

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 Physique et Chimie des Nano-Objets

LPCNO

sous tutelle des

établissements et organismes :

Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse

Université Toulouse 3 – Paul Sabatier – UPS

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Campagne d'évaluation 2014-2015 (Vague A)

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

Dominique CHANDESRI, présidente 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 Physique et Chimie des Nano-Objets
Acronyme de l'unité :	LPCNO
Label demandé :	UMR
N° actuel :	5215
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. BRUNO CHAUDRET
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. BRUNO CHAUDRET

Membres du comité d'experts

Président : M^{me} Dominique CHANDESRIIS, Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud

Experts : M. Xavier ASSFELD, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Lorraine

M^{me} Jacqueline BLOCH, Laboratoire de Photonique et de Nanosciences, Marcoussis (représentante du CoNRS)

M. Thierry GACOIN, Laboratoire de la Physique de la Matière Condensée, École Polytechnique

M^{me} Christine LEROUX, Institut Matériaux, Microélectronique et Nanosciences de Provence, Université de Toulon (représentante du CNU)

M. Frédéric NGUYEN VAN DAU, Thalès, Palaiseau

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M^{me} Sylvie MAGNIER

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Michel CAFFAREL (représentant de l'École Doctorale n°482 « Sciences de la Matière »)

M. Alain CAZARRE (représentant de l'École Doctorale n°323 « Génie Électrique, Électronique, Télécommunications »)

M. François DEMANGEOT, Université Toulouse 3

M. Giancarlo FAINI, CNRS-INP

M. Niels KELLER, CNRS-INP

M^{me} Claire-Marie PRADIER, CNRS-INC

M. Bertrand RAQUET, INSA Toulouse

M. Alexis VALENTIN, Université Toulouse 3

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire de Physique et Chimie des Nano-Objets est une Unité Mixte de Recherche INSA-CNRS-Université de Toulouse 3 créée en janvier 2007 au sein du Département de Génie Physique de l'INSA de Toulouse. La recomposition de la physique toulousaine qui avait amené, en 2002, à la création d'une équipe d'accueil à l'INSA, le LNMO (Laboratoire de NanoMagnétisme et d'Optoélectronique), s'est poursuivie avec la volonté de regrouper au sein d'un même laboratoire dont l'activité est centrée sur les nano-objets, physiciens et chimistes, théoriciens et expérimentateurs, et de mettre l'accent à la fois sur un fort couplage recherche-enseignement et sur une complémentarité entre des activités de recherche très fondamentales et des collaborations directes avec des entreprises et portant sur de réelles applications. L'organisation du LPCNO repose sur cinq équipes scientifiques, bien identifiées thématiquement, et dont les activités sont articulées au sein du laboratoire.

Créé au sein de l'INSA, le LPCNO est un laboratoire dont le personnel est très majoritairement constitué d'enseignants-chercheurs (plus de 80 %). Il dispose d'un fort potentiel en équipements modernes, est fort bien intégré dans le tissu régional, d'abord dans la fédération IRSAMC (où il est l'un des quatre laboratoires composant cette fédération), puis avec l'ensemble des laboratoires de physique du site toulousain au sein du LABEX NEXT dirigé par un des membres du LPCNO. Plus largement, de nombreuses collaborations, formalisées ou non, sont actives entre le LPCNO et un grand nombre de laboratoires toulousains de physique, de chimie et de science des matériaux (CEMES, LCC, LNCMI, LAAS, LHFA, IMRCP, CIRIMAT, ...).

Équipe de direction

Le directeur actuel, porteur du projet pour le nouveau contrat, est M. Bruno CHAUDRET.

Le directeur-adjoint actuel est M. Guillaume VIAU, c'est M. Pierre RENUCCI qui prendra le relais en janvier 2016.

Une assistante de direction, M^{me} Elisabeth LANCE.

Le directeur travaille en étroite relation avec les chefs d'équipes, ils se réunissent environ huit fois par an et assurent la direction opérationnelle du laboratoire. Le conseil de laboratoire se réunit environ quatre fois par an.

