



**HAL**  
open science

## LSCE - Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LSCE - Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement. 2014, Université de versailles Saint-Quentin-En-Yvelines - UVSQ, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02033151

**HAL Id: hceres-02033151**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033151>**

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité  
interdisciplinaire :

Laboratoire des Sciences du Climat et de  
l'Environnement

LSCE

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies  
alternatives

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines -

UVSQ

Janvier 2014





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

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3  
novembre 2006<sup>1</sup>,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section  
des unités de recherche

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Philippe BOUGEAULT, président du  
comité

---

<sup>1</sup> Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
Acronyme de l'unité :	LSCE
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR 8212
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Cyril MOULIN
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Cyril MOULIN

## Membres du comité d'experts

Président : M. Philippe BOUGEAULT, CNRM-GAME, Toulouse

Experts :

- M. Fred DELAY, LHyGeS, Strasbourg (représentant du CNAP)
- M<sup>me</sup> Andréa FLOSSMANN, LAMP, Clermont-Ferrand (représentante du CNU)
- M<sup>me</sup> Josette GARNIER, METIS, Paris
- M. Yves GODDERIS, GET, Toulouse
- M. Bruno HAMELIN, CEREGE, Aix-Marseille
- M. Claude HILAIRE-MARCEL, GEOTOP, Montréal, Canada
- M. Gerhard KRINNER, LGGE, Grenoble (représentant du CoNRS)
- M. Johannes ORPHAL, KIT/CEC, Karlsruhe, Allemagne

Délégué(s) scientifique(s) représentant(s) de l'AERES :

M. Michel BLANC

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

- M. Philippe BERTRAND, CNRS
- M. Gabriele FIONI, CEA
- M. Hervé LE TREUT (représentant de l'École Doctorale n°129)
- M. Xavier QUIDELLEUR (représentant de l'École Doctorale n°534)
- M. Jean-Luc Vayssière, Université Versailles St-Quentin



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LSCE a été créé en 1998 par la fusion du Centre des Faibles Radioactivités (CFR, UMR CNRS-CEA créée en 1961) et du Laboratoire de Modélisation du Climat et de l'Environnement (LMCE, Unité du CEA créée en 1991). Il est actuellement réparti sur deux sites, le campus CNRS de Gif-sur-Yvette et CEA/Orme des Merisiers (plateau de Saclay). La construction en projet d'un nouveau bâtiment sur le site de l'Orme des Merisiers devrait permettre le regroupement à échéance de quelques années.

### Équipe de direction

L'équipe de direction est composée de M. Cyril MOULIN (CEA), Directeur, et de trois directeurs-adjoints : M<sup>me</sup> Elsa CORTIJO (CNRS), M<sup>me</sup> Sophie SZOPA (CEA) et M. Philippe BOUSQUET (UVSQ). Elle est complétée de chargés de mission pour la valorisation, la qualité et l'accompagnement des CDD.

### Nomenclature AERES

ST3

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10	10
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	76	74
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	48	47
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	93	93
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>227</b>	<b>224</b>



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	62	
Thèses soutenues	87	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	214	
Nombre d'HDR soutenues	19	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	54	54

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le LSCE est l'un des tout premiers laboratoires au monde dans le domaine des géosciences. Sa productivité scientifique est excellente, par le nombre de ses publications, leur qualité et leur audience. Plusieurs chercheurs du LSCE ont atteint une très grande renommée internationale, sanctionnée par des prix et distinctions exceptionnels, et par une participation soutenue aux instances de pilotage nationales et internationales de la recherche au plus haut niveau. Par exemple, deux chercheurs du LSCE ont été nommés au nouveau Conseil Stratégique de la Recherche, ce qui est tout à fait exceptionnel. Le LSCE apporte aussi une contribution structurante aux grands projets internationaux, aussi bien dans le domaine de la modélisation que de l'observation. Il a su rassembler des financements importants pour maintenir ses moyens analytiques au meilleur plan malgré la crise budgétaire actuelle. Il apporte enfin une contribution déterminante au dialogue science/société en s'engageant dans le débat public sur le changement climatique, en profitant de son audience forte pour faire progresser l'acceptabilité de l'atténuation du changement climatique dans la société.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La principale force du LSCE est de rassembler des équipes en pointe à la fois sur les archives climatiques océaniques, terrestres et glaciaires, et sur la modélisation du climat. Ceci lui permet de pousser la « synergie modèle-données » à un point inégalé dans le monde.

Un autre point fort est sa capacité à attirer de nombreux doctorants et à leur fournir un encadrement de qualité, concrétisé par de nombreuses publications.

L'intégration du LSCE dans l'IPSL (la fédération « Institut Pierre-Simon Laplace des Sciences de l'Environnement ») est excellente, comme en témoignent les développements coordonnés du modèle de système terre, et le rôle actif joué par le laboratoire dans le Labex L-IPSL.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le LSCE doit relever plusieurs défis :

- Face à la baisse régulière de ses budgets, le laboratoire soumet de nombreux projets de recherche, ce qui crée de lourdes charges d'administration. La taille de l'équipe de gestion devra être augmentée ou des solutions plus efficaces pour la gestion des projets devront être mises en place. La direction du laboratoire a déjà entrepris des actions dans ce sens.
- On note une évolution générale du financement de la recherche défavorable à la recherche fondamentale. Le LSCE a la capacité de développer une recherche plus appliquée mais, eu égard à l'importance de sa contribution à l'échelle nationale et internationale, il se doit de conserver la capacité de faire progresser les connaissances de base sur le climat et l'environnement, dans un contexte de financement moins favorable.



- Le laboratoire a dû faire face récemment au départ de quelques chercheurs de haut niveau et sa visibilité même crée le risque que d'autres seniors soient attirés à l'étranger. Maintenir un vivier de grande qualité est un défi qu'il ne faut pas sous-estimer.
- Une restructuration du laboratoire semble nécessaire pour diverses raisons. Le projet de structuration proposé par la direction n'a pas rencontré l'adhésion d'une majorité du personnel. Ceci a retardé la finalisation d'un projet complet pour le prochain quinquennal.

### Recommandations

Dans les prochains mois, une grande attention devra être apportée à la mise en place d'une nouvelle structure donnant satisfaction à l'ensemble des forces vives du laboratoire. Cette structure devra respecter les équilibres du laboratoire et permettre des échanges scientifiques fluides entre les équipes.

Le projet du laboratoire devra être précisé et dans certains cas mieux situé par rapport aux efforts internationaux, pour garantir que le LSCE reste un laboratoire leader en géosciences au niveau mondial sur un grand nombre de sujets. Nous recommandons également d'envisager de concentrer les efforts sur un plus petit nombre de chantiers géographiques.

La plateforme analytique Hydrosphère-Carbone-Climat, portée par le LSCE et l'IDES, permettra d'améliorer la visibilité du parc analytique de ces laboratoires et garantira une gestion et exploitation optimales, y compris en termes de prestations de service vers l'extérieur, et une bonne formation des personnels impliqués. La création de cette plateforme est encouragée.

Malgré des améliorations depuis la création de l'OVSQ, les personnels UVSQ se heurtent à des difficultés administratives en raison de la multiplicité des interlocuteurs et des sites de cet établissement. Le comité d'experts encourage le LSCE à rechercher les moyens de mettre en place des relais pour aider ces personnels à améliorer leurs contacts avec leur employeur.



### 3 • Appréciations détaillées

Le LSCE est une UMR regroupant des moyens du CEA, du CNRS et de l'UVSQ. Avec environ 310 personnes dont 162 permanents (96 CEA, 52 CNRS, et 12 UVSQ), et 70 doctorants, le LSCE est le plus gros laboratoire de l'IPSL et une des plus grosses unités de l'INSU. Il tire fortement parti de la mixité historique entre les cultures du CEA et du CNRS, en alliant une recherche fondamentale intégrée à la dynamique nationale à une organisation collective indispensable au développement de projets structurants. L'arrivée de l'UVSQ parmi les tutelles en 2006 a renforcé cette dynamique en apportant une dimension liée à la formation et un meilleur ancrage dans le tissu local et dans la construction de l'Université Paris-Saclay.

Les thèmes de recherche du LSCE sont la reconstruction de la variabilité du climat passé, la surveillance de l'évolution actuelle de la composition de l'atmosphère (gaz à effet de serre, gaz réactifs et aérosols), la simulation numérique du climat (passé, présent et futur), l'analyse des mécanismes de diffusion et transport des espèces traces dans l'environnement, enfin les liens homme-environnement-climat.

L'entretien avec les tutelles du laboratoire a montré que le LSCE peut compter sur un soutien fort des trois établissements, d'autant plus remarquable que ceux-ci sont amenés à composer avec de fortes difficultés budgétaires. On peut noter tout particulièrement l'engagement fort du CEA pour la construction d'un nouveau bâtiment sur le site de l'Orme des Merisiers, qui permettra de regrouper les équipes actuellement dispersées sur deux sites dans un nouveau cadre de travail de haute qualité. Les trois tutelles se déclarent également très satisfaites des résultats et de l'orientation du LSCE.

Les tutelles ont été interrogées sur leur position par rapport à une entrée du LSCE dans la Fédération Ile-de-France de Recherche et Environnement. Elles ont rappelé leur attachement à des critères d'efficacité et ont indiqué qu'elles se prononceraient en fonction de la plus-value que pourrait apporter une telle entrée.

