

RÉSUMÉ FINAL DE L'ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Laboratoire de Physique et de Chimie des
Nano-Objets (LPCNO)

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Institut National des Sciences Appliquées de
Toulouse

Centre National de la Recherche Scientifique -
CNRS

Université Toulouse 3 - Paul Sabatier - UPS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A



Pour le Hcéres¹ :

Nelly Dupin, Présidente par
intérim

Au nom du comité d'experts² :

Giancarlo Faini, Président du
comité

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

¹ Le président du Hcéres "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).

Les données chiffrées présentées dans les tableaux de ce document sont extraites des fichiers déposés par la tutelle dépositrice au nom de l'unité.

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :	Laboratoire de Physique et de Chimie des Nano-Objets
Acronyme de l'unité :	LPCNO
Label et N° actuels :	UMR 5215
ID RNSR :	200711884S
Type de demande :	Renouvellement à l'identique
Nom du directeur (2019-2020) :	M. Bruno CHAUDRET
Nom du porteur de projet (2021-2025) :	M. Guillaume VIAU
Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :	5 équipes projet et 1 bilan

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Giancarlo FAINI, CNRS, Palaiseau
Experts :	M ^{me} Caroline ANDREAZZA, Université d'Orléans, Orléans (représentante du CNU) M ^{me} Corinne CHANEAC, Sorbonne Université, Paris M. Olivier KLEIN, CEA, Grenoble (représentant du CoNRS) M. Olivier KREBS, CNRS, Palaiseau M. Feliu MASERAS, Institute of Chemical Research of Catalonia, Espagne M ^{me} Christine MENAGER, Sorbonne Université, Paris M ^{me} Aurélie PIERRET, CNRS, Paris (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Yannis KARYOTAKIS

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

M. Christophe CHASSOT, INSA
M. Christophe GIRAUD, CNRS Toulouse
M. Niels KELLER, INP/CNRS

M. Frédéric PETROFF, INP

M. Bertrand RAQUET, INSA de Toulouse

M. Alexis VALENTIN, Université Paul Sabatier

INTRODUCTION

HISTORIQUE, LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOSYSTEME DE RECHERCHE

Le Laboratoire de Physique et Chimie des Nano-Objets est une UMR de création récente (01/01/2007) localisée au sein du Département de Génie Physique de l'INSA de Toulouse, créé historiquement par Charles Fert en 1963 en même temps que le laboratoire de Physique du Solide à Toulouse. La recomposition de la physique toulousaine qui avait, entre autres, amené la création d'une équipe d'accueil à l'INSA en 2002, le LNMO (Laboratoire de Nano-Magnétisme et d'Optoélectronique), les collaborations entre physiciens du LNMO et chimistes du Laboratoire de Chimie de Coordination (LCC-UPR CNRS 8241), l'importance de la modélisation en physique et en chimie, le développement des applications technologiques des nano-objets et la nécessité pour l'INSA de se doter d'une unité de recherche associée à un département d'enseignement dynamique, ont conduit à proposer la création d'une UMR pluridisciplinaire de taille modeste.

Quatre idées fortes ont donc prévalu à la constitution de cette unité : (i) Le LPCNO est accueilli par un département d'enseignement : le couplage enseignement – recherche doit être fort ; (ii) l'unité est constituée d'équipes qui ont leur autonomie mais doivent chacune être reconnues au cœur de leurs disciplines respectives ; (iii) les discussions et projets entre équipes sont encouragés mais pas imposés; (iv) l'unité s'intéresse à la science la plus fondamentale ainsi qu'aux collaborations directes avec des entreprises et portant sur de réelles applications, voire aux développements technologiques.

