

# HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Complexe de Recherche Interprofessionnel en

Aérothermochimie

CORIA

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Rouen

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Institut National des Sciences Appliquées de Rouen

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

# HCERES

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

Entités de recherche

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

Michel COSNARD, président

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

Michel LANCE, président 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 :** Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie

**Acronyme de l'unité :** CORIA

**Label demandé :** Renouvellement

**N° actuel :** UMR 6614

**Nom du directeur (2015-2016) :** M. Abdelkrim BOUKHALFA

**Nom du porteur de projet (2017-2021) :** M<sup>me</sup> Armelle CESSOU

## Membres du comité d'experts

**Président :** M. Michel LANCE, Université Claude-Bernard Lyon 1

**Experts :**

- M. Marc BELLENOUE, ENSMA Poitiers (représentant du CNU)
- M. Patrice LE GAL, CNRS, Marseille
- M. Jacques MAGNAUDET, IMFT Toulouse (représentant du CoNRS)
- M. Marc MASSOT, École Centrale Paris
- M. Fabrice ONOFRI, CNRS, Marseille
- M<sup>me</sup> Christine ROUSSELLE, Université d'Orléans

**Délégué scientifique représentant du HCERES :**

M. Hassan PEERHOSSAINI

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Jean-Louis BILLOËT, INSA Rouen

M<sup>me</sup> Aurélie MENARD, CNRS

M. Cafer ÖZKUL, Université de Rouen

M<sup>me</sup> Marie-Yvonne PERRIN, CNRS

Représentant de l'École Doctorale :

M. Didier BLAVETTE, ED SPMII n°351, École Doctorale Sciences Physiques,  
Mathématiques et de l'Information pour l'Ingénieur

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le CORIA dans ses contours actuels résulte de la fusion de plusieurs laboratoires : le Laboratoire de Thermodynamique, le LESP, le LAME et le LMFN. C'est depuis 1985 une UMR associée à l'INSA de Rouen, à l'Université de Rouen et au CNRS. Il est depuis 2001 installé sur le campus Science et Ingénierie du Madrillet, à Saint-Étienne du Rouvray près de Rouen, dans des locaux dépendant de l'Université de Rouen pour une partie, et de l'INSA de Rouen pour l'autre.

### Équipe de direction

L'équipe de direction est constituée du directeur d'unité, M. Abdelkrim BOUKHALFA, professeur à l'INSA de Rouen, du directeur-adjoint M. Claude ROZE, professeur à l'Université de Rouen et de l'administratrice-gestionnaire, M<sup>me</sup> Amandine CYR, CNRS. L'équipe de direction s'appuie sur deux conseils : le conseil de laboratoire et le conseil scientifique de l'unité.

### Nomenclature HCERES

ST5 Sciences pour l'Ingénieur

### Domaine d'activité

Les recherches du CORIA couvrent des études souvent fondamentales et orientées vers les applications dans les domaines du développement de *métrologies optiques et laser*, *les écoulements réactifs ou non réactifs comme la turbulence*, *les écoulements diphasiques*, *les phénomènes de mélange*, *la combustion*, *les plasmas*, etc. La recherche sur les mécanismes physiques et les procédés menant à la réduction des émissions polluantes dans les systèmes réactifs constitue un des axes prioritaires du laboratoire. Le développement de diagnostics innovants pour les fluides réactifs, ainsi que des modélisations et des simulations numériques massivement parallèles constituent les spécificités fortes de l'unité. Ces recherches trouvent leurs applications dans les domaines de l'énergie et des transports.

### Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	46	46
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	9	9
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	31	32
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	13	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	58	
TOTAL N1 à N7	159	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	39	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	93
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	46
Nombre d'HDR soutenues	4

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Introduction

Le CORIA consacre ses recherches aux écoulements de fluides avec ou sans réactions chimiques, et aux méthodes de diagnostics optiques et lasers. Son organisation interne reflète ces grandes thématiques, avec trois grands départements :

- Écoulements Réactifs (DER), département qui s'articule autour de trois groupes thématiques : Analyse expérimentale de la combustion (GT1), Modélisation numérique de la combustion (GT2) et Physico-Chimie des milieux plasmas (GT3) ;
- Turbulence, Atomisations, Sprays et Chaos (TASC), département qui intègre lui aussi trois thématiques : la Turbulence et le mélange (GT4), l'atomisation et les sprays (GT5), et la Dynamique des Systèmes en biomédecine (GT6) ;

- Optique et Laser, département avec deux groupes thématiques : Interaction lumière-particules (GT7), et sources lasers et diagnostics en milieux denses (GT8).

Les contours du laboratoire et son positionnement thématique n'ont pas évolué depuis la dernière évaluation. La politique menée par l'unité pendant ce contrat a été de consolider sa structuration interne en favorisant les actions transverses entre les trois départements de recherche, conformément aux recommandations du précédent rapport. À côté de cet important travail en interne, la direction a su mettre le CORIA au centre des projets de structuration régionale et nationale, avec la mise en place d'un labex et le renouvellement de l'Institut Carnot. Globalement, la plupart des opérations importantes affichées dans le projet de laboratoire ont été réalisées durant ce contrat quinquennal.