Nomenclature HCERES

ST2 Physique (domaine principal) / ST4 Chimie (domaine secondaire)

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	23	23
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	6
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	9
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	19	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	
TOTAL N1 à N6	57	38

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	22	
Thèses soutenues	31	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	13	
Nombre d'HDR soutenues	5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15	16

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le LPCNO est un excellent laboratoire, né de la volonté de chimistes et physiciens, expérimentateurs et théoriciens de réunir leurs compétences pour s'intéresser à la physique et la chimie des nano-objets, depuis leur élaboration jusqu'à la compréhension et l'amélioration de leurs propriétés. Fortement soutenu dès sa création par l'INSA, le laboratoire est au cœur d'un couplage fort enseignement-recherche. Le LPCNO réussit à mener en parallèle une recherche fondamentale au meilleur niveau international et à développer une forte activité de valorisation au sein des collaborations directes avec des entreprises.

Le LPCNO est organisé autour de cinq équipes indépendantes dont les thèmes de recherche sont bien définis : Modélisation Physique et Chimique (MPC), Nano-Magnétisme (Nanomag), Nanostructures et Chimie Organométallique (NCO), Nanotech et Optoélectronique Quantique (Opto). Chacune des équipes du LPCNO présente par l'originalité de ses recherches et leur qualité scientifique, un potentiel de haut niveau, très compétitif vis-à-vis de la communauté scientifique internationale dans son propre domaine. La diversité culturelle des équipes avec des chercheurs venant d'horizons divers est une grande richesse pour ce laboratoire avec une unité thématique autour des nano-objets qui permet d'envisager des interfaces et des opérations entre, a priori, toutes les équipes. Les cinq équipes faisant toutes preuve d'un grand dynamisme, la politique de la direction du laboratoire s'est focalisée principalement sur la mise en place d'une culture commune et le développement de collaborations inter-équipes. Elle s'est aussi attachée à renforcer les capacités du laboratoire en termes de soutien technique et administratif et à acquérir de nouveaux moyens de caractérisation et d'élaboration. Bien qu'étant encore un laboratoire très jeune, le LPCNO est très bien intégré dans son environnement et participe activement à la structuration de la recherche toulousaine. C'est par exemple un professeur chercheur au LPCNO qui coordonne le LABEX NEXT.

Bien que de taille modeste, le LPCNO est aujourd'hui reconnu comme un laboratoire qui compte dans le domaine des nanosciences. Il est au centre de nombreuses collaborations avec d'autres laboratoires français et étrangers et participe à de nombreux contrats de recherche, avec un bon équilibre entre les contrats académiques et industriels. Sa capacité à obtenir des financements externes est remarquable. Le comité d'experts a été impressionné par l'implication du LPCNO dans la valorisation (contrats, brevets, start-up) et la formation. Le projet s'inscrit dans la continuité, mais avec de nouveaux projets ambitieux qui vont renforcer la cohésion du laboratoire et accroître encore sa visibilité internationale.

Points forts et possibilités liées au contexte

- la diversité culturelle des équipes et la cohérence scientifique de la recherche sont deux points forts très remarquables du LPCNO ;
- la recherche produite au LPCNO est excellente, souvent à la pointe du domaine considéré, comme le montrent le bilan des publications, les contributions aux conférences, les prix et distinctions obtenus (dont succès ERC). Cette qualité se retrouve dans les différents domaines d'activité du laboratoire avec une présence dans les revues les plus prestigieuses en chimie (Nature Chemistry, Angewandte Chemie, JACS), en physique (Nature Communications, Physical Review Letters), dans le domaine des matériaux (Nature Materials, Advanced Materials) et bien sûr en nanosciences (Nanoletters, ACS Nano) ;
- l'implication du laboratoire dans les actions de valorisation est très soutenue avec 16 brevets pendant la période, la collaboration avec deux start-ups issues des travaux du LPCNO, de nombreux contrats industriels directs et la participation à des programmes nationaux ;
- le laboratoire est très dynamique dans les réponses aux appels d'offres sur projets et obtient des succès remarquables. Au cours du précédent contrat, le LPCNO s'est enrichi d'équipements de pointe et concurrentiels pour l'élaboration, la caractérisation, les études physiques des échantillons et systèmes. Les installations en cours (salle grise, salles laser, nouvelle salle de chimie, nouveau cluster...) permettront au LPCNO de disposer d'un environnement expérimental de très grande qualité ;
- l'insertion dans la vie locale est excellente, le LPCNO a trouvé une place originale sur un site déjà riche de grands laboratoires de physique, de chimie et d'ingénierie. Le laboratoire est fortement engagé dans les actions de mutualisation d'équipement, il joue un rôle décisif dans le succès du LABEX NEXT dirigé par un membre du LPCNO ;
- les équipes du LPCNO développent de nombreuses collaborations à l'échelle nationale (contrats régionaux, ANR...), européenne (4 contrats FP7, 1 ITN Marie Curie, 2 réseaux COST...) et internationale (4 LIA dont 2 où le LPCNO est porteur (Russie et Vietnam), 4 ANR internationales avec la Chine et l'Allemagne) ;

