

HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Centre d'Élaboration de Matériaux et d'Études
Structurales

CEMES

sous tutelle des
établissements et organismes :

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

Claude HENRY, 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 :	Centre d'Élaboration des Matériaux et d'Études Structurales
Acronyme de l'unité :	CEMES
Label demandé :	UPR
N° actuel :	8011
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Alain CLAVERIE
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Alain CLAVERIE

Membres du comité d'experts

Président : M. Claude HENRY, CINAM, Marseille

Experts :

- M. Renaud BACHELOT, Université Technologique de Troyes
- M. René GUINEBRETIERE, École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle, Limoges (représentant du CNU)
- M. Philippe PAREIGE, Université de Rouen (représentant du CoNRS)
- M. Laurent PIZZAGALLI, Université de Poitiers
- M. Vincent REPAIN, Université Paris - Diderot
- M. Olivier THOMAS, Aix-Marseille Université
- M. Jean WEISS, Université de Strasbourg

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Serge BOUFFARD

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Éric BENOIST (directeur de l'École Doctorale n°482 EDSDM)

M. Giancarlo FAINI, CNRS/INP

M^{me} Virginie MAHDI, CNRS - Délégation Régionale

M. Alexis VALENTIN, Université Paul Sabatier

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le CEMES (Centre d'Élaboration de Matériaux et d'Études Structurales) est une unité propre du CNRS (UPR 8011) située à Toulouse. C'est un centre historique de microscopie électronique créé en 1957. Le laboratoire est situé sur le site du CNRS 'Gaston Dupouy' du nom de son fondateur. Il a pris le nom de CEMES en 1988 lorsqu'il s'est focalisé sur l'étude des matériaux tout en conservant son savoir-faire historique en microscopie électronique. En 2007, 14 personnes du Laboratoire de Physique des Solides de Toulouse ont rejoint le CEMES en y apportant leur expertise en optique et propriétés vibrationnelles. Aujourd'hui, l'activité du CEMES est centrée sur l'étude des propriétés physiques de nanomatériaux et de nano-objets en corrélation avec leur structure à l'échelle atomique. Ces nanomatériaux et nano-objets sont soit élaborés au CEMES soit en collaboration avec d'autres laboratoires. Actuellement le laboratoire est structuré en trois groupes de recherche :

- MC2 : matériaux sous contraintes ;
- nMat : nanomatériaux ;
- GNS : nanosciences.

Équipe de direction

L'équipe de direction est composée de M. Alain CLAVERIE (directeur, DR CNRS), M^{me} Virginie SERIN (directrice-adjointe, PR UPS, chargée des relations avec l'université), M. Michel ERRECART (secrétaire général, IR CNRS).

Nomenclature HCERES

ST2 Physique.

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	25	26
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	39	39
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	39	38
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	9	10
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	2
TOTAL N1 à N6	119	116

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	41	
Thèses soutenues	67	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	35	
Nombre d'HDR soutenues	7	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	44	44

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le CEMES est un très bon laboratoire reconnu internationalement. Il est organisé autour de trois groupes de recherche : matériaux cristallins sous contraintes, nanomatériaux et nanosciences dont les intitulés reflètent bien le cœur des thématiques de recherche du laboratoire qui concernent l'élaboration et l'étude des propriétés physiques des nanomatériaux et des nano-objets. Pour ces études, le CEMES s'appuie sur une instrumentation de tout premier plan et souvent unique comme la microscopie électronique holographique (microscope I2TEM) et la microscopie à champ proche à basse température (STM 4-pointes arrivé en 2014) pour lesquels le CEMES participe à leur développement. Le CEMES a également bénéficié ces dernières années d'un soutien financier exceptionnel (Contrat Programme État-Région CPER 'Gaston Dupouy', Equipex 'MIMETIS') qui lui ont permis d'acquérir de nouveaux équipements de pointe, de complètement rénover les bâtiments préexistants et de construire le nouveau bâtiment PICOLAB qui contient 600 m² de salle blanche avec des nouveaux outils performants de pico et nano-fabrications. Les recherches menées au CEMES sont en général d'excellente qualité et sont caractérisées par un fort caractère interdisciplinaire (physique/chimie) et un bon couplage expérience/théorie. Les projets du CEMES sont ambitieux et utilisent au mieux les nouveaux équipements du laboratoire. L'interaction du CEMES avec l'Université Paul Sabatier est très bonne en particulier à travers le Labex NEXT et le projet nano-X.

