



HAL
open science

LACY - Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LACY - Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones. 2009, Université de La Réunion. hceres-02033425

HAL Id: hceres-02033425

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033425v1>

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire de l'atmosphère et des Cyclones

(LaCy) – UMR 8105

de l'Université de la Réunion



mars 2009



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire de l'atmosphère et des Cyclones

(LaCy) – UMR 8105

de l'Université de la Réunion



Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



Rapport d'évaluation



L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Laboratoire de l'atmosphère et des Cyclones (LaCy)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 8105

Nom du directeur : M. Robert DELMAS

Université ou école principale :

Université de la Réunion

Autres établissements et organismes de rattachement :

CNRS

Météo-France

Date(s) de la visite :

3 et 4 mars 2009



Membres du comité d'évaluation)

Président :

M. Daniel CARIOLLE, CERFACS, Météo-France, Toulouse

Experts :

Mme Nadine CHAUMERLIAC, LAMP Clermont-Ferrand

M. Jean-Philippe LAFORE, CNRM, Toulouse

M. Jean-Christopher LAMBERT, IASB, Bruxelles

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD...) :

M. Laurent MENUT, CoNRS

Observateurs)

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Daniel GUEDALIA

Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. Dominique STRASBERG

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

Mme Sophie GODIN-BEEKMANN, CNRS

M. Joël POITEVIN, Météo-France

1 • Présentation succincte de l'unité

- Effectifs : 31, dont :
 - 8 enseignants-chercheurs (Université de La Réunion)
 - 6 chercheurs (2 CNRS et 4 Météo-France)
 - 4 ingénieurs
 - 5 techniciens et administratifs
 - 6 doctorants
 - 2 post-doc
- HDR : 5
- Thèses soutenues par an : 1,5
- Bénéficiaires d'une PEDR : ?
- Nombre de publiants : 10

2 • Déroulement de l'évaluation

Le Comité d'experts s'est réuni dans les locaux du LACy à Météo-France sur deux jours, les 3 et 4 mars 2009, pour examiner les activités et la prospective du laboratoire. Le comité a également visité les locaux et installations instrumentales du LACy à l'Université de la Réunion ainsi que la Cellule de Recherche sur les Cyclones.

Pour effectuer son analyse le comité a disposé des documents de bilan (rapport d'activité 2006-2008) et de prospective (dossier projet 2009-2013) établis sous la responsabilité du directeur d'unité, et des fiches d'activité de l'ensemble des chercheurs affectés au laboratoire. Des exposés du directeur du laboratoire et des responsables des équipes ont permis au comité d'appréhender et de détailler l'ensemble des activités du LACy, et d'éclairer les membres du comité sur les actions de recherche que le laboratoire souhaite poursuivre dans le futur. Le comité a apprécié la qualité de ces présentations, tant sur leur forme que sur les choix des thématiques qui ont été exposées.

Le comité a également rencontré les représentants des tutelles et les représentants des personnels, ITA, étudiants en thèse, et chercheurs qui s'étaient auparavant concertés en préparation de ces entretiens.

Le comité a apprécié l'excellente organisation matérielle de ces journées d'évaluation, la disponibilité et la souplesse dans le déroulement du programme manifestées par l'ensemble des personnels scientifiques, techniques et administratifs.

3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

Le LACy poursuit des recherches dans le domaine de l'étude de la stratosphère tropicale, de la dynamique et la physico-chimie troposphérique, et de l'étude des cyclones. A cette fin il met en œuvre des moyens d'observation importants et des modèles numériques. La spécificité du laboratoire réside principalement dans sa position géographique, à la fois en zone tropicale et sur une île assez éloignée des influences continentales.



Le LACy se place ainsi comme un partenaire incontournable dans le domaine des études atmosphériques en zone tropicale. Ceci fournit au laboratoire une spécificité attractive qui lui permet d'avoir des liens étroits aussi bien avec des partenaires régionaux comme l'Afrique du Sud qu'avec plusieurs laboratoires de métropole (LATMOS, LA, CNRM, ...) et européens (Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique, Université Libre de Bruxelles,...).

Le bilan des travaux qui nous a été présenté montre une évolution très positive en terme de structuration et valorisation des actions de recherche, accompagné d'un dynamisme très fort de l'ensemble des équipes. Le directeur du LACy a su fédérer et donner une forte impulsion aux travaux du laboratoire, ce qui s'est traduit par un accroissement des moyens alloués par ses tutelles.

