

# HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire plasma et conversion d'énergie

LAPLACE

sous tutelle des

établissements et organismes :

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Institut National Polytechnique de Toulouse – INP

Toulouse

Université Toulouse 3 - Paul Sabatier – UPS

# 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>*

Gilles MAYNARD, 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 : Laboratoire plasma et conversion d'énergie

Acronyme de l'unité : LAPLACE

Label demandé : UMR

N° actuel : 5213

Nom du directeur  
( en 2014-2015) : M. Christian LAURENT

Nom du porteur de projet  
(2016-2020) : M. Thierry LEBEY

## Membres du comité d'experts

Président : M. Gilles MAYNARD, CNRS Orsay

Experts : M. Thierry BELMONTE, CNRS Nancy

M. Azzedine BOUDRIOUA, Université Paris 13

M. Pascal CHABERT, CNRS Palaiseau

M. Mohamed GABSI, ENS-Cachan (représentant du CNU)

M. Khaled HASSOUNI, Université Paris 13

M. Michel HECQUET, École Centrale de Lille

M. Stéphane HOLE, Université Pierre et Marie Curie

M. Stéphane LEFEBVRE, Conservatoire National des Arts et Métiers

M. Philippe LEVEQUE, CNRS Limoges (représentant du CoNRS)

M. Claude MARCHAND, Université Paris-Sud

M. Jean-Michel POUVESLE, CNRS Orléans

M. Laurent VENTURA, Université de Tours

## Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Bernard DAVAT

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

M. Alain CAZARRE, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier (Responsable de l'École Doctorale n°323)

M. Bertrand MONTHUBERT, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier

M. Laurent NICOLAS, Centre National de la Recherche Scientifique

M. Olivier SIMONIN, Institut National Polytechnique de Toulouse

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LAPLACE est né au 1er janvier 2007. Sa création est issue de la fusion de trois unités mixtes de recherche et d'une équipe d'accueil. Les trois composantes principales du projet, elles-mêmes unités mixtes de recherche avec un passé cinquantenaire, regroupaient la quasi-totalité des forces de recherche du site toulousain dans le domaine du génie électrique et des plasmas de décharges, assurant ainsi un continuum d'activités englobant la production, le transport, la gestion, la conversion et l'usage de l'électricité. Ce continuum a constitué le squelette du projet scientifique de l'Unité, enrichi par les compétences en énergétique de l'équipe d'accueil partie prenante du projet dès son lancement, auquel s'est joint une autre équipe d'accueil traitant d'électromagnétisme au 1er janvier 2009.

Le LAPLACE est hébergé dans plusieurs bâtiments localisés sur deux sites géographiques distants de quelques kilomètres. L'un des sites est situé en centre-ville sur le campus de l'École Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Électronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications (ENSEEIH) appartenant à l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), un bâtiment unique abritant 40 % du personnel du laboratoire. L'autre site est situé sur le campus de l'Université Paul Sabatier (UPS), où trois bâtiments abritent 60 % du personnel.

### Équipe de direction

L'équipe de direction porteuse du bilan est constituée du directeur M. Christian LAURENT, directeur de recherche au CNRS et d'un directeur adjoint M. Maurice FADEL, professeur à l'INPT. L'équipe porteuse du projet est constituée de M. Thierry LEBEY, directeur de recherche au CNRS et de M. Philippe LADOUX, professeur à l'INPT. Elle s'appuiera sur un comité consultatif constitué de deux chercheurs et de deux enseignants-chercheurs représentatifs des tutelles et des trois principaux axes de recherche du laboratoire.

### Nomenclature HCERES

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication.

### 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	85	83
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	28	26
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	34	34
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	6	4
<b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	26	3
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	10	7
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>189</b>	<b>157</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	139	
Thèses soutenues	179	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	46	
Nombre d'HDR soutenues	15	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	73	69