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

Le LSCE produit environ 250 publications par an. Sur les cinq années évaluées, 60 de ces publications sont parues dans les revues internationales les plus prestigieuses de la discipline, comme Nature, Science, PNAS, Nature Géoscience, avec des facteurs d'impacts moyens supérieurs à 8. Le nombre moyen de citations réelles par article est de 14. 31% des publications du LSCE font partie des 10% des publications les plus citées au monde en Géosciences, et 6% font partie des 1% des publications les plus citées. L'audience de ce laboratoire est donc tout à fait exceptionnelle.

Parmi les grands résultats scientifiques de la période évaluée, on notera par exemple les progrès dans l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre par pays et leur publication dans le cadre du Global Carbon Project, l'effort majeur du laboratoire dans l'inter-comparaison CMIP5 de simulations climatiques, qui alimente les rapports du GIEC, l'utilisation de données paléo-climatiques pour tester le réalisme du contraste de changement de température entre continents et océans simulé pour le climat futur. Dans un autre registre, la réactivité du laboratoire pour lancer une étude sur la radioactivité dans la zone de Fukushima immédiatement après l'accident est à féliciter.

Parmi les autres productions du LSCE on note la réalisation de bases de données d'observations (campagnes de mesures) ou de simulations numériques (CMIP5), largement utilisées par les scientifiques du monde entier ; des développements méthodologiques importants dans le domaine de la géochronologie ; le développement de logiciels diffusés dans d'autres laboratoires.

Ces éléments permettent de situer le LSCE au sommet de l'échelle d'évaluation concernant ce critère.

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

Le LSCE compte 5 lauréats de bourses ERC. De nombreux prix et distinctions sont venus récompenser ses chercheurs dans la période évaluée, notamment le prix de la Fondation Vetlesen, celui de la Fondation Prince Albert II de Monaco, deux prix Milankovitch de l'EGU, un prix « outstanding young scientist » de l'EGU, une médaille de bronze du CNRS, trois prix de thèse et une médaille de la société d'océanographie française.

Le LSCE est inclus dans deux Labex, notamment le Labex L-IPSL, dans la construction et la co-direction duquel il s'investit beaucoup.





Le LSCE est impliqué dans de nombreux projets européens, dont il coordonne d'ailleurs une grande partie. C'est un signe évident de son rayonnement exceptionnel. Nous avons noté particulièrement :

- son rôle de co-leader (avec le FMI) dans la construction de l'infrastructure de recherche européenne ICOS (Integrated Carbon Observing System), en particulier dans la définition du cahier des charges des observatoires ICOS. La reconnaissance internationale des compétences de l'équipe RAMCES a conduit à l'attribution du Centre Thématique Atmosphère d'ICOS au LSCE. Ceci recouvre un centre de traitement et de diffusion des données de GES en Europe, et un laboratoire de métrologie destiné à tester les instruments et les protocoles ICOS et à évaluer les nouveaux capteurs de GES.
- son rôle important dans le projet MACC qui préfigure le Service Atmosphère de Copernicus, pour l'estimation des émissions de carbone par méthode de modélisation inverse.
- sa forte participation aux projets PMIP et CMIP sur la simulation numérique du climat, et le pilotage du projet d'infrastructure de modélisation IS-ENES.
- son rôle de leader dans la création de la JPI-Climat.
- sa forte implication dans le Chantier MISTRALS (coordination de Charmex, contribution à SICMED et MERMEX).

Il convient enfin de noter que deux chercheurs du LSCE ont été invités à siéger simultanément au nouveau Conseil Stratégique de la Recherche.

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

Dans ce domaine, c'est la forte contribution du LSCE aux travaux du GIEC qui constitue le résultat le plus remarquable et lui confère une grande visibilité internationale.

Mais il convient de noter également le développement d'outils de diagnostic des émissions de gaz à effet de serre, comme le code PYVAR, qui est probablement appelé à avoir un impact économique fort. La création de la chaire industrielle BRIDGES va venir renforcer la dynamique du laboratoire dans ce domaine.

Enfin, la compétence du LSCE dans le domaine des traceurs géochimiques lui permet de s'ouvrir largement sur des problématiques sociétales de l'environnement, et de collaborer notamment avec EDF, l'IRSN et l'IRD sur ces questions.

Le développement de services climatiques fait également partie des objectifs du laboratoire en forte prise avec des préoccupations sociétales (adaptation au changement climatique de divers secteurs d'activité comme l'énergie, la forêt, l'agriculture).

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

Le LSCE est actuellement divisé en 15 équipes scientifiques regroupées en 4 thèmes. La mission des thèmes est de renforcer l'animation scientifique, de faciliter la prise de décision, de transmettre les informations et de partager le suivi des ressources humaines. Nous avons toutefois noté que la structuration à deux niveaux donne à certains personnels l'impression que le dialogue direct avec la direction est difficile. Il y a également un thème supplémentaire sans ressource affectée, dont la mission vise à une animation scientifique transverse. Le LSCE dispose d'un Conseil Scientifique Interne, dont le rôle est à renforcer. Il dispose enfin d'un Comité de Laboratoire qui se réunit tous les deux mois et dont le fonctionnement est jugé satisfaisant par les représentants des personnels. Il y a quatre équipes « support » pour couvrir l'administration, l'infrastructure et la sécurité, l'informatique, et la communication.

Les personnels ingénieurs et techniciens ne sont pas regroupés dans des équipes spécialisées mais répartis dans les équipes scientifiques. Cette situation semble convenir à l'ensemble des personnels, elle garantit un bon contact des ingénieurs et techniciens avec les préoccupations de recherche. Elle posera toutefois un défi particulier dans le cas de l'infrastructure ICOS, qui va représenter une activité très lourde, dépassant le champ de la recherche. Le comité d'experts comprend la position actuelle du laboratoire, consistant à laisser cette activité au sein d'une équipe de recherche. Il invite néanmoins à la vigilance sur cette question.



Le laboratoire a une implication volontariste dans la gestion des ressources humaines, notamment par le suivi des carrières des agents CEA et ITA CNRS, et le suivi des doctorants. Il attache une grande importance à la formation permanente. Cet engagement est très apprécié des personnels, même si une certaine inquiétude s'exprime en raison du départ annoncé de la directrice-adjointe, qui avait pris en charge une partie de ce suivi, vers d'autres fonctions. Les personnels espèrent que son remplaçant pourra maintenir le même niveau d'implication dans la gestion des ressources humaines. Ceci est particulièrement vrai pour les personnels de l'UVSQ, dont les obligations statutaires sont différentes de celles des autres personnels, et qui éprouvent des difficultés à trouver des interlocuteurs stables et compétents, au sein du personnel administratif de leur laboratoire, pour traiter leurs problèmes administratifs. Ils reconnaissent toutefois que la gestion des personnels CNAP s'est améliorée depuis la création de l'OVSQ (Observatoire de Versailles Saint-Quentin).

Les entretiens avec les personnels en CDD ont également fait remonter le besoin d'améliorer le circuit « arrivée » des nouveaux-venus, pour leur permettre de mieux prendre connaissance des possibilités et procédures internes du laboratoire. Il existe aussi un besoin de mieux faire connaître les différents types de contrats de travail utilisés par les tutelles du laboratoire pour permettre aux agents de mieux connaître leurs droits et leurs perspectives d'emploi ultérieur. On a aussi noté que, dans certaines équipes, le nombre de CDD devient trop élevé par rapport au nombre de permanents.

Le développement de la recherche sur projets externes et le recrutement croissant de CDD placent une pression toujours plus grande sur l'équipe administrative, que beaucoup de personnels jugent maintenant en sous-effectif. La direction du laboratoire aborde ces problèmes avec volontarisme et cherche à mettre en place de nouveaux outils de gestion de projet et des relais pour la gestion au niveau des thèmes.

Le rapport d'autoévaluation et la présentation orale du directeur ont insisté sur l'évolution du contexte de financement du laboratoire, notamment la diminution des subventions de fonctionnement en provenance des tutelles, qui n'épargne pas le LSCE, et l'orientation progressive vers la recherche appliquée des appels d'offres ANR et européens. Dans ce contexte, la direction a dû mettre en place un système de prélèvement sur les contrats externes pour couvrir une partie des frais de fonctionnement du laboratoire. Un tel système est maintenant largement pratiqué dans les laboratoires de recherche publics français. Il semble que cette mesure ait été bien acceptée par les chercheurs. Elle crée néanmoins des difficultés particulières pour les activités expérimentales.

Le comité d'experts a été informé d'une réorganisation du laboratoire envisagée pour le prochain quinquennal. Un comité de réflexion a été mis en place pour rechercher une structure optimale. Le comité d'experts considère qu'il est légitime de poser la question de l'évolution de la structure interne du LSCE, d'autant que les personnels ne se sentent pas tous à l'aise avec la structure actuelle (dans le thème 3 par exemple). En effet, l'environnement dans lequel le LSCE opère pour rechercher ses financements et ses recrutements a beaucoup changé en cinq ans. Une nouvelle structure devrait dans tous les cas favoriser les liens entre les modèles et les données.

