

# HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques

Polyazotés

LHCEP

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Claude Bernard Lyon 1 - UCB

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>*

Corinne AUBERT, 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

Nom de l'unité :	Laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques Polyazotés
Acronyme de l'unité :	LHCEP
Label demandé :	UMR UCBL / CNRS / CNES / SAFRAN-HERAKLES
N° actuel :	UMR 5278
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Henri DELALU
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Emmanuel LACOTE

## Membres du comité d'experts

Président : M<sup>me</sup> Corinne AUBERT, CNRS

Experts : M. Laurent CATOIRE, Université Paris-Saclay  
M. Frédéric LEROUX (représentant du CoNRS)

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M<sup>me</sup> Nelly LACOME

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Christophe BONHOMME, CNES

M. Germain GILLET, UCBL

M. Hervé GRAINDORGE, SAFRAN HERAKLES

M. Jacques MADDALUNO, CNRS

M. Jean-François TASSIN, CNRS

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques Polyazotés (LHCEP) est une UMR à partenariat public-privé comportant 4 autorités de tutelle : l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL), le CNRS, le CNES et le groupe aéronautique SAFRAN-HERAKLES. Le LHCEP présente une expertise internationalement reconnue dans le domaine de la chimie fondamentale des interactions N–N incluant les hydrazines, ses précurseurs et ses dérivés polyazotés pour la propulsion et la chimie fine. Cette recherche intéresse des secteurs très divers tels que l'industrie aérospatiale et militaire mais également des groupes industriels relevant du domaine des sciences de la vie (produits pharmaceutiques, cosmétiques, etc.).

Historiquement, la complémentarité des recherches et des intérêts scientifiques, stratégiques et économiques avaient conduit le groupe SNPE et sa filiale ISOCHEM à créer en janvier 2001 un laboratoire commun de recherches qui a été labellisé en janvier 2003 en UMR 5179. L'intégration du Centre National d'Études Spatiales a conduit en 2011 à la création de l'UMR 5278 Hydrazines et Composés Énergétiques Polyazotés, sous la tutelle de quatre établissements et organismes UCBL/CNRS/CNES/SAFRAN-HERAKLES. L'objectif était de créer en milieu académique un laboratoire dédié à la chimie pour la propulsion du futur et la chimie pyrotechnique. Le LHCEP est constitué d'une seule équipe qui comprend 16 permanents statutaires et non permanents. C'est dans cette forme et avec cet objectif général que le laboratoire demande son renouvellement pour le prochain contrat quinquennal.

Le laboratoire est situé sur le domaine scientifique de la Doua, au 3<sup>ème</sup> étage du bâtiment Berthollet. Il est classé en Zone à Régime Restrictif (ZRR) niveau 3 sur 4.

### Équipe de direction

Le LHCEP est dirigé par M. Henri DELALU, directeur de recherche CNRS. Il est assisté par M. Guy JACOB, directeur-adjoint (à 30 % de son activité), issu du groupe SAFRAN-HERAKLES.

### Nomenclature HCERES

Principal : ST4

Secondaire : ST5

## 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	2	2
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	4
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	3
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	3	
Thèses soutenues	6	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

## 2 • Appréciation sur l'unité

## Avis global sur l'unité

Le LHCEP est une petite unité dont l'activité est reconnue internationalement dans un domaine très spécifique lié à la chimie énergétique des dérivés polyazotés et la chimie pyrotechnique. La recherche qui est réalisée s'inscrit dans une chimie de spécialité dans laquelle tous les aspects sont traités : théorie, synthèse, physico-chimie, procédés, toxicité, écotoxicité, applications. La synergie entre ces différentes compétences, permet de maîtriser toute la chaîne d'un procédé depuis les réactifs de départ jusqu'au produit de pureté contrôlée et apporte une force à l'ensemble.