Outre la très bonne valorisation des résultats obtenus par le LACy, le comité a particulièrement apprécié les liens tissés entre le laboratoire et l'Université de La Réunion, avec en particulier une forte implication de ses personnels dans la définition et l'évolution des enseignements en master. A noter également l'implication forte des doctorants dans la marche du laboratoire et l'enseignement à l'Université.

4 • Analyse équipe par équipe et par projet

Equipe : Etude de la stratosphère tropicale

Cette équipe développe un des thèmes clés du laboratoire, à l'origine de sa création. La stratosphère tropicale présente en effet un certain nombre de caractéristiques telles l'influence des ondes équatoriales et sub-équatoriales, la formation d'une barrière dynamique entre les masses d'air équatoriales et celles des moyennes latitudes, et l'existence d'une large zone d'ascendance contrôlant les échanges entre la troposphère et la stratosphère.

L'équipe a su aborder ces sujets en combinant de manière tout à fait convaincante les observations et la modélisation. On notera en particulier une très bonne maîtrise des outils utilisés. Les résultats obtenus ont été particulièrement bien valorisés par de nombreuses publications et soutenances de thèses. Les coopérations externes sont nombreuses et, d'une manière générale, l'animation scientifique assurée par l'équipe est tout à fait satisfaisante.

Les thèmes présentés dans le document de prospective sont dans la continuité des travaux antérieurs. On aurait cependant sans doute aimé trouver plus de précisions sur les points suivants :

- Le questionnement scientifique pourrait être précisé concernant la spécificité des barrières dynamiques entre les deux hémisphères, et leurs liens avec les réchauffements soudains.
- La problématique bilan de la vapeur d'eau/aérosols stratosphériques aurait pu être développée, la vapeur d'eau étant un des thèmes transversaux affichés au niveau du laboratoire.
- La stratégie de coopération autour de l'utilisation des modèles LMDz et MOCAGE doit être précisée, notamment si l'équipe veut s'engager dans des travaux sur l'assimilation des constituants chimiques.

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A+	A	A	A



Equipe : Dynamique et physico-chimie troposphérique

L'équipe s'est intéressée principalement aux mécanismes de transport à grande échelle et à la composition de l'atmosphère dans l'hémisphère sud, en mettant l'accent sur les aspects régionaux et la mise en évidence des caractéristiques particulières de l'île de la Réunion. Le comité a particulièrement apprécié l'exploitation qui a été réalisée des observations recueillies par l'OPAR, et l'implication du laboratoire dans la mise en place de réseaux internationaux. L'approche consistant à intégrer des systèmes d'observations complémentaires avec des outils ad-hoc de modélisation a été particulièrement bien développée, et les résultats obtenus ont été bien valorisés par de nombreuses publications. Le comité se félicite du renforcement de l'équipe par des chercheurs ayant de très bonnes compétences en modélisation à méso-échelle.

Les axes de recherche que compte suivre l'équipe apparaissent tout à fait pertinents, le comité souhaite néanmoins attirer l'attention sur les points suivants :

- Il y a un risque de dispersion des moyens entre les études à caractère local par rapport à celles visant les échelles régionales.
- Les études concernant l'évolution de la troposphère libre devraient rester le fil conducteur des recherches de l'équipe.
- Les études ont porté principalement sur l'O3 et le CO, on pourrait s'interroger sur l'opportunité d'étudier également l'évolution des oxydes d'azote et du CH2O, espèce clé dans la chaîne d'oxydation du méthane. On notera aussi que le SO2 pourrait être d'intérêt de par la proximité du Piton de la Fournaise.
- L'utilisation et l'intégration des données spatiales pourraient être plus développées, en particulier dans une région du globe où les stations d'observation sont rares.
- Compte tenu des moyens limités de l'équipe, un choix devra sûrement s'opérer entre les projets ECLAIR et FOURNEX. Le projet FOURNEX apparaît plus en adéquation avec la demande de fédération d'unités et la création de l'OSU.