Le comité d'experts note également que les briques de base du LSCE ne sont pas les thèmes mais les équipes, et que celles-ci présentent une bonne vitalité et un taux d'évolution normal pour un laboratoire de cette taille (deux ou trois équipes vont en effet changer de géométrie au cours du prochain quinquennal).

Au total, le comité d'experts recommande d'associer l'ensemble des personnels pour la mise en place d'une structure interne optimale, en faisant jouer tout son rôle au conseil de laboratoire.

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

Les éléments contenus dans le rapport d'auto-évaluation et les avis recueillis auprès des représentants des écoles doctorales 129 (Sciences de l'Environnement d'Ile-de-France) et 534 (Modélisation et Instrumentation en Physique, Énergies, Géosciences et Environnement) auxquelles le LSCE est rattaché permettent de juger que la contribution du laboratoire dans ce domaine est excellente. Le LSCE dispose actuellement de 48 chercheurs ayant obtenu l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), encadrant 70 doctorants. 87 thèses ont été soutenues pendant la période évaluée. Les écoles doctorales sont associées à la sélection des doctorants, même si cette association pourrait être améliorée dans le cas de l'ED 534.



De l'avis général, l'encadrement des doctorants au LSCE est très bon. Le taux d'encadrement des doctorants est cependant assez variable d'un thème à l'autre. Il est recommandé de veiller à résorber les situations de sur- ou sous-encadrement de certaines équipes. Il existe une charte des thèses, et des comités de thèse sont systématiquement mis en place. Une journée d'accueil est organisée chaque année pour les nouveaux doctorants. Des séminaires des doctorants de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année sont organisés. La durée moyenne des thèses est de 3,3 ans, et le laboratoire met en place, comme requis par les ED, des solutions pour financer les mois supplémentaires au-delà des allocations de thèse. Les doctorants ont accès à des forums de recherche d'emploi via les ED. Un suivi post-thèse des doctorants est réalisé par le laboratoire, qui s'implique également dans des réseaux de formations nationaux et internationaux (comme la KIC-Climat). Les docteurs issus du LSCE ne semblent pas rencontrer de difficulté particulière pour trouver du travail, mais doctorants et CDD post-doc sont attentifs au problème de diminution des offres d'emploi.

Le LSCE contribue également à la formation en second cycle dans divers Masters et Licences, y compris -Pro (professionnel), bien qu'il ne dispose que d'un nombre relativement faible d'enseignants-chercheurs.

Le LSCE s'implique fortement, aux côtés de l'UVSQ et du CEA, dans la mise en œuvre du projet « Université Paris-Saclay ».

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

La stratégie et les perspectives scientifiques ont été présentées sous la forme de quatre grands axes transverses de recherche, de quatre grands défis nationaux, de trois outils structurants, et de deux enjeux stratégiques. Cette structuration et les contenus montrent l'existence d'une véritable réflexion au sein du laboratoire pour anticiper l'avenir, dégager de nouveaux thèmes de recherche, analyser les enjeux. Le nombre des chercheurs participant à chacun des axes transverses est suffisant pour que le comité d'experts soit confiant dans la possibilité de les mettre en place. Le comité d'experts a toutefois jugé que les questions scientifiques posées étaient à ce stade assez générales et devraient être affinées pour constituer un véritable projet. Par ailleurs, la correspondance entre les axes (transverses) de recherche et les thèmes portés à la connaissance du comité d'experts est trop vague pour que celui-ci puisse évaluer le projet de chacun des thèmes existants. Nous avons donc considéré le projet comme « non évaluable » au niveau des thèmes.

En ce qui concerne les grands axes transverses de recherche du laboratoire, le comité d'experts a porté les appréciations qui suivent. L'axe « dynamique du climat et cycle de l'eau » contient des pistes très intéressantes, et correspond à un domaine où le leadership international du LSCE est bien établi. Nous recommandons toutefois de mieux situer le projet par rapport aux efforts internationaux, et d'envisager de concentrer les efforts du laboratoire sur un plus petit nombre de chantiers géographiques. L'axe « dynamique océanique et climat » gagnerait à la formulation de quelques questions scientifiques précises. Il est également souhaitable de clarifier le positionnement du LSCE au sein de la communauté GEOTRACES. Les deux autres axes, « cycle du carbone, cycles biogéochimiques et climat » et « échelles d'âge dans les archives naturelles » n'appellent pas de remarque particulière.

La partie "défis nationaux" témoigne d'un souci de s'insérer dans une stratégie nationale, ce qui est à encourager. Il est toutefois souhaitable de mieux cibler les objectifs du laboratoire pour chaque défi, notamment pour les défis « Chantier Arctique » et « Acidification et désoxygénation de l'océan ». Le comité d'experts souligne que la compétition internationale sur l'étude des processus en Sibérie est très forte, et que le LSCE doit choisir des créneaux précis et s'y tenir pour apporter une contribution visible sur ce sujet. De même, concernant le défi « surface et interfaces continentales sous pression anthropique », le comité d'experts a jugé que les cibles n'étaient pas encore assez bien définies.

La partie « outils structurants de la recherche au LSCE » est importante et le comité d'experts la soutient fortement. Il a déjà été mentionné plus haut qu'un des facteurs du succès du LSCE est le maintien des plateformes analytiques disponibles au meilleur niveau international. La plateforme analytique Hydrosphère-Carbone-Climat, portée par le LSCE et l'IDES, permettra d'améliorer la visibilité du parc analytique de ces laboratoires et garantira une gestion et exploitation optimales, y compris en termes de prestations de service vers l'extérieur, et une bonne formation des personnels impliqués. La création de cette plateforme est encouragée. Les communautés des Sciences de la Terre et du climat seront particulièrement attentives à la bonne intégration de l'accélérateur ARTEMIS et de l'équipe actuelle du LMC14 au sein du LSCE, en vue d'une meilleure efficacité du service national de mesure du <sup>14</sup>C. Ceci est également vrai des outils de modélisation dont le développement intégré au niveau de l'IPSL devra être poursuivi.



Le laboratoire a en outre identifié deux enjeux stratégiques particuliers. Le premier concerne la place des recherches liées aux demandes sociétales directes. Le comité d'experts salue les efforts déployés par le LSCE pour assumer toutes ses responsabilités et son expertise face à ces demandes. Il apprécie la vision prudente du laboratoire qui consiste à mettre en perspective les bénéfices financiers dans le contexte budgétaire difficile avec l'intérêt scientifique de telles actions et une grande vigilance visant à préserver l'indépendance du laboratoire. Le deuxième enjeu stratégique concerne la création de l'Université Paris-Saclay qui est une excellente opportunité que le LSCE a tous les moyens de saisir avec le soutien des tutelles.

Le comité d'experts a enfin noté que l'UVSQ souhaite que le LSCE contribue au développement d'un axe de recherche interdisciplinaire santé-environnement, une thématique présente dans le GIS-CES porté par le LSCE. Il encourage cette orientation dans la mesure où elle reste en synergie avec les thèmes principaux du laboratoire.



## 4 • Analyse thème par thème

**Thème 1 :** Dynamique et archives du climat

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Valérie MASSON-DELMOTTE

Effectifs

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	21	21
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	17	15
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	12	12
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>51</b>	<b>49</b>

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10 (dont 2 avec Th. 3)	
Thèses soutenues	23	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	26	
Nombre d'HDR soutenues	5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	17	17



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe travaillant sur ce thème cherche à caractériser et comprendre l'évolution passée du climat à partir d'indicateurs issus d'archives naturelles. Les échelles de temps étudiées vont du dernier millénaire jusqu'aux cycles glaciaires-interglaciaires du Quaternaire. Les indicateurs paléoclimatiques sont mesurés sur une large gamme de matériaux : cernes d'arbres, sédiments lacustres, spéléothèmes, carottes de glace et carottes océaniques, coraux. Les sites d'études sont répartis sur l'ensemble du globe. L'approche est volontairement multi-proxies, incluant le pollen et la mesure des isotopes de l'oxygène, du carbone et de l'azote. S'y ajoutent l'utilisation de traceurs de circulation marine comme le rapport  $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$  et de paléo-pH (isotopes du bore). Le groupe est reconnu mondialement pour sa capacité à dater précisément les événements du passé via l'utilisation des propriétés magnétiques des sédiments, des isotopes de l'argon, des déséquilibres U/Th sur spéléothèmes et des isotopes de l'hélium pour la datation des eaux souterraines. Le travail accompli a permis des avancées décisives vers la haute résolution temporelle des événements climatiques passés. Le groupe se positionne également parmi les leaders mondiaux pour ce qui concerne le développement de nouveaux proxies tels que les spécialistes en isotopes légers les conçoivent comme marqueurs absolus de température, ou la mesure de l'oxygène 17 dans la glace et la vapeur d'eau qui devrait apporter des informations importantes sur le cycle de l'eau actuel et passé. Enfin, les chercheurs du thème 1 s'impliquent dans la comparaison entre modèles numériques et données, en collaboration étroite avec ceux du thème 4. L'objectif affiché est la modélisation des proxies afin de rendre performante la comparaison modèles-données. Enfin, un effort important est accompli en vue de la compréhension des processus à l'œuvre lors de la « fixation » des indicateurs. A titre d'exemple, la construction d'une « grotte artificielle » devrait permettre de mieux quantifier les relations spéléothème/environnement. La production scientifique est exceptionnelle, avec 384 publications sur le quinquennal, dont 19 articles dans les revues Nature, Science et PNAS.