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le laboratoire LAPLACE est, au niveau national, la plus importante concentration de recherche dans le domaine du génie électrique et des plasmas. Son champ d'investigation englobe la production, le transport, la gestion, la conversion et l'usage de l'électricité. Les domaines d'application de ses recherches ont un très fort impact sociétal car ils concernent les transports, l'environnement et l'énergie, la biologie et la santé. De par son positionnement au sein de deux universités, son rattachement au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et ses nombreux partenariats industriels, l'activité du laboratoire concerne les différents aspects du continuum enseignement-recherche-transfert et valorisation. La structuration du laboratoire est organisée autour de trois grands domaines : les plasmas, les matériaux et les systèmes. La mise en œuvre opérationnelle de sa recherche est réalisée par des équipes de recherche de taille homogène fédérées par des actions transversales. Le bilan de ce quinquennat, qui comporte de nombreuses avancées au tout premier plan international, démontre la qualité des activités menées au laboratoire, dont l'originalité, notamment concernant l'aspect pluridisciplinaire, a été favorisée par les actions transverses. Le laboratoire a su également faire évoluer très favorablement son environnement et ses moyens : de nouveaux locaux et moyens expérimentaux avec notamment le déploiement de nouvelles plateformes. Ceci a été réalisé en portant et en s'associant à des projets de grande ampleur, notamment : la finalisation du Contrat de Plan État-Région (CPER) 2000-2006 par l'inauguration de nouveaux locaux en 2010, la plateforme nationale « Tri Dimensional Power Hybrid Integration » (3DPHI) avec l'aide du CPER 2007-2013, la forte implication dans le Réseau thématique de Recherche Avancée Sciences et Technologie pour l'Aéronautique et l'Espace (RTRA STAE) et le démarrage de l'Institut de Recherche Technologique (IRT) « Antoine de Saint-Exupéry ». Le laboratoire a également poursuivi le renforcement de ses partenariats industriels locaux et de son potentiel de valorisation par des interactions fortes avec la Société d'Accélération du Transfert de Technologies (SATT) « Toulouse Tech Transfert » créée en janvier 2012.

Le laboratoire LAPLACE est également très fortement impliqué dans des missions de formation, prenant des responsabilités importantes au sein de ses deux universités tutelles et de la Communauté d'Universités et d'Établissements (COMUE) « Université de Toulouse » nouvellement créée.

Le bilan globalement très positif est aussi à mettre à l'actif de l'équipe de direction qui a su fédérer l'ensemble des forces du laboratoire et dont l'action a reçu l'assentiment de tous les personnels.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire rassemble la plus forte communauté nationale dans le domaine du génie électrique et des plasmas. Sa production scientifique est diversifiée et d'excellent niveau, plusieurs chercheurs seniors ont une très bonne visibilité internationale.

Le laboratoire dispose d'équipements de pointe et abrite des plateformes reconnues (3DPHI, Hydrogène) et des plateformes mutualisées, l'ensemble étant particulièrement bien adapté à son projet scientifique. Notons que ce parc d'équipements s'est fortement développé durant la période concernée.

Les ressources financières du laboratoire sont importantes et d'origines diversifiées. Elles s'appuient notamment sur des liens privilégiés avec les organismes locaux et des partenariats avec de grands groupes industriels.

Le périmètre de son champ d'activité est à la fois bien défini, à partir de l'électricité, et diversifié car il traite les différents aspects (production, utilisation, transport...). Ce périmètre apporte au laboratoire une cohérence globale de son projet. A ce titre on peut souligner que toutes les équipes se sont impliquées dans les actions transverses. Ceci permet d'aborder de nombreux sujets très actuels, aux frontières de nos connaissances et de développer des approches originales en s'appuyant sur les synergies des compétences des équipes.

En termes d'applications, les recherches menées au LAPLACE sont en amont d'applications ayant un très fort impact sociétal puisqu'elles concernent l'énergie, les transports, la santé et l'environnement. Notons sur ce dernier point que le vecteur électricité intervient à partir de quasiment toutes les sources d'énergie renouvelable.

Le LAPLACE est très impliqué dans les instances de ses universités de tutelles et dans la formation. Il s'est également très bien intégré dans l'environnement socio-économique local en étant un acteur majeur dans plusieurs projets d'envergure.