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A+	A	A

Equipe : Modélisation des cyclones

L'équipe modélisation des cyclones a pour objectif d'une part d'enrichir les connaissances sur les mécanismes de formation et d'évolution des cyclones tropicaux, et d'autre part d'améliorer les outils opérationnels de prévision de trajectoire et d'intensité des cyclones mis en œuvre à la direction régionale de Météo-France à la Réunion. A cette fin, l'équipe développe une modélisation à méso-échelle (ALADIN et Méso-NH) incluant des modules d'assimilation de données. L'équipe s'est focalisée sur des axes de recherche bien ciblés : les changements de structure et d'intensité des cyclones, l'interaction cyclone-relief, les interactions océan-atmosphère et l'assimilation à méso-échelle.

Le sujet est à l'évidence extrêmement important au niveau régional et les résultats obtenus par l'équipe sont très significatifs puisqu'ils ont d'ores et déjà permis d'améliorer le système opérationnel de Météo-France. Bien que centrée sur la zone de responsabilité de la Réunion, l'équipe a su nouer des contacts avec les autres centres chargés de la recherche cyclonique au niveau mondial. Cette reconnaissance s'est traduite notamment par l'organisation d'un workshop international (Regional Workshop on Tropical Cyclone Research) en mai 2008 sur les cyclones tropicaux.

Le comité a particulièrement apprécié la stratégie adoptée pour l'amélioration du système d'assimilation, et l'inflexion envisagée vers la thématique du couplage océan-atmosphère pour la formation et l'évolution des cyclones. Également, il apprécie et encourage l'équipe pour son rôle moteur dans la préparation de la campagne SWICE.



L'équipe s'est également fixé pour objectif l'amélioration de la prévision des précipitations durant les épisodes cycloniques. C'est bien évidemment un axe important du point de vue de la prévision. L'étude amont de l'impact d'un nouveau schéma de microphysique dans Méso-NH est originale et peut y contribuer.

L'arrivée récente d'un chercheur du CNRS et d'un jeune chercheur de MF à la direction de l'équipe devrait permettre d'aborder ce programme ambitieux, mais il faudra veiller à ne pas trop disperser les efforts.

A l'avenir, le comité pense qu'il serait particulièrement intéressant de faire reconnaître et de formaliser par les agences spatiales le potentiel en observation et expertise de l'équipe dans le cadre de la validation de la mission Megha-Tropiques. Enfin, bien que les travaux nécessaires au transfert des connaissances et outils vers les services opérationnels constituent en soit une valorisation très importante des résultats de l'équipe, le comité attire l'attention sur l'importance de publier les résultats obtenus dans les revues à comité de lecture existantes dans le domaine de la météorologie appliquée.

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	B	A+	A	A

5 • Analyse de la vie de l'unité

– En termes de management :

Le comité se félicite de l'effort important de la direction du laboratoire pour impulser une dynamique et une animation scientifique de nature à optimiser le potentiel des équipes. Le LACy est une petite structure en expansion, ce qui nécessite de poursuivre la mise en place de modes de fonctionnement structurants (conseil de laboratoire, réunion de prospective et discussion collégiale des priorités et des budgets, ...), tels que ceux proposés par la direction du laboratoire.

Les efforts de la direction du laboratoire sont malheureusement contrariés par des difficultés dans le domaine de la gestion administrative.

En particulier les lenteurs et problèmes de gestion des crédits par l'Université sont à régler au plus vite, sous peine de mise en péril de nombreuses activités de recherche. L'Université doit de plus appliquer la convention de création de l'UMR qu'elle a signée, en permettant l'accès à l'ensemble des personnels affectés à l'unité à son programme de formation permanente.

Le suivi administratif des personnels du CNRS par la délégation régionale Paris A semble souvent défaillant, tant du point de vue du suivi de carrières que de la communication/information. Ces dysfonctionnements induisent un sentiment d'abandon par les ITA du CNRS affectés au laboratoire, ce qui est très dommageable. Également, ces mêmes personnels doivent pouvoir accéder à la médecine préventive.

– En termes de ressources humaines :

Compte tenu des ambitions affichées du laboratoire, les priorités de remplacement et de recrutement des personnels apparaissent tout à fait justifiées. Il s'agirait principalement de conforter au niveau chercheur le programme instrumental au sein de l'équipe dynamique et physico-chimie stratosphérique, et le potentiel sur la modélisation des cyclones. La demande concernant les postes ITA porte sur la pérennisation d'un poste ingénieur informaticien dont le rôle pour la maintenance et le développement des logiciels de traitement de données est central, ainsi que l'augmentation du potentiel technicien pour accompagner la montée en puissance des observations au sein de l'OPAR sur les sites de St Denis puis du Maïdo.