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

Les chercheurs du groupe sont impliqués dans de nombreux programmes nationaux et internationaux, en particulier le programme NEEM (North Greenland Eemian Ice Drilling), un consortium international regroupant 14 nations et visant à approfondir la dynamique du climat du dernier interglaciaire (Eemien). Le groupe est également l'un des moteurs du programme collaboratif du FP7 PAST4FUTURE et l'un des 8 partenaires de l'ITN INTRAMIF. Deux chercheurs du groupe sont également porteurs de projets ERC (COMBINISO, ACCLIMATE), et un financement conséquent a été obtenu au niveau de l'ANR. Il faut noter aussi que parallèlement à ces gros projets, le groupe est très présent au niveau des projets innovants financés par l'INSU. Enfin, plusieurs chercheurs du thème sont impliqués dans des instances nationales et internationales de pilotage de la recherche et d'expertise. Seize distinctions nationales et internationales ont sanctionné l'activité des chercheurs du groupe.

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

Les membres du groupe montrent une véritable dynamique de communication de leurs résultats vers un public le plus large possible, via l'écriture ou la participation à de nombreux ouvrages. Ils sont également appelés régulièrement comme experts par de nombreux médias. Enfin, ils ont coordonné la rédaction du chapitre « Information from paleoclimate archives » de l'Assessment Report 5 du GIEC.

### Appréciation sur l'organisation et la vie du thème

Le thème est structuré en quatre équipes, chacune centrée sur une technique ou question scientifique particulière. La collaboration étroite entre ces équipes est évidente au travers des divers chantiers étudiés.

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

Le thème ne compte qu'un enseignant chercheur. Son implication dans la formation initiale à l'UVSQ est donc forcément limitée. Par contre le nombre de doctorants encadrés est élevé, avec 23 thèses soutenues sur le quinquennal, soit plus d'une thèse par HDR du thème.



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

La future structure du LSCE n'étant pas complètement finalisée au moment de la visite, l'appréciation ne porte que sur les éléments connus. La thématique des paléoclimats et de leur reconstruction reste au cœur de la recherche future au LSCE. En effet, les sous-groupes du thème sont impliqués dans les 4 axes transverses proposés dans la prospective. La définition de ces axes transverses est particulièrement pertinente car elle favorise la pluridisciplinarité, poussant les sous-groupes à sortir de leur thème d'origine.

## Conclusion

Le thème « dynamique et archives du climat » a mené au cours de ce quinquennal des recherches de très haut niveau et reconnues internationalement. Via son activité, le LSCE est l'un des leaders mondiaux sur la thématique des climats du Quaternaire.

- ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

Loin de se reposer sur ses acquis, le thème a engagé le développement de nouveaux proxies du climat passé via des recrutements de jeunes chercheurs et des investissements importants. Le comité d'experts relève la volonté affichée d'explorer les processus à l'œuvre lors des enregistrements paléoclimatiques. Cette démarche est vivement encouragée.

- ***Points faibles et risques liés au contexte :***

Dans un contexte de baisse générale des budgets, le comité d'experts note le risque d'un blocage concernant la jouvence et l'évolution du parc analytique. L'évolution des appels d'offre de type européen ou ANR vers des thématiques de plus en plus opérationnelles et à implication sociétale directe risque à terme de limiter les activités scientifiques dans le domaine des climats anciens au sein du LSCE.

- ***Recommandations :***

Le comité d'experts encourage le thème à maintenir le niveau de ses études scientifiques qui sont au cœur de la recherche sur les climats du passé. Comprendre le climat du passé est indispensable si l'on veut comprendre le futur de notre planète, et cette thématique doit continuer à bénéficier d'un soutien sans faille des tutelles. Le thème « dynamique et archives du climat » est le seul du LSCE à avoir subi une perte en effectifs permanents au cours du quinquennal. Sans être inquiétante à ce stade, il convient pour les tutelles et la direction du laboratoire de surveiller cette tendance qui pourrait à terme gêner les activités scientifiques dans le domaine des climats anciens dans l'un des laboratoires phares de la discipline.



**Thème 2 :** Composition atmosphérique et flux de surface

**Nom du responsable :** M. Philippe CIAIS

**Effectifs**

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2013</b>	<b>Nombre au 01/01/2015</b>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5 dont 2 CNAP	5 dont 2 CNAP
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	16	15
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	13	13
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	44	44
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>78</b>	<b>77</b>

<b>Effectifs de l'thème</b>	<b>Nombre au 30/06/2013</b>	<b>Nombre au 01/01/2015</b>
Doctorants	27 (dont 3 communs au thème 4)	
Thèses soutenues	22	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	97	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9





## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Ce thème cherche à comprendre l'évolution récente des flux de gaz à effet de serre (GES), des aérosols et des gaz réactifs, ainsi que des échanges d'énergie et d'eau des surfaces continentales. Sa contribution fondamentale sur le cycle du carbone, reconnue à l'échelle internationale, constitue un des piliers scientifiques du LSCE. La synergie entre les mesures de haute précision des GES et des modèles d'assimilation et d'inversion a abouti à une analyse sur le long terme des flux d'émission et des réservoirs de carbone, jusqu'à l'échelle régionale. Le comité d'experts a noté la contribution originale au développement du modèle ORCHIDEE afin de prendre en compte le fonctionnement de la végétation dans le cycle du carbone, ainsi que le développement des outils pour le projet de mission Microcarb du CNES. Le thème s'est ouvert sur la thématique de l'environnement avec l'étude des aérosols et celle de la chimie réactive du carbone. On note des contributions essentielles sur la Méditerranée et la Région Parisienne, avec le développement d'une instrumentation pointue (Lidar...). La recherche s'est concrétisée par un nombre important de publications (>370) dans une large gamme de journaux, incluant des revues de très grand facteur d'impact (Nature, Science...).

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

Le rayonnement scientifique du thème se manifeste par de multiples collaborations avec des partenaires internationaux (Chine...) et nationaux. On note un nombre important de coordinations ou de contributions à des projets européens FP6 et FP7 (GEOMON, IMMEC, MACC, CARBONES, MEGAPOLI...) ainsi que nationaux (MEGAPARIS...). En particulier, il convient de souligner le travail pilote du thème pour ce qui concerne la préparation de l'ERIC ICOS avec la mise en place d'un laboratoire de métrologie des GES au niveau national, avec RAMCES-ICOS et, à l'international, avec la coordination du FP7-ICOS. Le comité d'experts reconnaît également l'engagement dans l'organisation et la coordination de Mistrals/Charmex.

L'excellence du travail sur le cycle du carbone a été reconnue par la nomination du responsable du thème comme Membre de l'Academia Europaea et un titre de Lauréat de la chaire internationale Blanqui. Le responsable ainsi que d'autres collaborateurs au sein du thème ont, en outre, participé à de nombreux comités de pilotage au niveau international et européen (FP7, KIC, IGBP...), et national (Météo-France, CNES, INSU, CNAP, ANR...).

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

L'effort majeur sur la diffusion de connaissance s'est concrétisé par la participation à la rédaction du 5ème rapport du GIEC. Le responsable du thème était le «coordinating lead author» du GIEC AR5 WG1 chapitre 6 « cycles biogéochimiques ». Un autre effort a consisté à continuer le développement du logiciel PYVAR d'inversion variationnelle, auquel s'ajoutent le dépôt de deux brevets sur l'inversion des flux ainsi que la création de la Chaire industrielle BridGES cofinancée par Thalès Alenia Space et Veolia.

### Appréciation sur l'organisation et la vie du thème

Le thème est structuré en trois équipes dont deux se trouvent au cœur des thématiques du LSCE qui sont focalisées sur l'étude du climat. La troisième équipe orientée vers l'étude de l'environnement trouve ses interactions plutôt au sein de l'IPSL.

Le comité d'experts s'inquiète par contre du nombre important de personnels contractuels au sein du thème. Même si le nombre élevé de contrats de recherche permet de financer plus des deux tiers du personnel du thème, à terme se posera la question de la pérennité des compétences.

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

Le thème comporte une dizaine de chercheurs et enseignant-chercheurs qualifiés pour encadrer la recherche et un nombre de doctorants très important. Le taux d'encadrement reste toutefois (légèrement) en dessous du maximum autorisé. L'éloignement géographique des lieux de cours et de l'administration du volet formation/écoles doctorales complique la vie des doctorants au sein du thème.



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

La structure du LSCE pour le prochain quinquennal n'étant pas complètement finalisée au moment de la visite, l'appréciation ne porte que sur les éléments connus. La prospective des sujets abordés par le thème 2 s'inscrit essentiellement dans l'axe transverse « cycle du carbone, cycles biogéochimiques et climat », ainsi que dans la construction d'un outil structurant pour l'observation de la composition atmosphérique en lien avec l'IPSL. Les contours des équipes s'adapteront pour se regrouper avec des compétences développées dans les autres thèmes.

## Conclusion

Le thème « Composition atmosphérique et flux de surface » fournit à la communauté nationale et internationale des travaux sur le cycle du carbone d'un excellent niveau.