Le but était donc de créer une structure qui n'a pas vocation à devenir très importante en taille (taille visée en régime de croisière : autour de 90 personnes toutes catégories de personnels confondues) mais dans laquelle se crée une culture commune. La première action qui a regroupé les équipes du LPCNO concernait une application en nano-médecine, le projet « nano-Oncologie » qui a bénéficié du soutien de la fondation InNaBioSanté. Ceci illustre le fait que, depuis sa création, l'unité ne souhaite pas se replier sur elle-même. De fait, le LPCNO a rapidement trouvé sa place au sein de la communauté scientifique toulousaine, d'abord dans la fédération IRSAMC à laquelle le LPCNO appartient, puis avec les unités de physique, notamment grâce à l'attribution en 2011 d'un LABEX regroupant la physique toulousaine dont le directeur est professeur au département de génie physique de l'INSA et membre du LPCNO et enfin avec la chimie, grâce à la participation du LPCNO à l'Institut de Chimie de Toulouse. Le LPCNO a donc naturellement été moteur dans l'obtention d'un projet EUR à Toulouse regroupant la physique, la chimie et les matériaux, le projet NANOX dont l'équipe de direction est aussi membre du LPCNO. Des collaborations entre le LPCNO et un grand nombre d'unités toulousaines sont ainsi développées et concernent l'essentiel des unités de physique, de chimie, de science des matériaux et de sciences de l'ingénieur (CEMES, LCC, LNCMI, LAAS, LHFA, IMRCP, CIRIMAT, ...).

La localisation du LPCNO au sein du département génie physique de l'INSA de Toulouse a de plus pour but de renforcer le lien entre recherche de haut niveau et enseignement dans une filière riche en débouchés. L'essentiel du potentiel de recherche de l'unité, 82% du personnel chercheur, est en effet constitué d'enseignants-chercheurs de l'INSA et de l'UPS et qui, pour certains, ont des responsabilités importantes en enseignement.

DIRECTION DE L'UNITÉ

Directeur : Bruno Chaudret (CNRS).

Directeur-Adjoint : Pierre Renucci (INSA).

NOMENCLATURE HCÉRES

ST2 – Physique.

THÉMATIQUES

Le LPCNO est structuré en six équipes indépendantes qui poursuivent un but commun concernant l'élaboration, la caractérisation et l'utilisation d'objets et de matériaux de taille nanométrique et avec l'ambition de mettre en place une culture commune au sein du laboratoire. Ces six équipes sont par ordre alphabétique :

- *Modélisation physique et chimique (MPC)* : cette équipe a rejoint le LPCNO en 2005, avant sa création officielle en 2007. Elle se compose de chimistes théoriciens, issus du Laboratoire de physique Quantique et a été renforcée de deux maîtres de conférence : un chimiste de l'UPS et un physicien de l'INSA. Elle mène des recherches variées, notamment dans le domaine de la catalyse organométallique, apporte sa compétence dans la compréhension des nano-objets et de leur réactivité et développe de plus en plus des recherches liées aux propriétés physiques des semi-conducteurs 2D.

- *Nano-Magnétisme (Nanomag)* : cette équipe était présente à la création du LNMO et a été pionnière dans la création du LPCNO. Elle s'intéresse aux propriétés magnétiques des nano-objets et à leurs applications. Elle a historiquement une forte collaboration avec les chimistes expérimentaux dans des domaines divers allant du magnétisme d'objets individuels au transport. Elle s'est beaucoup investie récemment dans les domaines de la biologie en particulier avec des moyens innovants d'initier la mort cellulaire et de la catalyse pour comprendre et optimiser les phénomènes de chauffage magnétique et de régulation de température à la surface de nanoparticules.
- *Nanostructures et Chimie Organométallique (NCO)* : cette équipe, initialement créée comme une émanation de l'équipe éponyme du LCC, aborde la synthèse de nano-objets en utilisant toutes les ressources de la chimie (organométallique, méthode polyol, ...) pour en étudier les propriétés physiques, la chimie de surface et les propriétés catalytiques ainsi que des applications variées.
- *Nanotech* : Cette équipe développe des techniques d'assemblage dirigé de nanoparticules colloïdales sur des surfaces qu'elle exploite pour réaliser des dispositifs fonctionnels innovants tels que des jauges de contrainte et des nano-tags sécurisés. Elle est à l'origine de deux start-ups (Nanomade et Nanolike).
- *Optoélectronique Quantique (Opto)* : Cette équipe est à l'origine de la création du LNMO. Sa maîtrise des propriétés électroniques, optiques et de spin dans les nano-objets semi-conducteurs lui permet de réaliser des études fondamentales sur l'interaction lumière-matière aussi bien qu'à rechercher de nouvelles applications dans le domaine des télécommunications optiques, du photovoltaïque et des composants pour le spatial. Elle a été pionnière dans l'étude des propriétés des matériaux bidimensionnels à base de dichalcogénures de métaux de transition.
- *RCTC* : L'équipe INSERM ERL1226 a été créée et a rejoint le LPCNO en janvier 2016. Elle composée de trois personnels permanents INSERM (un DR, un CRCN et un ingénieur) qui proviennent de la précédente équipe EA4552 de l'Université Paul Sabatier. Grâce à son expertise en pharmacologie des récepteurs couplés aux protéines G (RCPG), en biologie des cancers digestifs, dans l'étude de modèles animaux de cancers pancréatiques, l'équipe développe des stratégies de nanothérapies ciblées, basées sur l'utilisation de nanoparticules magnétiques décorées avec des ligands de RCPG et de champs magnétiques à haute ou basse fréquence, et étudie les événements physiques, moléculaires et cellulaires induits dans ces stratégies.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Laboratoire de Physique et de Chimie des Nano-Objets (LPCNO)		
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2019	Nombre au 01/01/2021
Professeurs et assimilés	10	12
Maîtres de conférences et assimilés	13	15
Directeurs de recherche et assimilés	3	5
Chargés de recherche et assimilés	4	7
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	12	14.5
Sous-total personnels permanents en activité	42	53.5
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		NA
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	12	13