- En termes de communication :

Le directeur du LACy a mis en place un mode de fonctionnement assurant un niveau de communication interne jugé satisfaisant par les personnels. L'existant pourrait sans doute être amélioré par la création d'un cycle de conférence ouvert aux personnels des tutelles de l'UMR.

Pour ce qui est de la communication externe, les doctorants et chercheurs apprécient de pouvoir se déplacer dans les symposiums et conférences internationaux pour présenter leurs résultats. Compte tenu des spécificités de la Réunion, cela représente une charge financière et en temps qu'il faut souligner. Pour lutter contre l'éloignement géographique, les tutelles pourraient envisager d'utiliser plus largement leurs moyens en visio-conférence de manière à pouvoir retransmettre des séminaires se déroulant soit en métropole, soit à St Denis. En métropole les laboratoires de l'IPSL en région parisienne, et le LA et le CNRM à Toulouse pourraient être mis en réseau à cette fin.

6 • Conclusions

- Points forts :

Dans tous les axes de recherche qu'il développe, le LACy tire admirablement partie de sa spécificité régionale, se plaçant comme un partenaire incontournable dans le domaine des études atmosphériques en zone tropicale.

Les projets futurs du laboratoire sont apparus au comité très bien ciblés, et particulièrement bien articulés avec les moyens mis en œuvre dans le cadre de l'OPAR et le projet de création de l'OSU de la Réunion. Ces projets reçoivent également un soutien très fort de l'ensemble des tutelles du laboratoire.

Le comité juge donc très positivement l'ensemble du bilan et des projets du laboratoire. Le LACy démontre ainsi que, bien qu'à une dizaine de milliers de kilomètres de la métropole, il est possible de développer une recherche originale de très bonne qualité bien intégrée au niveau national et international.

- Points à améliorer et recommandations :

Le comité a souhaité simplement attirer l'attention de la direction du laboratoire et des tutelles sur les points suivants :

- L'étude du bilan de la vapeur en zone tropicale est un des axes transversaux proposés dans la prospective. Bien qu'il s'agisse en effet d'un sujet tout à fait central aux travaux des 3 équipes, la réflexion menée sur ce sujet ne nous a pas semblé suffisamment aboutie pour en faire dès maintenant un axe fédérateur du laboratoire.
- À l'inverse, il nous semble important que les travaux de modélisation soient bien articulés entre les diverses équipes, ce qui mériterait la mise en place d'une structuration légère s'assurant de la coordination dans l'utilisation des codes (versions, environnement logiciel, etc...), et de l'adéquation des moyens à mettre en œuvre (machines cibles, demande d'heures sur les moyens nationaux, réseaux, etc...).
- L'intensification des activités de modélisation (ALADIN, Méso-NH) sur des super-calculateurs nécessitera d'augmenter la bande passante des liaisons haut débit avec la Métropole. Ce problème peut devenir rapidement bloquant.
- Le comité s'est interrogé sur l'adéquation des moyens humains permettant de remplir les objectifs de développement des réseaux de la station NDACC et du projet de station GAW. Ces moyens sont limités et les contraintes relatives au fonctionnement des moyens d'observation participant à de tels réseaux ne doivent pas être sous-estimées: maintenance et opération, acquisition et dépouillement des observations, archivage, participation aux différentes procédures d'assurance de la qualité, mise à jour de la documentation, etc.
- Parallèlement, il faut veiller à maintenir un niveau adéquat d'expertise scientifique pérenne à la hauteur des investissements sur les équipements LIDAR.



- L'animation scientifique du laboratoire et la pérennité de l'expertise acquise pourraient être renforcées par la mise en place d'un cycle de séminaires largement ouvert, en particulier avec l'Université et Météo-France.
- Si l'on ne peut que se féliciter de l'engagement des thésards dans les enseignements de l'Université, on peut regretter qu'un suivi systématique du devenir des doctorants après l'obtention de leur thèse ne semble pas exister au niveau de l'école doctorale ou du laboratoire.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A+	A	A



Le Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones (LACy)