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Son rayonnement scientifique national et international est impressionnant avec un taux de publication remarquable. La mise en œuvre de l'ERIC/TGIR ICOS constitue un énorme potentiel pour les cinq ans à venir.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Le comité d'experts comprend le souhait du LSCE de maintenir l'ERIC à proximité des activités de recherche. Par contre, le choix de garder une tâche de surveillance d'une telle envergure à l'intérieur d'une équipe de recherche risque de déséquilibrer la structuration du LSCE dans les années à venir.

- *Recommandations :*

Le comité d'experts encourage le groupe du thème 2 à maintenir le niveau de ses travaux scientifiques qui sont au cœur de la recherche sur le changement climatique. Il recommande de continuer la réflexion afin de trouver une place adéquate pour l'ERIC/TGIR ICOS au sein de l'unité. Le comité d'experts exprime ses inquiétudes sur le nombre excessif de CDD au sein du thème et encourage les tutelles à chercher avec les responsables de l'unité et du thème des pistes de solution.


**Thème 3 :** Transferts et traceurs dans l'environnement

**Nom du responsable :** M. Christophe RABOUILLE

**Effectifs**

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	12	10
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	10
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	2
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>27</b>	<b>26</b>

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9 (dont 2 avec Th.1)	
Thèses soutenues	12	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	14	
Nombre d'HDR soutenues	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	10

- **Appréciations détaillées**

**Appréciation sur la production et la qualité scientifiques**

Le thème 3 porte sur les mécanismes d'échanges et de transformation de matières dans les milieux continentaux et marins. Y sont conduites des études des processus de transferts, basées principalement sur l'utilisation des traceurs géochimiques élémentaires, isotopiques et radiochimiques. Une petite équipe de trois chercheurs en hydrologie participe également aux activités de ce thème, pour le développement de modèles numériques d'écoulement et d'infiltration.



Les objectifs de ce thème de recherches sont très ambitieux, avec une volonté explicite de couvrir l'ensemble des compartiments du « continuum » continent-océan, depuis les mécanismes d'érosion dans les sols jusqu'au stockage sédimentaire en milieu marin. Les sujets et les sites d'étude sont donc très diversifiés, avec pour dénominateur commun une démarche expérimentale basée sur un parc d'instrumentation unique au plan national pour certains aspects (radiochimie, expertise 14C par spectrométrie de masse par accélérateur), et parmi les meilleurs laboratoires nationaux sur l'ensemble du parc (ICPMS multi-collection acquise récemment). Les chercheurs du thème perpétuent au meilleur niveau la tradition de développement et d'amélioration de traceurs nouveaux, héritée de longue date du Centre des Faibles Radioactivités, et participent aux exercices d'inter-calibrations internationales récentes dans ce domaine. Plusieurs projets d'acquisitions instrumentales ont été montés et couronnés de succès sur la période considérée, en particulier l'obtention des budgets pour un accélérateur de nouvelle génération MICADAS pour l'analyse du 14C. Ce thème 3 comporte des interfaces fructueuses avec le thème 1 à travers la calibration sur l'époque actuelle de « proxies » de paléo-températures et de paléo-pH, et le développement de chronomètres.

La production scientifique du thème est soutenue et de bonne qualité (238 articles publiés dans les revues à comités de lecture, pour 18 chercheurs répertoriés). On note néanmoins que les sujets étudiés donnent moins fréquemment accès aux revues les plus prestigieuses, par comparaison avec d'autres thèmes du laboratoire. Les journaux les plus couramment utilisés pour publier les résultats du thème sont Quaternary Science Review (12), Biogeosciences (9), Marine Geology (7), Journal of Hydrology (6), et Earth and Planetary Science Letters (6).

De manière plus générale, l'affichage transversal et généraliste du thème 3, compte tenu de la volonté d'apparaître à niveau égal dans tous les compartiments des cycles géochimiques de surface, conduit à une présentation du bilan d'activité où il est plus difficile de discerner les secteurs dans lesquels le LSCE se trouve en position de leader incontestable. Dans les champs de recherche de ce thème 3, le nombre de laboratoires concurrents est très important, au plan national et international. De même, la superposition des sujets très divers abordés au sein du thème rend difficile de discerner la stratégie collective mise en place, et la hiérarchisation des objectifs poursuivis.

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

Les chercheurs du thème 3 sont présents et reconnus dans bon nombre de programmes de recherche nationaux. On note en particulier la participation régulière à des campagnes océanographiques, et la bonne intégration au programme international GEOTRACE, ainsi que l'implication importante dans les projets du PIREN Seine. Deux actions récentes marquent, pour le LSCE, la reconnaissance des sujets portés par le thème 3 : la sollicitation de l'expertise du laboratoire pour assumer la présence française sur les études scientifiques post-Fukushima (ANR TOFU), et la responsabilité de l'organisation du congrès international Radiocarbon 2012 à Paris.

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

Les recherches menées dans le cadre du thème 3, à travers la participation ou la responsabilité de projets de recherche sur la dissémination des contaminants, sont propices à de fortes interactions avec les collectivités et les autorités concernées. Les actions les plus emblématiques sont celles conduites dans le PIREN Seine et dans l'ANR TOFU (Fukushima). Par ailleurs, l'expertise du LSCE en archéométrie constitue un important capital de reconnaissance du LSCE dans la sphère culturelle.

### Appréciation sur l'organisation et la vie du thème

Peu d'indications ont été données durant la visite pour apprécier pleinement cette question. Dans la présentation qui en a été faite, on ne décèle pas de mobilisation sur des chantiers communs. Le thème apparaît donc principalement comme un ensemble de développements et d'applications de méthodes, ou d'entreprises individuelles. Un certain malaise est apparu lors des rencontres avec le personnel, quant à la perception du positionnement et de la bonne intégration du thème au sein de l'unité dans son ensemble.



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

Douze thèses ont été soutenues durant la période évaluée, et neuf sont actuellement en cours sous l'égide du thème 3. Douze des seize chercheurs et enseignants-chercheurs du thème ont dirigé une ou plusieurs thèses durant la période d'intérêt. L'encadrement doctoral est donc soutenu, sans pour autant atteindre les taux record affichés dans d'autres secteurs du LSCE. La palette des sujets de thèses en cours fait apparaître un effort de cohérence sur les questions de géochimie fluviale, que le comité d'experts apprécie. Pour ce thème comme pour les autres, des informations sur le devenir professionnel des docteurs auraient été pertinentes.

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

Sans préjuger de l'évolution du débat sur la structuration qui reste à venir pour l'ensemble de l'unité, il ne fait aucun doute que les chercheurs de l'actuel thème 3 pourront trouver sans aucune difficulté une place pleine et entière dans chacun des chantiers transversaux et des grands défis qui sous-tendent la prospective scientifique de l'unité, et participer au développement des outils structurants en cours de formalisation. Il appartiendra aux acteurs de ce thème, et à l'ensemble de l'unité, de décider si le périmètre et l'affichage du thème 3 doivent être ou non modifiés pour le prochain contrat.

Quoi qu'il en soit, le comité d'experts souligne que le LSCE doit être encouragé à poursuivre, en parallèle aux actions phares de l'unité sur les problématiques globales du climat et du cycle du carbone, ses activités de recherches en liaison avec les préoccupations plus locales de gestion environnementale. Il sera cependant nécessaire de veiller, dans un domaine disciplinaire par nature propice à la dispersion, à bien hiérarchiser les cibles d'intervention du laboratoire, et à rendre plus apparente la stratégie collective poursuivie sur ces cibles, tant au sein du thème lui-même qu'à travers les partenariats extérieurs indispensables. L'affirmation d'une réelle stratégie de couplage modèles-données, au moins sur certaines cibles choisies, devrait être considérée comme l'une des priorités.

### Conclusion

- **Points forts et possibilités liées au contexte :**

Les points forts du thème sont constitués par 1) la disposition d'un parc instrumental de géochimie de tout premier plan, 2) la maîtrise d'une palette de techniques analytiques et de traceurs incontournables pour la plupart des thématiques scientifiques transversales dans la prospective du LSCE, et 3) une présence reconnue dans nombre de programmes de recherche nationaux ou internationaux sur l'environnement actuel.

- **Points faibles et risques liés au contexte :**

Ce thème est celui qui est le moins proche de la thématique climat dominante dans le laboratoire, ceci étant dû pour une part au caractère très vaste et généraliste de l'affichage thématique retenu.

- **Recommandations :**

La réflexion interne en cours en vue de l'organisation du LSCE pour son prochain mandat devra fournir l'occasion (i) de resserrer les objectifs spécifiques poursuivis, en privilégiant ceux sur lesquels la visibilité du LSCE est potentiellement la plus forte, et (ii) d'imaginer les modalités d'animation permettant de mobiliser les compétences et les énergies dans cette direction.

