



**HAL**  
open science

## CRAL - Centre de recherche astrophysique de lyon

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. CRAL - Centre de recherche astrophysique de lyon. 2015, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, ENS de Lyon. hceres-02034010

**HAL Id: hceres-02034010**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034010>**

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.

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Centre de Recherche Astrophysique de Lyon

CRAL

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Claude Bernard Lyon 1 - UCB

École Normale Supérieure de Lyon - ENS Lyon

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Didier HOUSSIN, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Françoise COMBES, présidente du comité

---

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

# 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 :	Centre de Recherche Astrophysique de Lyon
Acronyme de l'unité :	CRAL
Label demandé :	UMR
N° actuel :	5574
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Bruno GUIDERDONI
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M <sup>me</sup> Laurence TRESSE

## Membres du comité d'experts

Président : M<sup>me</sup> Françoise COMBES, OBSERVATOIRE DE PARIS

Experts :

- M. Frédéric COURBIN, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse
- M<sup>me</sup> Pascale JABLONKA, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse (représentante du CoNRS)
- M. Olivier LE FEVRE, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
- M. Philippe SAVOINI, Université Pierre et Marie Curie (représentant du CNU)
- M. François-Xavier SCHMIDER, Observatoire de la Côte d'Azur (représentant du CNAP)
- M. Lionel SIESS, Université Libre de Bruxelles, Belgique

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Michel BLANC

## Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Isabelle DANIEL, OSU de Lyon

M. Philippe DUGOUR, Université Lyon 1

M<sup>me</sup> Christelle GOUTAUDIER, Université Lyon 1

M. Denis MOURARD, CNRS/INSU

M. Yannick RICARD, ENS-Lyon

M. Henning SAMTLEBEN (représentant de l'École Doctorale n° 52 PHAST)

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le CRAL est né en 1995 de la fusion de l'Observatoire de Lyon, du groupe d'Astrophysique de l'École Normale Supérieure de Lyon (ENS-L) et d'une équipe venant de Paris, spécialisée dans la haute résolution angulaire et la R&D (Recherche et Développement) associée. Le CRAL est distribué sur deux sites : « Observatoire de Lyon » à Saint-Genis Laval (représentant 85% des chercheurs du laboratoire), et ENS-L à Lyon-Gerland (représentant 15% des chercheurs du laboratoire), à 6,5km de distance. En 2013, l'OSU (Observatoire des Sciences de l'Univers) de Lyon qui ne comprenait que le CRAL, s'est étendu aux Sciences de la Terre. Il contient aujourd'hui à la fois le CRAL et le LGL-TPE (Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement). Ceci explique la demande de création d'une UMS (Unité Mixte de Service), regroupant essentiellement les personnels administratifs mutualisés.

### Équipe de direction

L'équipe de direction est constituée du directeur, du directeur adjoint, du directeur technique et d'un directeur administratif.

### Nomenclature HCERES

ST3 : Sciences de la Terre et de l'Univers

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	13	15
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	11
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	26	18
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	6
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8	1
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>62</b>	<b>51</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	8	
Thèses soutenues	20	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	12

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le CRAL est un laboratoire de recherche excellent et compétitif, à grande visibilité internationale, comprenant à la fois des équipes théoriques menant un travail de pointe sur les plasmas denses appliqués aux étoiles, les naines brunes et planètes, la physique des galaxies, la cosmologie, et des équipes observationnelles et instrumentales sur la spectroscopie 3D (IFU), la R&D sur l'imagerie à haute résolution et le traitement d'images. Les diverses équipes utilisent des simulations numériques lourdes, sur des codes sophistiqués qu'elles contribuent à développer et rendre plus performants.

Le CRAL a développé et livré à l'ESO (Observatoire Européen Austral) l'instrument de 2<sup>ème</sup> génération du VLT MUSE (Multi Unit Spectroscopic Explorer), contenant 24 spectrographes et donnant 90 000 spectres à chaque pose. Les premières observations ont montré des résultats impressionnants, l'instrument révélant des performances bien meilleures que les spécifications. Le CRAL connaît depuis quelques années un grand développement d'activités, lié à son succès dans l'obtention de contrats : ANR, ERC, Labex. Un grand nombre de jeunes chercheurs, post-doctorants et étudiants apportent aujourd'hui un regain d'animation scientifique, et assurent l'exploitation scientifique de MUSE, de même que de tous les autres projets dans lesquels le CRAL est engagé. Les activités de diffusion des connaissances et de formation du laboratoire sont excellentes. Sur le plan instrumental, le CRAL qui était jusqu'à présent quasi mono-projet autour de MUSE, propose une stratégie à 5 ans qui se diversifie en plusieurs projets, dont HARMONI sur l'E-ELT et 4-MOST sur VISTA. La R&D peut aujourd'hui être développée et le laboratoire est prêt à saisir toutes les opportunités qui vont se présenter, dans le cadre de ses activités scientifiques majeures.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le CRAL vient de livrer avec grand succès l'instrument MUSE à l'ESO, et dispose de 255 nuits de temps garanti (GTO). Il dispose du leadership et d'une grande visibilité internationale sur un grand nombre de projets, et vient d'attirer un nombre appréciable de jeunes chercheurs sur contrat temporaire, ce qui lui permettra d'exploiter toutes les données de premier plan dans de bonnes conditions. Le CRAL est leader dans un certain nombre de domaines théoriques, grâce à des personnalités de premier plan au niveau international.