Points forts et possibilités liées au contexte

Une des grandes forces du CEMES est la présence d'instruments remarquables et uniques comme le microscope électronique holographique I2TEM dont la réalisation par le constructeur a bénéficié des développements entrepris au CEMES depuis une dizaine d'années dans ce domaine. De même, l'AFM-STM 4-pointes nouvellement arrivé complète l'équipement du nouveau bâtiment PICOLAB dans le domaine de la manipulation d'atomes et de molécules sur des surfaces pour l'étude de leurs propriétés. Ces nouveaux équipements ont largement bénéficié du dernier CPER 'Gaston Dupouy' et de l'Equipex 'MIMETIS'. Ces équipements de pointe apportent au CEMES un grand nombre de collaborations tant au niveau national qu'international.

Un autre grand succès du CEMES est le développement des études en nano-optique avec la venue d'un groupe du LPST (Laboratoire de Physique du Solide de Toulouse) qui s'est parfaitement intégré et a considérablement développé cette thématique en particulier sur le couplage entre les propriétés acoustiques et optiques à l'échelle nanométrique.

Le CEMES possède un leadership incontesté au niveau national et international dans le domaine de la microscopie électronique (acteur important dans le montage et la gestion des réseaux de microscopie METSA et ESTEEM) et des nanosciences (satellite du programme MANA du NIMS et de l'Université NAIST de Nara).

De plus, le CEMES est fortement impliqué dans la diffusion de la culture scientifique.

Points faibles et risques liés au contexte

Le CEMES est divisé en trois groupes assez autonomes, de tailles inégales, qui ont tendance à n'utiliser chacun qu'une partie des moyens du laboratoire. Le laboratoire gagnerait à développer une plus grande synergie entre les groupes. La combinaison des équipements de pointe en microscopie électronique et en microscopie à sonde locales, rarement présents simultanément dans un même laboratoire, ouvre en effet un champ d'investigation fantastique, situation qui est assez rare au niveau mondial.

Cette synergie entre les groupes devrait se faire aussi par une politique scientifique forte au niveau du laboratoire à travers ses instances (conseil de laboratoire, conseil scientifique), ce qui n'est pas apparu clairement au comité d'experts.

L'activité du CEMES a tendance à se disperser, sans doute à cause des nombreuses collaborations avec des laboratoires qui souhaitent utiliser les instruments uniques du CEMES et probablement aussi à cause de la multiplication des contrats de recherche. Cette dispersion a tendance à nuire à la cohérence de la recherche menée dans les groupes.

Le CEMES possède un patrimoine immobilier neuf ou récemment rénové et de niveau exceptionnel dont la maintenance risque de gréver le budget du laboratoire (hors contrat de recherche). De plus, il faudra assurer le remplacement du personnel d'infrastructure qui va partir en retraite dans les prochaines années.

Recommandations

Le comité d'experts recommande au CEMES :

- de continuer les efforts entrepris en développement instrumental (projet FemtoTEM, mesures in situ en microscopie électronique à transmission, nano-spectroscopie) ;
- de réfléchir à la pérennité de la structuration actuelle du laboratoire en trois groupes ;
- d'impliquer plus efficacement les responsables des groupes dans l'établissement de la politique scientifique du CEMES dans son ensemble et non plus uniquement à l'intérieur des groupes ;
- de développer les collaborations entre les groupes pour l'utilisation des moyens expérimentaux de pointes et en particulier pour les outils de pico et nano-fabrication présents à PICOLAB ;
- de veiller à maintenir la cohérence des recherches dans les groupes en évitant une dispersion thématique trop grande ;
- de se doter d'un comité de suivi des thèses.