**Thème 4 :**

Modélisation du climat, des cycles biogéochimiques et de leurs interactions

Nom du responsable : M<sup>me</sup> Pascale BRACONNOT

## Effectifs

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	27	28
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	9
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	35	35
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>71</b>	<b>72</b>

Effectifs du thème	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	25 (dont 3 avec Th.2)	
Thèses soutenues	34	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	77	
Nombre d'HDR soutenues	8	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	18	18



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production et la qualité scientifiques sous ce thème sont excellentes. Au cours des 5 dernières années, le groupe a produit plus de 500 publications souvent fondamentales et à forte visibilité internationale. On relève ainsi d'importantes contributions tant sur le développement d'une gamme très large d'outils de modélisation du climat (outils d'analyse statistique, méthodes de régionalisation, développement de composantes de modèles de climat complexes, couplages, modélisation de proxies paléoclimatiques...) que sur leur application à des questions scientifiques concrètes. La recherche effectuée au sein de ce thème est très fortement intégrée au sein de l'IPSL ; c'est le thème qui constitue le plus fort lien avec l'IPSL au sein du LSCE. Le comité d'experts souligne la montée en puissance de la thématique des événements extrêmes à laquelle le thème a su répondre et apporter des contributions innovantes sur les plans méthodologique et scientifique. Le thème a su en outre relever le défi CMIP5, du point de vue technique et scientifique, et a contribué, avec les autres équipes concernées de l'IPSL, au succès de la participation française à cet exercice lourd. Le thème a su faire vivre une grande diversité d'approches malgré la lourdeur de cet exercice.

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

L'excellent rayonnement scientifique des équipes de ce thème se mesure, entre autres, à l'aune des nombreuses distinctions nationales et internationales obtenues par les membres du thème. Ceux-ci coordonnent de nombreux projets importants au niveau européen et international (par exemple PMIP, IS-ENES, LUCID...) et sont présents dans diverses structures de coordination internationale de recherche (WCRP, JPI-Climate...). Ce rayonnement excellent a contribué, par ricochet, à une mobilité sortante de plusieurs chercheurs à haut potentiel et remarquables par d'autres institutions.

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

Malgré une thématique a priori moins propice à de fortes interactions avec l'environnement social, économique et culturel, le thème a su répondre présent dans ce domaine. La participation forte de membres du thème aux travaux de préparation du 5e rapport du GIEC est évidemment l'aspect principal à mentionner ici. Cette contribution a été accompagnée d'une bonne stratégie de communication vis-à-vis du public. Le thème s'investit dans le développement des services climatiques, par exemple dans les domaines de l'énergie, de l'agriculture et de la forêt. Ceci témoigne d'une bonne réactivité permettant de répondre aux défis sociétaux émergents. Cette réactivité est un atout stratégique.

### Appréciation sur l'organisation et la vie du thème

Le thème est structuré en 4 équipes scientifiques et une équipe de soutien technique. Cette dernière est fortement liée aux équipes correspondantes à l'IPSL, ainsi qu'aux autres laboratoires de l'IPSL travaillant dans le domaine de la modélisation climatique. Ce thème a été créé il y a 5 ans suite au constat partagé que ce thème, centré sur les outils (et non pas sur une thématique scientifique), permettrait de relever le défi CMIP5 et répondrait au besoin d'un travail coordonné sur le développement des modèles, afin de rester concurrentiel au niveau mondial. Cette structuration semble avoir en effet permis d'atteindre ces objectifs sans pour l'instant mettre en danger le dialogue modèles-données (notamment avec les thèmes 1 et 2), qui est clairement l'une des forces historiques du laboratoire à préserver. Quelques réajustements des périmètres des équipes du thème sont en cours pour permettre de s'adapter à l'évolution des questionnements scientifiques, ce qui témoigne d'une vie de thème dynamique et consensuelle.

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

Le nombre élevé de chercheurs du thème disposant d'une habilitation à diriger des recherches tôt dans leur carrière permet un encadrement des doctorants qui est globalement perçu comme très bon. Le nombre de thèses, leur durée moyenne et le bon taux de publication des doctorants confirment ce constat.



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

Le projet scientifique du LSCE n'est pas finalisé dans le détail pour ce qui concerne son implémentation concrète au niveau des thèmes et des équipes. Il est donc un peu difficile d'apprécier le projet de façon détaillée. Cependant, la modélisation du climat et des cycles biogéochimiques continuera à jouer un rôle de tout premier plan aux niveaux national et international. Les enjeux majeurs sont clairement identifiés dans le projet dans son état : régionalisation, très haute résolution, évaluation des modèles, modélisation des traceurs et des isotopes, services climatiques. Sur tous ces aspects, les membres du thème actuel sont bien placés pour atteindre les objectifs décrits en particulier dans les quatre grands axes transversaux de recherche issus des réflexions pour le projet 2015-2019.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

La modélisation du climat et des cycles biogéochimiques est une des forces historiques du LSCE. Les réalisations scientifiques du thème sur les cinq dernières années ont été excellentes. Ce thème est en fort lien avec les autres équipes de modélisation à l'IPSL. A la fois, il contribue à cette dynamique plus large et profite d'elle. Même s'il est évidemment impossible de savoir quels auraient été les succès du LSCE si le thème « Modélisation du climat, des cycles biogéochimiques et de leurs interactions » n'avait pas été créé il y a cinq ans, il semble que l'existence de ce thème a permis, au cours des cinq dernières années, de relever les nombreux défis scientifiques et techniques du moment

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

Il y a très peu de points faibles dans cette thématique particulièrement fructueuse. Le seul point faible à éviter est l'écueil que constituerait un éloignement progressif de la modélisation et des observations, écueil qui a été évité au cours du quadriennal qui s'achève comme le montrent les nombreuses publications communes avec les membres des autres thèmes (notamment les thèmes 1 et 2).

### ▪ *Recommandations :*

Il appartient au laboratoire de décider si le thème modélisation du climat sera poursuivi dans le prochain quinquennal. Dans le cas où ce choix serait fait, le comité d'experts recommande de veiller à ce que la dynamique propre du thème ne vienne pas faire obstacle aux interactions avec les travaux sur les données, de manière à maintenir cette synergie modèles-données qui est un des points forts du laboratoire.





**Thème 5 :** Thème transverse « Homme-Environnement-Climat »

**Nom du responsable :** M. Gilles RAMSTEIN

**Effectifs** Sans objet, thème transverse à toutes les équipes

## • Appréciations détaillées

Ce thème a été créé lors de la précédente évaluation pour faire émerger au sein du LSCE des actions pluridisciplinaires porteuses pour les enjeux futurs, tant en termes de formation, que de recherches fondamentales, ou appliquées à des questions sociétales.

Il est apparu que l'animation de ce thème avait été réalisée avec intérêt, ouverture et discernement. Des moyens ont été attribués par le LSCE, sans doute insuffisants, mais qui ont permis de mobiliser des chercheurs autour de différents chantiers, la pluridisciplinarité ayant parfois atteint l'interdisciplinarité.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La pluri- ou interdisciplinarité est toujours difficile à évaluer, surtout dans un temps de fonctionnement aussi court, qui correspond plutôt à la durée d'apprentissage de cette nouvelle forme de recherche. On note toutefois quelques beaux résultats scientifiques. On doit aussi considérer qu'une partie des nombreuses publications inter-thèmes de la période évaluée sont le fruit du travail de ce thème transverse.

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

Une ANR (MEDEA) est issue de ce thème transversal rassemblant outre 7 chercheurs du LSCE, le Médialab, l'IDDRI de Sciences Po, et l'Ensalab (ESNArts décoratifs). Ce thème a aussi favorisé une structuration des collaborations franco-chinoises.

Le comité d'experts s'est étonné que le rapport d'activité du thème ne mentionne pas d'interactions avec le GIS Climat-Environnement-Société.

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

L'établissement d'un master e-learning à destination des journalistes est apparu au comité d'experts comme un résultat extrêmement novateur et précieux. Cette action va se poursuivre. Destinée actuellement aux journalistes de la filière Science du Climat, on peut espérer qu'elle va s'amplifier pour toucher d'autres domaines.

### Appréciation sur l'organisation et la vie du thème

Ce thème transversal a été ponctué par des réunions thématiques régulières au sein du LSCE, destinées à croiser des thématiques apparemment lointaines, à aborder les questions scientifiques avec de nouvelles méthodes, et à faire émerger de nouvelles questions. Les financements attribués ont permis de soutenir six projets faisant travailler ensemble des chercheurs de thèmes différents.

Ce thème a permis en outre de fédérer/partager au sein du laboratoire les projets variés du chantier Méditerranéen.

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

L'animation scientifique au sein du laboratoire réalisée dans le cadre de ce thème a représenté un cadre idéal pour promouvoir les méthodes de la recherche pluri-disciplinaire et interdisciplinaire auprès des jeunes chercheurs et des doctorants.



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

Ce thème n'existera plus sous cette forme, mais on peut penser que le travail a servi de tremplin à la construction des futurs 4 axes transversaux, et a permis de relever certains défis nationaux proposés pour le prochain mandat. L'exercice a donc été valorisé et amplifié.

### Conclusion

Le thème transverse a fourni un effort courageux qui a permis de faire émerger de nouvelles thématiques que l'on retrouve dans le projet actuel. Bien que le laboratoire n'ait pu le soutenir à la hauteur initialement envisagée, ce thème a produit quelques beaux résultats qui peuvent servir d'inspiration pour développer les nouvelles thématiques transverses envisagées par le LSCE.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : 29 janvier 2014 à 9h00  
Fin : 31 janvier 2014 à 14h30

### Lieu de la visite

Institution : CEA  
Adresse : Orme des Merisiers, plateau de Saclay

### Deuxième site éventuel

Institution : CNRS  
Adresse : Campus de Gif-sur-Yvette

### Locaux spécifiques visités :

Laboratoire de mesure des GES et des aérosols  
Laboratoire des isotopes de l'eau, Ar/Ar, gaz rares et bâtiment de modélisation  
Laboratoire paléomagnétisme et LA-MC-ICPMS  
Laboratoire Delta-47, C14 et compteurs gamma

### Déroulement ou programme de visite

#### Mercredi 29 janvier

Orme des Merisiers (salle 17, bât. 701)

08h30 - 09h00 : Accueil des membres du comité d'experts

09h00 - 09h30 : Réunion à huis clos du comité d'experts (Membres du comité d'experts et Délégué Scientifique AERES (DS))

09h30 - 09h40 : Introduction de la visite par le DS (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).

