

HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire de Recherches d'Albi en génie des
Procédés des SOLides Divisés, de l'Énergie et de
l'Environnement

RAPSODEE

sous tutelle des
établissements et organismes :

École Nationale Supérieure des Mines d'Albi-Carmaux
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,¹

Didier HOUSSIN, président

Au nom du comité d'experts,²

Karim ALLAF, président du comité

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

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

² 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 :	Laboratoire de Recherches d'Albi en génie des Procédés des SOLides Divisés, de l'Énergie et de l'Environnement
Acronyme de l'unité :	RAPSODEE
Label demandé :	Renouvellement à l'identique
N° actuel :	UMR 5302
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Ange NZIHOU
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Ange NZIHOU

Membres du comité d'experts

Président : M. Karim ALLAF, Université de La Rochelle

Experts : M. Francis BILLAUD, ENSIC-UL, Nancy (représentant du CoNRS)

M^{me} Karine FROMENT, CEA Grenoble

M. Pierre LE CLOIREC, École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes

M. Philippe MARTY, Université Joseph Fourier Grenoble 1 (représentant du CNU)

M. Khashayar SALEH, Université de Technologie de Compiègne

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Hassan PEERHOSSAINI

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Catherine COLIN (représentante de l'École Doctorale n°468
MEGEP)

M^{me} Marie-Yvonne PERRIN, INSIS CNRS

M. Alain SCHMIDT, École des Mines d'Albi

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire de Recherches d'Albi en génie des Procédés des Solides Divisés, de l'Énergie et de l'Environnement (RAPSODEE) est une unité mixte sous tutelles de l'École des Mines d'Albi et du CNRS structurée en janvier 2012 suite aux recommandations de l'évaluation AERES en 2009 et à l'évaluation du projet scientifique par le CNRS en 2011. Les principales remarques qui avaient été formulées par ces deux instances étaient alors une trop grande dispersion thématique, un manque de lisibilité et de reconnaissance ainsi qu'un manque d'animation interne. Ainsi, la structuration du laboratoire en 6 axes, eux mêmes subdivisés en plusieurs thèmes, traduisait cette faiblesse. L'unité a donc été entièrement restructurée.

La structure actuelle, datant donc d'un peu moins de 4 ans, portée par M. Ange NZIHOU, a réparti les forces du laboratoire (32 enseignants-chercheurs, dont actuellement 18 HDR) en 2 groupes de force relativement équilibrée, traitant d'une certaine façon, tous les domaines déjà reconnus de l'unité : Énergétique et Environnement (14 personnes) et Poudres et Procédés (18 personnes).

Équipe de direction

Le directeur du laboratoire est M. Ange NZIHOU, professeur à l'École des Mines d'Albi. Il est accompagné dans sa tâche par une directrice adjointe M^{me} Maria-Inès RE. Un conseil de laboratoire est formé du directeur et de la directrice adjointe, de M^{me} Fabienne ESPITALIER (responsable du groupe « Poudres et Procédés ») et de M. Sylvain SALVADOR (responsable du groupe « Énergétique et Environnement »), ainsi que de 3 à 5 autres membres nommés et de 8 membres élus.

Nomenclature HCERES

ST5 (Sciences Pour l'Ingénieur, SPI).

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	28	28
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	13	13
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	3
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	1
TOTAL N1 à N6	56	50

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	47	
Thèses soutenues	51	
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	18	19

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

La restructuration du laboratoire ne semble nullement avoir pénalisé les activités de recherche antérieures. Tout au contraire, l'ensemble du rapport présenté et les points permettant la quantification des résultats ainsi que les aspects définissant la stratégie scientifique et les priorités accordées concordent pour mettre en évidence la bonne activité de l'ensemble des groupes et des chercheurs du laboratoire. La structure actuelle et la philosophie de recherche ont permis d'établir une activité scientifique intéressante aux deux plans de l'impact et des applications industrielles. De même, elle se montre bien adaptée aux moyens humains et au projet scientifique du laboratoire. La politique suivie et les priorités établies ont déjà prouvé leur pertinence. Le maintien des principaux axes de recherche cités, leur extension et leur enrichissement sont susceptibles d'induire un bon développement de l'unité aux plans scientifique et technologique.

Points forts et possibilités liées au contexte

- au plan local, des projets communs entre les deux groupes commencent à porter leurs fruits, sans perte des activités antérieures ;
- l'insertion du laboratoire dans les activités de formation de l'école semble également très positive avec une meilleure implication au plan de la recherche scientifique proprement dite (master...) ;
- au niveau régional, le laboratoire interagit activement avec Toulouse et Montpellier (création d'une plateforme de galénique par exemple). On note aussi une bonne implication des membres de l'unité dans les instances doctorales ;
- au niveau national, les principales collaborations, actuellement avec PROMES-Perpignan et le CEA-Grenoble, sont capables d'être renforcées et étendues ;
- au niveau international : on relève des collaborations spécifiques et très dynamiques avec plusieurs laboratoires des USA, de Chine et du Japon. La contribution de RAPSODEE à un laboratoire sans murs pourra être d'une grande portée. Le potentiel d'une telle « structure » permettra de largement dépasser les simples échanges de doctorants pour aborder des problématiques industrielles et créer une synergie entre les moyens humains et matériels des diverses équipes de recherche concernées ;
- au niveau de la valorisation des résultats de recherche, l'organisation actuelle permettra de mieux prendre en compte les besoins industriels dans les activités du laboratoire.