Doctorants	27	19
Autres personnels non titulaires	3	4
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	42	36
Total personnels	84	89.5

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Le bilan des activités scientifiques de l'unité sur la période évaluée, au niveau de la qualité et de la quantité de publications, d'invitations à des manifestations internationales de premier rang, de distinctions et de prix scientifiques nationaux et internationaux, de financements de projets sur ressources propres obtenus grâce à la réussite aux appels les plus compétitifs, est exceptionnel. Les activités du LPCNO couvrent un large spectre de la chimie et de la physique fondamentales des nano-objets allant jusqu'aux études appliquées. L'unité publie dans les meilleurs journaux du domaine. Globalement l'activité scientifique est exceptionnelle à l'échelle internationale avec plusieurs faits marquants pionniers sur un certain nombre de thématiques portées par l'unité, contribuant ainsi à son rayonnement et à son attractivité.

Les interactions du LPCNO avec le monde socio-économique sont également exceptionnelles, comme attesté par le grand nombre d'activités contractuelles avec des partenaires industriels ainsi que par le nombre élevé de brevets déposés. Le savoir-faire scientifique et technologique du LPCNO est ainsi fortement valorisé dans l'écosystème local mais aussi au niveau sociétal avec des actions culturelles, des interactions et rencontres avec le grand public.

L'implication dans la formation par la recherche est également exceptionnelle tant au niveau local qu'à un niveau pouvant avoir un impact plus large au moyen d'actions autour des MOOC ou du e-learning. Les agents de l'unité sont très fortement impliqués dans les activités d'enseignement ou de management de l'enseignement sur le site toulousain.

Le LPCNO a joué et continue à jouer un rôle incontournable et moteur dans la structuration et l'organisation de la recherche et de la formation sur le site toulousain. Ceci est attesté par exemple par le pilotage et les actions menées par le LabEx NEXT, l'obtention et le pilotage du projet d'EUR NanoX à Toulouse regroupant la physique et la chimie des matériaux, l'implication des personnels du LPCNO dans la fédération IRSAMC et la fédération de physique de la matière condensée et dans les instances de l'INSA et de l'UPS.

La politique scientifique pour les prochaines cinq années reste fidèle à la démarche entreprise à la création de cette unité, à savoir la valeur ajoutée de regrouper dans un même lieu géographique des communautés issues des disciplines de la physique et de la chimie pour avancer sur des projets communs. Cet objectif a donné ses fruits, le LPCNO ayant atteint la maturité en terme d'identité commune et de développement des activités qui en sont issues. Le maintien de cette lancée et du dynamisme qui en découle fait partie du projet à cinq ans et est un gage de réussite de cette stratégie d'attractivité et du positionnement exceptionnel atteint par le LPCNO dans le contexte local, national et international.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