Le laboratoire a une structuration pertinente et efficace. Les actions volontaristes pour favoriser les synergies (actions transverses, Bonus Qualité Recherche - BQR interne) ont un bilan très positif. Ceci concerne notamment l'intégration du Laboratoire de Microondes et d'Électromagnétisme (LAME) en 2009 qui a permis de faire émerger un nouvel axe de recherche à l'interface plasma et microonde.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de structures différentes, locales ou pas, avec lesquelles interagit le laboratoire est impressionnant. De nouvelles structures apparaissent sans pour autant que les anciennes aient disparues. L'interaction avec ces nombreuses structures occupe une partie significative des ressources humaines du laboratoire qui sont ainsi détournées de leurs missions premières. Elle a également conduit le laboratoire à avoir une proportion significative de personnels en CDD sur des emplois clés en administration et en gestion.

Les thématiques abordées par le laboratoire sont, principalement du fait des améliorations technologiques, en évolution rapide. Ceci offre de nouvelles opportunités auxquelles le laboratoire a su répondre. Le risque cependant est de consacrer une part importante de ses ressources pour répondre à ces opportunités au détriment de problèmes plus fondamentaux qui demandent un investissement sur le long terme. Le large potentiel d'applications sociétales des recherches menées au sein du LAPLACE est une source de motivation. Le risque est qu'il devienne le principal outil de pilotage.

La pyramide des âges des enseignants-chercheurs ne favorise pas une évolution positive des carrières, qui soit en adéquation avec l'investissement des personnels concernés.

Le manque de moyens humains affectés à la valorisation ne permet pas aux équipes du laboratoire de valoriser pleinement leurs travaux, notamment en ce qui concerne le dépôt et l'exploitation des brevets.

Le laboratoire a plusieurs actions internationales d'envergure, principalement de type biparti, mais n'a pas d'outils spécifiques pour répondre à des appels d'offre internationaux structurels. Ceci concerne plus spécifiquement le programme européen Horizon 2020 (H2020) pour la recherche et l'innovation. La mise en place de la COMUE pourrait toutefois donner des outils adéquats au laboratoire.

L'originalité de la démarche du LAPLACE conduit localement à un manque de filières de formation spécifiques au niveau Master, intégrant notamment la physique des plasmas.

Les priorités affichées par le laboratoire, en termes de recrutement de personnel universitaire, ne se sont pas traduites en données effectives.

Les possibilités offertes aux personnels sur les différents sites du LAPLACE dépendent de leur établissement de rattachement. Ceci est un frein à la mobilité inter-sites et aux collaborations entre les équipes localisées sur des sites différents et, par voie de conséquence, à l'établissement du lien sur l'ensemble de l'unité.

## Recommandations

Le comité d'experts engage le laboratoire à maintenir un bon équilibre dans le soutien apporté aux différents piliers thématiques dont l'association est une originalité forte du laboratoire et dont les synergies restent très prometteuses.

Pour tirer le meilleur profit de ces synergies, le comité d'experts recommande de poursuivre l'effort de soutien du laboratoire à ses actions transversales, qui ont déjà un bilan très positif. Une attention particulière devra être portée à la cohérence entre les activités des actions transverses et celles des équipes. En particulier une priorité devra être donnée aux actions transversales combinant des problématiques situées au cœur des recherches développées par les équipes.

Au delà des risques liés à l'augmentation du nombre des projets résultants de la multiplication des appels d'offres, il faut veiller à l'adéquation entre la mise en œuvre de nouveaux projets et la disponibilité des personnels concernés.

Le laboratoire doit mettre en œuvre, avec les tutelles locales, les moyens de concertation nécessaires permettant des recrutements de personnel universitaire en meilleure adéquation avec les priorités affichées du laboratoire. De plus, il faut, avec l'aide des tutelles, développer une structure permettant de favoriser la réponse à des appels d'offre européens, en particulier dans le cadre du programme H2020.

Il faut développer une politique volontariste pour favoriser le recrutement des meilleurs étudiants (master et thèse) au niveau national en tirant profit de l'attractivité des thématiques du laboratoire. Il faut aussi renforcer les interactions avec l'école doctorale de rattachement principal pour que l'attribution des bourses d'allocation doctorale soit également en meilleure adéquation avec la politique scientifique du laboratoire.

Les actions favorisant la mobilité des personnels entre les deux sites indépendamment de l'établissement de rattachement doivent être poursuivies.

Enfin, au niveau organisationnel, le comité d'experts recommande de clarifier le rôle du « comité consultatif », dont la création est prévue pour le nouveau contrat, notamment en ce qui concerne son lien avec le conseil de laboratoire.