- l'implication dans les activités d'enseignement est excellente avec de nombreuses prises de responsabilités, la mise en place de nouvelles formations qui s'appuient sur des travaux de recherche actuels, l'utilisation d'outils modernes de communication. Le LPCNO forme de nombreux doctorants ;
- la gouvernance du laboratoire est souple mais bien définie, ouverte et efficace. Elle assure une cohérence d'ensemble aux projets. Plusieurs actions de recherche n'existeraient pas sans la mise en commun des compétences d'au moins deux équipes du LPCNO. Tout en laissant une grande autonomie aux équipes, la direction incite à développer de nouvelles collaborations inter-équipes ;
- les projets de recherche envisagés apparaissent comme une suite logique de la recherche existante, avec un effort pour mettre en évidence le caractère transversal aux équipes, le couplage entre théorie et expérience, les thèmes liés à des enjeux sociétaux. Le LPCNO a certainement le savoir-faire et l'infrastructure nécessaires pour mener à bien ces projets prometteurs.

Points faibles et risques liés au contexte

- le programme de recherche du LPCNO s'appuie sur un personnel chercheur très majoritairement enseignant : 23 enseignants-chercheurs (17 INSA, 6 UPS) et 5 chercheurs CNRS. Les charges d'enseignement sont très lourdes et la présence de peu de chercheurs temps plein dans les équipes (parfois aucun) risque d'induire un frein à la dynamique de certaines activités ;
- le soutien technique au LPCNO est assuré aujourd'hui par 3 ITA CNRS et 2.5 BIATSS INSA qui devrait très prochainement passer à 4 BIATSS INSA. La dynamique du laboratoire permet de développer des équipements nouveaux, le soutien technique (des trois tutelles) nécessite d'être à la hauteur des besoins actuels ;
- l'animation scientifique à l'échelle de l'ensemble du laboratoire n'est pas suffisamment structurée ;
- le LPCNO est un laboratoire jeune avec une pyramide des âges mal équilibrée. Les tutelles devront veiller à proposer des solutions particulières pour gérer harmonieusement les promotions de ces personnels de grande qualité.

Recommandations

- permettre au LPCNO de maintenir l'excellence de sa recherche en lui assurant les moyens humains et matériels nécessaires. En particulier, le comité d'experts regrette que l'Université Paul Sabatier n'apporte pas encore de soutien IT au LPCNO. Les enseignants-chercheurs sont incités à solliciter des délégations pour pouvoir disposer de plus de temps pour leur recherche ;
- poursuivre avec la structuration actuelle du laboratoire en 5 équipes. Le comité d'experts adhère totalement à cette proposition faite par la direction du laboratoire, cette organisation a montré son efficacité. Plusieurs équipes du LPCNO ont un savoir-faire parfois unique et un statut de leader dans leur propre domaine qui assurent à l'unité une réelle pérennité ;
- poursuivre et approfondir le développement d'une culture commune de laboratoire qui dépasse les collaborations, souvent bilatérales, entre équipes. Pour rester compétitive au niveau international dans son domaine de recherche, chaque équipe doit conserver son autonomie dans le choix de ses thèmes de recherche. Le LPCNO serait toutefois encore plus riche s'il créait un lieu d'échange et de dialogue entre les équipes, renforçant ainsi la cohésion du laboratoire et favorisant l'émergence d'idées nouvelles ;
- maintenir le bon équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée en veillant toutefois à l'adéquation entre les moyens humains disponibles et le nombre de sujets de recherche engagés ;
- renforcer le suivi des doctorants et post-doctorants. L'encadrement des thèses au LPCNO est professionnel, les doctorants produisent une recherche de qualité, publient et présentent leurs résultats, la durée moyenne des thèses est voisine de 3 ans. Toutefois, le comité d'experts a pu noter quelques inquiétudes chez certains doctorants et post-doctorants. Il encourage encore plus les encadrants à pousser les étudiants à préparer leur avenir très tôt. Un cadre mieux formalisé au sein du laboratoire pourrait limiter encore ce petit nombre de dysfonctionnements ;
- assurer une ouverture très large pour les recrutements et promotions de chercheurs et d'enseignants-chercheurs en s'appuyant sur l'attractivité du site toulousain et la notoriété internationale du LPCNO.