Points faibles et risques liés au contexte

Comme signalé dans le rapport présenté, la tranche d'âge des chercheurs et le manque de perspectives de promotion des jeunes chercheurs risquent d'être particulièrement pénalisants pour l'évolution future du laboratoire et la génération du dynamisme que son projet et ses activités nécessitent.

La restructuration en deux équipes a permis une meilleure visibilité. Cependant, la déclinaison de chaque équipe en cinq programmes « indépendants » est une source de dispersion.

A la lumière des types et de la qualité des recherches réalisées, le passage aux applications industrielles peut encore être renforcé.

Recommandations

Le comité d'experts recommande de mieux focaliser les compétences des équipes sur des thématiques de recherche à plus grand potentiel scientifique et technologique, capables d'induire une certaine synergie. Les recherches et les thèses réalisées en commun entre plusieurs compétences scientifiques montrent que la réorganisation actuelle dépasse largement dans ses possibilités un simple regroupement. Le comité d'experts propose à RAPSODEE de bien centrer ses méthodologies sur les nouveaux procédés de fabrication et de transformation des poudres et sur les réacteurs thermochimiques appliqués aux matières organiques (dont les déchets). Le renforcement des liens entre les deux groupes doit se traduire par le développement des méthodes de caractérisation et de modélisation multi-physique/multi-échelles des procédés.

De même, le renforcement des liens entre les « sous-équipes » permettrait aussi d'améliorer encore la force de l'unité dans sa capacité à mener des études à l'échelle méso (particule ; réaction) et à l'échelle pilote, dans les divers et nombreux procédés envisagés. Les projets communs devront permettre une meilleure synergie entre les équipes, ainsi que de plus larges possibilités de collaboration et d'applications industrielles des thèmes développés. Ainsi, à titre d'exemple, dans l'analyse de l'atomisation, une approche non conventionnelle de génération de particules fonctionnelles de plus grande aptitude technologique (structure/fonctionnalité), avec une approche multidisciplinaire est nécessaire. Elle devra impliquer les divers aspects structurels et fonctionnels, menant à une meilleure maîtrise des spécificités de la fabrication et de la caractérisation. Un tel thème devra impliquer de plus larges compétences et induire de nombreux champs d'application industrielle.

Les secteurs de la production énergétique, la valorisation des résidus, la définition des procédés à bon impact énergétique et environnemental..., d'une part, et la définition de procédés intensifiés de fabrication des solides et des poudres, donc de plus grande durabilité, d'autre part, offrent un ensemble capable de générer des grandes possibilités de collaboration interne, ainsi qu'un large éventail de recherche avec les milieux universitaires et industriels, en France et à l'étranger. Ceci est à encourager.

Les divers équipements que possède l'unité permettent à la fois le traitement des matériaux solides en morceaux et/ou en poudres (génération, fabrication, transport, formulation, et fonctionnalisation) et leur caractérisation structurelle, fonctionnelle et réactionnelle. Ces moyens divers et complémentaires, assurent au laboratoire une base particulièrement solide des possibilités de recherche ; ils doivent donc l'aider à étendre son domaine d'intervention, à réduire les dispersions qui subsistent, à insérer encore plus les chercheurs, ingénieurs et techniciens dans la politique de développement du laboratoire et à mieux mettre en synergie leurs compétences spécifiques actuelles.

Le point commun à tous les projets proposés réside dans la volonté d'une bonne articulation entre recherches fondamentales et modélisation, d'une part et des applications technologiques finalisées, capables d'une bonne prise en considération des besoins industriels, d'autre part. L'environnement technique remarquable et les pilotes dans les halls dont bénéficie le laboratoire RAPSODEE sont particulièrement bien adaptés aux études à diverses échelles des projets actuels et d'autres envisageables à proche et moyen termes. Les plateformes devront ainsi permettre d'être utilisées pour aller dans le sens échelle pilote préindustrielle. Le passage aux applications industrielles devra être consolidé en vue de renforcer la déjà bonne image du laboratoire et de mieux définir les thématiques porteuses.

Dans les deux principaux axes, l'unité a prouvé sa capacité à contribuer à l'avancée dans le domaine concerné. Cependant, l'ouverture vers d'autres problématiques est possible et de nouvelles propositions de recherche pourraient être envisagées.

Laboratoire de Recherches d'Albi en génie des Procédés des Solides Divisés, de l'Énergie et de l'Environnement, RAPSODEE, ENSM Albi, CNRS, M. Ange NZIHOU

Les collaborations internationales du laboratoire devraient lui faciliter l'obtention de doctorats européens ; cet aspect pourra être un des objectifs d'avenir.

Le comité d'experts note enfin que le choix sérieux, immédiat et étalé, des futurs recrutements et des promotions possibles, devra faire émerger de futurs cadres dirigeants. De ce point de vue, avec le soutien des deux tutelles, les prochains recrutements devront être envisagés le plus tôt possible. Ils seront stratégiques pour l'avenir du laboratoire, pour l'évolution de ses activités et pour la mise sur orbite de nouveaux cadres dirigeants.