Le laboratoire développe ainsi une recherche fondamentale d'un très haut niveau avec des applications industrielles dont l'impact sociétal est important assurant une reconnaissance indiscutable dans le milieu industriel national et international. Les partenaires de l'unité (CNES et HERAKLES) apportent un soutien important et récurrent sous forme de crédits de fonctionnement et d'équipement mais aussi dans le financement de contrats doctoraux et de stages post-doctoraux. En termes de valorisation, le LHCEP est extrêmement actif puisque plusieurs réalisations du

laboratoire ont conduit à des dépôts de brevets et à la conception d'installations industrielles, deux unités de production étant actuellement en cours de transfert.

La production scientifique du LHCEP est très bonne compte tenu des difficultés et spécificités liées au domaine de recherche impliquant des publications dans des journaux de spécialité. La notoriété mesurée par les invitations à des conférences est modérée mais doit tenir compte de la jeunesse des membres de l'équipe. L'unité a une très bonne capacité à répondre à des appels d'offres (ANR) et aux sollicitations contractuelles hors la convention quadripartite (CNES-Direction des Satellites, ISOCEM, NEXTER Munitions, etc).

Le développement des projets dans la chimie des liaisons N-N multiples à fort potentiel énergétique pour la propulsion et la chimie pyrotechnique est stratégique pour le laboratoire et sa pérennité. Ces projets nécessitent une ouverture importante vers la chimie moléculaire (organique, chimie de coordination) et doivent être impérativement soutenus.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LHCEP développe, grâce au dynamisme d'une équipe jeune présentant une bonne cohésion, une recherche académique fondamentale innovante avec des applications industrielles importantes dans des domaines uniques dans le contexte national et international.

Il est le seul laboratoire académique français dans le domaine de la chimie pyrotechnique et présente un savoir-faire indiscutable.

Le laboratoire s'appuie sur de solides collaborations industrielles et a une excellente réactivité sur les besoins industriels notamment sur les transferts technologiques (2 unités en cours de transfert).

Grâce au soutien récurrent des partenaires industriels, le budget de l'unité est important et très confortable. L'unité dispose d'un équipement important spécialisé et a un accès privilégié aux plates-formes techniques (RMN, MS, ICP, etc) du département chimie enseignement de l'UCBL.

### Points faibles et risques liés au contexte

La thématique liée à la chimie pyrotechnique nécessite d'une part l'obtention de locaux adéquats et d'autre part l'ensemble des accréditations incluant les résultats de l'Étude Sécurité au Travail (EST).

Il est à noter que les locaux actuels sont inadaptés pour le travail de paillasse en chimie organique.

Toutes les ressources humaines du laboratoire sont concentrées sur les projets industriels dans un domaine de recherche ultra-compétitif et le nombre de brevets semble relativement modéré compte tenu de l'importance socio-économique des travaux.

Les publications du laboratoire ont un faible impact académique lié au domaine de recherche impliquant des publications dans des journaux de spécialité.

### Recommandations

Cet excellent laboratoire jouit d'une dynamique favorable liée à une interaction très forte entre partenaires académiques et industriels qui permet de mener une recherche fondamentale innovante au plus près des applications. Toutefois, l'équilibre entre recherche fondamentale et appliquée pourrait être amélioré notamment en terme de politique de publications en essayant de cibler des journaux moins spécialisés ce qui permettrait d'augmenter le facteur d'impact des publications, la visibilité du laboratoire et en conséquence la reconnaissance des personnels.

Le laboratoire doit être également attentif à diversifier la participation aux congrès et à ne pas négliger les congrès nationaux en particulier pour les doctorants (par exemple, — Semaine d'Études en Chimie Organique, Journée du CRB (HERAKLES), Journées de la chimie du CEA DAM, des doctorants CNES —, etc.) et pour les post-doctorants et jeunes permanents (GECOM-CONCOORD, GECO, etc.).

Une politique de communication avec le grand public pourrait être mise en place afin d'augmenter la visibilité du laboratoire et de promouvoir sa recherche dans des domaines sociétaux d'importance.