### Avis global sur l'unité

Le CORIA est un centre d'excellence reconnu internationalement sur les milieux fluides réactifs. À côté de la combustion, domaine où le laboratoire est un des leaders en Europe, se sont développées des compétences de tout premier plan en écoulements diphasiques, en turbulence, en optique, qui lui permettent de couvrir un très large spectre de problèmes scientifiques et applicatifs. Le laboratoire imagine et perfectionne des méthodes de diagnostics optiques très innovantes sur lesquelles se fonde une part importante de sa renommée. Il a parfaitement su s'adapter à l'essor du calcul haute performance et devenir un laboratoire phare dans le domaine de la simulation de la combustion turbulente et des écoulements diphasiques associés à la préparation du mélange réactif. La production scientifique globale de l'unité est d'excellente qualité. La réorganisation des activités de recherche en trois départements assure une meilleure cohérence et une meilleure visibilité des grandes thématiques de l'unité, avec dans chacun des personnalités scientifiques fortes et reconnues. Un effort incontestable a été accompli durant ce contrat quinquennal pour améliorer les synergies entre les équipes, avec quelques succès qui ne doivent pas masquer les progrès restant à accomplir pour mieux exploiter les compétences multidisciplinaires uniques qui font la richesse du laboratoire. Le CORIA occupe une situation privilégiée dans le contexte régional, où il est au cœur de la plupart des grandes opérations de structuration de la recherche et de l'enseignement. Il se montre également très dynamique dans l'animation de la communauté scientifique nationale. L'action du laboratoire en termes de valorisation auprès du monde socio-économique est exemplaire. Il convient de saluer le travail effectué par l'ensemble des personnels ainsi que celui de l'équipe de direction, qui ont permis au CORIA d'être devenu une référence incontournable dans sa discipline.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le CORIA occupe un créneau scientifique particulièrement porteur au cœur d'enjeux socio-économiques majeurs, ce qui lui procure de nombreux partenariats et des moyens financiers qu'il sait mutualiser pour alimenter ses recherches. C'est un laboratoire remarquablement organisé avec des services techniques et administratifs performants.

Le laboratoire est sans doute le seul en France capable de mobiliser des compétences de pointe à la fois dans les domaines de la combustion, du diphasique, de la turbulence, de l'optique et des lasers pour les mettre au service des problèmes multidisciplinaires posés par la recherche actuelle en Énergie et Propulsion.

Le CORIA est au centre de toutes les opérations régionales importantes en matière de recherche. Il s'est montré particulièrement performant dans les investissements d'avenir, avec le labex EMC3 et l'Institut Carnot ESP (Énergie et Systèmes de Propulsion) qui viennent reconnaître son excellence à la fois en recherche amont et en valorisation.

### Points faibles et risques liés au contexte

Bien que la pyramide des âges du CORIA ne soit pas alarmante, plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs porteurs de thématiques importantes pour le laboratoire vont partir lors du prochain contrat, mettant en difficulté les équipes correspondantes.

La structuration en départements suit une logique scientifique claire, mais les groupes thématiques semblent s'être constitués plus à partir de survivances de l'ancienne organisation que par des considérations scientifiques. Une telle étape était sans doute nécessaire, mais entraîne de fortes dissymétries entre les équipes et un certain cloisonnement au sein des départements. L'existence de grosses entités, qui mobilisent une part importante des moyens mutualisés de l'unité engendre une certaine frustration et un besoin de reconnaissance de la part d'équipes plus petites, dont il faudra tenir compte pour maintenir la bonne ambiance générale qui règne dans le laboratoire.

Si les compétences sur le plan expérimental et en simulation numérique sont des atouts incontestables du laboratoire, et si celui-ci peut se réjouir à juste titre de plusieurs belles réalisations, il faut noter le nombre relativement faible d'avancées conceptuelles nouvelles issues du CORIA pendant la période considérée, dû à une faiblesse déjà soulignée dans la précédente évaluation sur les aspects plus théoriques de ses axes de recherche. Cette faiblesse est bien compensée par des collaborations extérieures, mais il est dommage que le CORIA se prive de cette compétence qui lui permettrait de mettre plus de liant entre simulations et expériences et de valoriser ses bases de données.

L'attractivité du laboratoire est bonne, mais les efforts consentis pour attirer les meilleurs éléments devront être poursuivis. Le CORIA est très présent dans la communauté de la combustion et des milieux réactifs, il l'est peut-être moins dans celle de la mécanique des fluides, voire de la physique, malgré des équipes de très haut niveau, ce qui peut limiter son bassin de recrutement.

### Recommandations

Sur le plan de l'organisation interne, l'équipe de direction a effectué un remarquable travail de structuration qui commence à porter ses fruits, avec quelques actions transverses inter-départements. Cet effort est à poursuivre et à amplifier. La nouvelle direction devra également veiller à maintenir l'équilibre entre départements dans les attributions de moyens humains et financiers. Sur le plan scientifique, un renforcement des compétences du CORIA sur les aspects plus théoriques de ses axes de recherche avait été recommandé lors de la précédente évaluation et reste d'actualité. Une réflexion prospective sur l'évolution des thématiques du laboratoire, intégrant les départs prévisibles et l'émergence de nouveaux sujets de recherche serait profitable au laboratoire pour conserver dans le futur sa bonne dynamique actuelle.