UMR (8105) Université de la Réunion – CNRS – Météo France

15 avenue René Cassin, 97715 saint Denis messag. Cedex 9

Note du directeur du LACy sur le rapport du Comité d'expert AERES

J'ai pris connaissance du rapport du comité d'experts AERES établi suite à la visite du laboratoire les 3 et 4 mars 2009. Ce rapport m'a été transmis par Mr. Le Président de l'Université ; l'ensemble des personnels du laboratoire a pu le consulter et me faire part de ses remarques. Le LACy tient à remercier le comité d'expert pour son travail, pour l'attention qu'il a portée à notre laboratoire et enfin pour l'avis globalement très positif qu'il porte sur nos activités et nos projets à l'issue de cette visite. Nous ne contestons aucun des termes du rapport et jugeons les analyses et les suggestions du comité tout à fait pertinentes et ferons de notre mieux pour les prendre en compte. Je précise ci-dessous les démarches que nous envisageons pour essayer de satisfaire aux principales remarques faites par le comité.

Le comité a jugé que l'étude de la vapeur d'eau que nous avons affiché comme thème transversal aurait pu être développée. Il est clair que notre réflexion à ce sujet n'en est qu'à son début et que nous nous efforcerons, d'une part de la développer, et d'autre part d'accroître les moyens dédiés à son étude avec notamment le développement d'un nouvel instrument, un lidar doté de deux lasers de puissance couplés et d'un télescope de 1,2m de diamètre. Cet instrument devrait permettre d'acquérir des données dans la zone sensible de l'UTLS (haute troposphère - basse stratosphère) jusqu'à 20 km d'altitude environ. Ce développement ne pourra cependant se faire que lorsque la station d'observation du Maïdo sera opérationnelle. Cette opération constitue aussi une priorité de recrutement à l'interface des équipes « Dynamique Stratosphérique » et « Dynamique et Physico-Chimie Troposphérique » afin de renforcer l'expertise scientifique sur les systèmes lidar qui sont au coeur de nos activités. Le maintien, voire l'accroissement, du potentiel technique sur les mesures lidar est aussi essentiel.

Dans l'équipe de dynamique et physico-chimie troposphérique les études à petite échelle resteront limitées à l'effort entrepris dans le cadre des études amont de la station du Maïdo dont l'objectif est de caractériser les transferts de polluants des basses couches vers les sommets de l'île. La pollution locale est en effet susceptible de perturber les études sur la pollution de fond de l'atmosphère qui sont prévues au niveau du futur observatoire. L'échelle régionale restera par la suite l'échelle pertinente de travail de l'équipe. Concernant les nouvelles mesures suggérées, nous aurons accès à la mesure du formaldéhyde grâce à l'instrument FTIR qui sera installé à la station du Maïdo. La mesure des NO_x et surtout celle du rapport NO_x/NO_y , serait sans nul doute très intéressante car ce rapport constitue un excellent facteur permettant de discriminer l'origine locale ou lointaine des masses d'air, mais cette mesure est techniquement difficile à réaliser, il n'est pas certain que notre potentiel technique et humain actuel permette de l'entreprendre dans de bonnes conditions.

Compte tenu du développement de nos activités en matière de modélisation numérique la suggestion de mise en place d'une structure transversale aux équipes pour mutualiser les compétences nous paraît excellente et nous la mettrons en pratique.

L'interrogation sur notre capacité en terme de moyens humains à satisfaire aux exigences à la fois d'une station NDACC et d'une station globale GAW est tout à fait pertinente. Notre priorité restera la station NDACC, l'ajout des mesures relevant de GAW est pour l'instant limité à la mesure in situ de l'ozone et des gaz à effet de serre. L'installation de nouvelles mesures in-situ des caractéristiques physiques et chimiques de aérosols restera une priorité de niveau 2, conditionnée par le potentiel humain disponible pour réaliser ces mesures. Nous espérons néanmoins que nos tutelles répondront favorablement aux demandes de personnels techniques que nous présenterons.

La mise en place de séminaires régulier pour accroître l'animation scientifique est également une proposition que nous retenons et que nous nous efforcerons de mettre en œuvre, peut être dans le cadre élargi de la fédération de Recherche « Observatoire des milieux naturels et des changements globaux » si celle-ci est mise en place.

Enfin nous nous efforcerons d'améliorer le suivi du devenir des doctorants après l'obtention de leur thèse et de favoriser, autant que faire se peut, leur intégration dans les structures de recherche publiques ou privées.

Saint Denis le 6 avril 2009

Robert Delmas
Directeur de l'UMR LACy