Les équipes du CRAL jouent un grand rôle dans l'ESO au niveau des surveys, et de leur proposition ou de leur participation aux instruments comme HARMONI, qui leur permet de rester compétitifs et de préparer leur stratégie future. Les simulations numériques ont été développées au premier niveau. Le transfert radiatif a été, notamment, implémenté dans le code magnéto-hydrodynamique (MHD) RAMSES (étude des disques d'accrétion et de la formation des étoiles), et un algorithme temporel implicite a été introduit dans le code hydrodynamique 2D utilisé par le laboratoire, permettant le calcul sur des échelles de temps importantes de la dynamique des zones convectives, donnée indispensable à la compréhension de l'évolution des étoiles. Des projets observationnels très compétitifs ont été développés autour des lentilles gravitationnelles. Des simulations semi-analytiques ont été effectuées pour prédire certains résultats du satellite Euclid.

Le CRAL a obtenu de nombreux contrats durant le quinquennal précédent : 4 ERC, 15 ANR, 2 bourses Marie Curie, 2 contrats ESO, 1 contrat EADS-Astrium, de même que le Labex LIO, qui fournit un grand nombre de postes de jeunes chercheurs. En parallèle, le laboratoire a recruté de façon permanente 2 chercheurs, 5 ITA/BIATSS et accueilli de nouvelles compétences. Le laboratoire instrumental a bien géré la transition entre le mode "projet unique" MUSE, et le mode "multi-projets" grâce à un "management" souple et adapté. Les activités de médiation vers le grand public sont très fournies et ont beaucoup de succès. Enfin, le laboratoire a des contrats industriels riches (Winlight, EADS-Astrium, etc.) et des applications dans le domaine médical grâce à ses activités techniques, instrumentales et de R&D.

### Points faibles et risques liés au contexte

- certains domaines d'excellence sont fragiles (équipes ENS, Harissa, Galpac pour la simulation numérique, et conduite scientifique des activités instrumentales) et ne dépendent que de quelques chercheurs ;
- le CRAL a connu, ces dernières années, de nombreux départs de chercheurs clefs à l'étranger ;
- la R&D a souvent joué le rôle de variable d'ajustement alors qu'elle nécessite des ressources stables. Ceci doit pouvoir se faire en intégrant la R&D plus directement aux projets instrumentaux prioritaires du CRAL ;
- certains choix stratégiques concernant les projets et ayant des effets sur l'ensemble des équipes n'ont pas été suffisamment explicités/décrits par la direction, ce qui a conduit à certaines dissensions entre équipes ;
- le comité d'experts remarque le faible flux d'étudiants locaux ;
- l'activité « bases de données » (SO5) n'est pas assez développée, surtout au vu des flux abondants de données à venir autour de MUSE ;
- il est apparu un manque certain de communication et d'animation scientifique entre les équipes ; et certains codes numériques sont utilisés par plusieurs équipes, sans interaction ou concertation ;
- le laboratoire (et maintenant l'OSU) est dispersé sur plusieurs sites (St-Genis Laval, ENS, La Doua) ; un rapprochement serait souhaitable ;
- certains bâtiments sur le site St-Genis Laval sont vétustes et vont demander un effort budgétaire certain de mise à niveau et de sécurité.

### Recommandations

- dans l'intérêt des jeunes chercheurs, étudiants et post-doctorants, il serait souhaitable de développer l'animation scientifique, par des séminaires (à condition de disposer de moyens de vidéo-conférence modernes, pour que les chercheurs sur tous les sites puissent participer interactivement), des journées des doctorants plus fréquentes, des colloques ;
- les compétences de l'équipe technique MUSE doivent rapidement être utilisées pour les projets instrumentaux de nouvelle génération, prioritaires pour éviter une perte d'expertise ;
- le comité d'experts soutient fortement le projet de création d'un « comité scientifique », capable de discuter et gérer les nouvelles orientations instrumentales ; ceci est d'autant plus important que le laboratoire est passé à un mode de fonctionnement dans lequel plusieurs projets doivent être gérés en parallèle. De même, le comité d'experts soutient la création d'un « comité de pilotage », chargé de la mise en œuvre des décisions du comité scientifique ; ces deux structures semblent nécessaires afin que toutes les équipes se sentent davantage partie prenante dans les nouvelles stratégies multi-projets adoptées dans les années à venir ;
- le comité d'experts salue l'effort développé par les équipes enseignantes pour bâtir un Master-2 (M2) en collaboration avec Montpellier et Bordeaux, qui permettrait au CRAL d'attirer des étudiants plus adaptés aux thèmes scientifiques de l'observatoire. L'idée d'un M2 multi-site est très novatrice et le comité d'experts est bien conscient de la difficulté d'une telle entreprise ;
- le comité d'experts recommande le développement de thèses en co-tutelles entre les équipes ;
- l'activité R&D du CRAL doit être encouragée et soutenue en veillant à la maintenance de ses ressources et en soutenant sa valorisation ;
- le comité d'experts soutient l'intention de la nouvelle direction d'initier des appels d'offre scientifiques, avec un budget résultant d'une légère ponction sur les contrats des équipes ;
- le comité d'experts est inquiet de l'intégration de la grande majorité du personnel administratif du CRAL dans l'OSU-UMS. Il recommande qu'une fraction importante de l'activité de ces personnels (80%) soit



réservée à la gestion des projets du CRAL, le risque étant qu'une partie de ces activités ne retombe sur le personnel scientifique dont le nombre est déjà limité ;

- le comité d'experts conseille de prévoir un plan de jouvence à 10 ans des bâtiments du site St-Genis Laval, et à plus long terme, de réfléchir à un nouveau projet de déménagement de l'Observatoire (site St-Genis Laval) sur le site de la Doua.