09h40 - 10h30 : Présentation du bilan du laboratoire par le directeur (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).

10h30 - 11h00 : Pause

11h00 - 11h40 : Présentation du Bilan du Thème Composition Atmosphérique et Flux de Surface (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).

- Bilan (M. Philippe CIAIS)
- Fait marquant (M. F. VOGEL)



- 11h40 - 12h20 : Présentation du Bilan du Thème Transferts et Traceurs dans l'Environnement (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- Bilan (M. Christophe RABOUILLE)
  - Fait marquant (M. Eric DOUVILLE)
- 12h30 - 14h00 : Déjeuner à la Rotonde (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, chefs de thèmes, direction).
- 14h15 - 15h30 : Visite Site Orme. Deux parcours :
- Laboratoires de mesures des GES et des aérosols (M. Philippe CIAIS)
  - Laboratoires de isotopes de l'eau, Ar/Ar, gaz rares et bâtiment de modélisation (M<sup>me</sup> Pascale BRACONNOT)
- 15h30 - 16h10 : Présentation du Bilan du Thème Dynamique et Archives du Climat (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- Bilan (M<sup>me</sup> Valérie MASSON-DELMOTTE)
  - Fait marquant (M<sup>me</sup> Inga LABUHN)
- 16h10 - 16h40 : Pause
- 16h40 - 17h20 : Bilan du Thème Modélisation du Climat et des Cycles biogéochimiques (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- Bilan (M<sup>me</sup> Pascale BRACONNOT)
  - Fait marquant (M<sup>me</sup> Isabelle TOBIN)
- 17h20 - 17h45 : Bilan du Thème Transverse Homme-Environnement-Climat (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- Bilan (M. Gilles RAMSTEIN)
- 17h45 - 18h30 : Réunion à huis clos du comité d'experts (Membres du comité d'experts et DS).

#### Jeudi 30 janvier

Matinée à l'Orme des Merisiers (salle 17, bât. 701)

- 08h30 - 09h00 : Réunion à huis clos du comité d'experts (Membres du comité d'experts et DS).
- 9h00-9h45 : Présentation du Projet du laboratoire par le Directeur (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- 9h45-10h40 : Les grands axes transverses (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).
- 4 présentations :
- Dynamique du climat et cycle de l'eau (M<sup>me</sup> Sylvie CHARBIT)
  - Dynamique océanique et climat (M. Didier ROCHE)
  - Cycle du carbone, cycles biogéochimiques et climat (M. Laurent BOPP)
  - Echelles d'âge dans les archives naturelles (M<sup>me</sup> Anaëlle LANDAIS)
- 10h40 -11h00 : Pause
- 11h00-11h55 : Les défis nationaux (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).



4 présentations :

- Chantier Arctique (M<sup>me</sup> Catherine OTTLE)
- Acidification et désoxygénation de l'océan (M<sup>me</sup> Marion GEHLEN)
- Evolution passée du climat, des espèces et des sociétés humaines (M. Sébastien NOMADE, M. Pierre SEPULCHRE)
- Surfaces et interfaces continentales sous influence climatique et anthropique (M. Nicolas VUICHARD)

11h55-12h40 : Les outils structurants (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité).

3 présentations :

- Plateforme analytique Hydrosphère-Carbone-Climat (M<sup>me</sup> Elsa CORTIJO)
- Stratégie d'observation de la composition atmosphérique (M. Michel RAMONET)
- Hiérarchie des modèles du Système Terre (M. James ORR)

12h40 - 14h00 : Transfert à Gif et plateaux-repas (bibliothèque du site de Gif-sur-Yvette) (Membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, Présentateurs axes transverses, direction).

Après-midi à Gif-sur-Yvette (bibliothèque, bât. 12)

14h00-15h00 : Visite du site de Gif. Deux parcours :

- Laboratoires Paléomagnétisme et LA-MC-ICPMS (M<sup>me</sup> Valérie MASSON-DELMOTTE)
- Laboratoires Delta-47, C14 et compteurs gamma (M. Christophe RABUILLE)

15h00-15h30 : Réunion à huis clos avec les représentants des Écoles Doctorales (Membres du comité d'experts, DS, représentants des ED 129 et 534).

15h30 - 16h30 : Réunion à huis clos avec les représentants des tutelles (Membres du comité d'experts, DS, représentants des tutelles CEA, CNRS et UVSQ).

16h30 - 16h55 : Réunion à huis clos avec les représentants des personnels ITA/BIATOSS (Membres du comité d'experts, DS, représentants des personnels).

16h55 - 17h15 : Pause

17h15 - 17h40 : Réunion à huis clos avec les représentants des personnels post-doctorants et CDD (Membres du comité d'experts, DS, représentants des personnels).

17h40 - 18h05 : Réunion à huis clos avec les représentants des personnels doctorants (Membres du comité d'experts, DS, représentants des personnels).

18h05 - 18h30 : Réunion à huis clos avec les représentants des chercheurs et enseignant-chercheurs (Membres du comité d'experts, DS, élus du Conseil de Laboratoire).

18h30 - 19h00 : Réunion à huis clos avec les élus du Conseil de Laboratoire (Membres du comité d'experts, DS, élus du Conseil de Laboratoire).



### Vendredi 31 janvier

Orme des Merisiers (salle 17, bât. 701)

- 8h30 - 9h00 : Réunion à huis clos du comité d'experts (Membres du comité d'experts et DS)
- 9h00 - 10h00 : Réunion à huis clos avec l'équipe de direction du laboratoire (Membres du comité d'experts, DS, direction).
- 10h00 - 13h00 : Réunion à huis clos du comité d'experts. Discussion et Rédaction du rapport. (Membres du comité d'experts et DS).
- 13h00 - 14h00 : Plateaux-repas. Membres du comité d'experts et DS
- 14h30 : Fin du comité d'experts

### Points particuliers à mentionner

Excellente organisation.



## 6 • Observations générales des tutelles



Versailles, le mardi 22 avril 2014

Le président de l'Université de Versailles  
Saint-Quentin-en-Yvelines

à

*Dossier suivi par :*  
*Christian Delporte,*  
*Vice-Président du conseil scientifique chargé de la*  
*recherche et du développement scientifique*  
*Réf : JLV/CD/MC/DREDDVal 14- 158*

Monsieur Didier Houssin  
Président  
Agence dévaluation de la Recherche et de  
l'enseignement supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

**Réf. : [S2PUR150008324 - LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT - 0781944P](#)**

Objet : Evaluation des unités de recherche : Volet Observations de portée générale

Monsieur le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt du rapport de l'AERES concernant la demande de renouvellement de l'Unité Mixte de Recherche, actuellement UMR 8212, dénommée « LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT », portée par Monsieur Cyril Moulin.

Nous remercions l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité de leur travail d'analyse. Le directeur de l'unité et ses équipes ne manqueront pas de mettre en œuvre les recommandations constructives émises dans ce rapport avec le soutien de ses tutelles pour la période 2015-2019 et dans le contexte Paris Saclay.

Nous vous adressons ci-joint les observations et commentaires du porteur de ce projet formulés au regard du rapport de l'AERES.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Président, à l'expression de nos cordiales salutations.

Jean-Luc Vayssière  
Professeur des universités







**Cyril Moulin**

Directeur du LSCE

Tél : +33 (0) 1 69 08 71 20

Fax : +33 (0) 1 69 08 77 16

e-mail : [cyril.moulin@lsce.ipsl.fr](mailto:cyril.moulin@lsce.ipsl.fr)

N/Ref.: DSM/LSCE/CM/ch/2014-017

Saclay, le 18 avril 2014

**Réf. : [S2PUR150008324 - LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT - 0781944P](#)**

Objet : Evaluation des unités de recherche : Volet Observations de portée générale

Nous tenons à remercier le comité d'experts pour le travail d'analyse réalisé à partir du document d'auto-évaluation du LSCE et des informations qui lui ont été présentées lors de sa visite les 29, 30 et 31 janvier 2014.

Nous partageons très largement les conclusions présentées dans le rapport d'évaluation. L'objet de cette réponse est donc essentiellement d'apporter des compléments d'information, en particulier sur l'évolution de l'organisation interne du laboratoire sur laquelle le rapport revient plusieurs fois.

Comme il est précisé dans le rapport d'évaluation, un groupe de travail représentatif des personnels du LSCE a été mis en place début janvier pour consulter les personnels et instances du laboratoire sur les options possibles pour la nouvelle organisation. Ce travail de consultation et d'analyse a abouti le 24 mars 2014 à un document, fourni à la direction et distribué à tout le personnel. Ce document expose les avantages et inconvénients de quatre organisations possibles.

La direction du LSCE s'est emparée de ces propositions et, après analyse, a choisi de construire son projet autour d'une organisation en 3 thèmes scientifiques (au lieu de 4 lors du précédent contrat) intitulés « Interactions Climat-Cycles », « Composition de l'Atmosphère – Surface et Interfaces Continentales » et « Archives Climatiques et Traceurs ». Cette organisation a l'avantage de mettre en avant les principales thématiques scientifiques du LSCE, de rééquilibrer les thèmes en termes de personnel comme de ressources externes, et de donner une meilleure visibilité aux recherches environnementales sur les Surfaces et Interfaces Continentales. Trois chercheurs seniors, 2 CEA et 1 CNRS, ont accepté de porter ce projet avec la direction en prenant la responsabilité de ces thèmes. L'équilibre entre tutelles à ce niveau hiérarchique est ainsi mieux respecté que dans la précédente organisation.



Pour répondre à la difficulté pour le comité d'experts de projeter la stratégie scientifique présentée en l'absence d'organisation au moment de la visite, il est possible de faire de manière synthétique la correspondance suivante entre nouveaux et anciens thèmes :

- le nouveau thème « Archives Climatiques et Traceurs » associe le précédent thème « Dynamique et Archives du Climat » à une partie des activités du précédent thème « Transferts et Traceurs dans l'Environnement » ;
- le nouveau thème « Interactions Climat-Cycles » est proche du précédent thème « Modélisation du Climat, des Cycles Biogéochimiques et de leurs Interactions » ;
- le nouveau thème « Composition de l'Atmosphère – Surface et Interfaces Continentales » associe le précédent thème « Composition Atmosphérique et Flux de Surface » à une partie des activités du précédent thème « Transferts et Traceurs dans l'Environnement ».

Il est à noter que cette organisation est aussi celle qui a reçu le plus de voix lors d'une consultation par vote électronique du personnel organisée par les élus du Conseil de Laboratoire à la suite du rendu du groupe de travail.

Le groupe de travail, comme d'ailleurs le comité d'experts AERES, a souligné l'importance de renforcer le rôle du Conseil Scientifique Interne (CSI) dans cette nouvelle organisation afin d'éviter le cloisonnement thématique, de renforcer la synergie « modèles-données », de favoriser les recherches transversales identifiées lors de la prospective, et de favoriser l'émergence de projets transversaux ou interdisciplinaires.

Consciente de ce besoin, la direction du LSCE a proposé de constituer un Conseil Scientifique et Technique (CST) dont les prérogatives s'étendront, au-delà de celles du CSI citées précédemment, à l'animation autour des savoir-faire du LSCE. Cette mission concernera les trois grands outils structurants identifiés lors de la prospective : la plateforme analytique, la hiérarchie de modèles du système Terre et l'observatoire de la composition atmosphérique. La direction du LSCE s'engage à jouer un rôle moteur pour assurer une place importante au CST dans la stratégie scientifique du LSCE, à commencer par la définition claire des missions qui lui seront confiées.

Dans ce cadre, le rapport d'évaluation AERES met en avant des pistes d'amélioration de la stratégie à 5 ans du LSCE qui pourront constituer les premiers sujets de travail du CST :

- la réduction du nombre de chantiers géographiques sur l'axe « dynamique du climat et cycle de l'eau » ;
- la formulation de questions scientifiques plus précises sur l'axe « dynamique océanique et climat » ;
- la définition précise des objectifs du LSCE dans les défis nationaux dans lesquels il s'inscrit ;
- le développement d'un axe de recherche interdisciplinaire santé-environnement ;
- la construction de la plateforme analytique avec IDES ;
- le développement intégré au niveau IPSL des outils de modélisation ;
- l'intégration de l'accélérateur ARTEMIS au sein du LSCE.



Dans la continuité des efforts menés depuis plusieurs années, et conformément à la recommandation faite par le comité de visite, la direction cherchera à préserver le juste équilibre entre recherches fondamentales et appliquées, équilibre qui constitue une des spécificités du LSCE au sein de la communauté nationale. Bien que les financements par appel d'offre poussent de plus en plus les chercheurs de nos disciplines vers des recherches appliquées ou sociétales, le bon taux de succès des chercheurs du LSCE à l'ERC prouve qu'il demeure possible de financer des recherches fondamentales au niveau européen, dans un contexte toutefois de plus en plus concurrentiel. De la même façon, nous avons démontré collectivement que certaines de nos recherches fondamentales peuvent intéresser des industriels, notamment lorsque nos échelles spatiales et temporelles d'intérêt se rejoignent.

Le rapport d'évaluation encourage aussi la direction à poursuivre les réflexions pour trouver la meilleure place à ICOS au sein du LSCE, tout en soutenant la démarche suivie jusqu'à présent de maintenir ICOS au plus près des activités de recherche. En particulier, le comité d'experts redoute que le choix de garder ICOS au sein d'une équipe de recherche ne déséquilibre le laboratoire. Dans ce contexte, la direction du LSCE et les responsables d'ICOS ont décidé de répartir ces activités sur deux équipes, l'équipe ICOS-ATC d'une part et l'équipe ICOS-Réseau d'autre part, chacune avec des objectifs bien identifiés et complémentaires. Ces deux équipes resteront au sein du nouveau thème « Composition de l'Atmosphère – Surface et Interfaces Continentales », ce qui leur assurera le contact indispensable avec d'autres équipes de recherche.

Le nombre et le suivi des personnes en contrat temporaire au LSCE et la surcharge du groupe administratif sont deux points importants soulevés par le comité d'experts. Comme il est noté dans le rapport, le suivi des personnels contractuels a fait l'objet d'une politique volontariste depuis quelques années au travers de formations dédiées, de réunions d'accueil et de la signature d'une charte. Au-delà de ces mesures d'accompagnement qui seront à renforcer, en particulier vis-à-vis des collègues étrangers, la direction poursuivra les réflexions pour mettre en adéquation le nombre de CDD et la capacité d'encadrement des personnels permanents du LSCE. Elle privilégiera les contrats longs et s'efforcera de dégager des ressources issues des contrats de recherche vers la masse salariale pour permettre le recrutement ciblé de quelques personnes en CDI.

De la même façon, la nouvelle organisation du groupe administratif et les outils modernes de gestion mis en place fin 2013 doivent permettre de soulager la charge administrative. Il est néanmoins certain que ces mesures ne permettront pas de compenser le déficit d'un poste constaté par le comité d'expert.

### **Observations spécifiques à l'analyse du bilan du thème 3 « Transferts et Traceurs dans l'Environnement »**

Nous relevons une certaine incompréhension de la présentation que nous avons faite du domaine d'expertise scientifique du thème 3, incompréhension pour laquelle nous avons sans doute une part de responsabilité. Nous avons souhaité présenter le Thème 3 comme une contribution à l'étude du continuum continent-océan », sur des segments distincts et assez spécialisés : érosion, hydrologie continentale, transfert de contaminants, carbone dans les estuaires, traceurs dans l'océan. Nous n'avons pas, comme cela est noté dans le rapport, la « volonté explicite de couvrir l'ensemble des compartiments du continuum continent-océan ».



Le rapport dit aussi qu'il est difficile de discerner les secteurs dans lesquels le thème 3 « se trouve en position de leader incontestable ». Les divers projets ANR coordonnés par le LSCE dans ces diverses thématiques attestent de cette position de premier plan au niveau :

- ANR Newton sur les traceurs océaniques et leur enregistrement dans des archives type coraux profonds pour le passé récent (siècle) – N. Frank
- ANR Dynamos sur la dynamique de la matière organique dans les sols - C. Hatté
- ANR Chaccra puis Mermex (et ANR Congolobe) sur le devenir des apports de matière organique des fleuves à l'océan – C. Rabouille
- ANR-Tofu : Traceurs de l'érosion et du transport en rivière, notamment en milieu contaminé type Fukushima – O. Evrard
- Modélisation de l'hydrologie des milieux froids (benchmarks internationaux en cours)

L'étude des processus conditionnant l'influence humaine et climatique sur les milieux se fait en premier lieu à l'échelle locale, ce qui a pu rendre plus difficile que dans d'autres thématiques la mobilisation des équipes du thème sur des chantiers communs. Néanmoins, certains chantiers ont rassemblé plusieurs chercheurs des équipes du thème pendant plusieurs années autour de projets nationaux et de thèses (Laos, Rhône, Fukushima, Atlantique Nord-Est).

Il est vrai que depuis de nombreuses années les recherches environnementales du LSCE apparaissent un peu décalées des problématiques climat global et carbone. Il n'en reste pas moins que la plupart des équipes du thème 3 ont travaillé en lien avec d'autres équipes du Laboratoire (thème 1 pour la géochimie et la géochronologie, mais aussi thème 4 pour la modélisation), dans des relations de travail assez fructueuses. Par ailleurs, le Labex L-IPSL a mis en place un atelier de travail sur « les impacts du changement climatique » qui a donné de la visibilité à une partie de nos activités au niveau local. Nous sommes persuadés, comme le souligne le rapport d'évaluation, que ces activités sont une des forces du LSCE pour renforcer ses liens vers les questions sociétales et que la nouvelle organisation, qui fait le choix de mettre en avant un affichage autour de la thématique « Surface et Interfaces Continentales », va donner encore plus de visibilité à ces recherches.

Cyril Moulin  
Directeur du LSCE