

HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Groupe de Physique des Matériaux

GPM

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Rouen

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Institut National des Sciences Appliquées de Rouen

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

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

Entités de recherche

Pour le HCERES,¹

Michel COSNARD, président

Au nom du comité d'experts,²

Alphonse FINEL, 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 : Groupe de Physique des Matériaux

Acronyme de l'unité : GPM

Label demandé :

N° actuel : UMR 6634

Nom du directeur
(2015-2016) : M. Philippe PAREIGE

Nom du porteur de projet
(2017-2021) : M. Philippe PAREIGE

Membres du comité d'experts

Président : M. Alphonse FINEL, ONERA/CNRS

Experts :
M^{me} Marie-France BEAUFORT, CNRS
M. Philippe BOMPARD, Ecole Centrale Paris
M. Georges BREMOND, INSA-Lyon
M^{me} Véronique PIERRON-BOHNES, CNRS
M. Jean-Pascal PIRET, Université de Namur, Belgique
M. Roland SEGUELA, INSA Lyon
M. Guido SCHMITZ, Universität Stuttgart, Allemagne
M^{me} Marie-Hélène TUILIER, IUT de Mulhouse

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Stefan HAACKE

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Jean-Louis BILLOËT, INSA de Rouen

M. Vincent GOJJON, CNRS

M. Christian GOUT, INSA de Rouen

M. Niels KELLER, CNRS

M^{me} Aurélie MENARD, CNRS

M. Cafer ÖZKUL, Université de Rouen

M. Laurent YON, Université de Rouen

Représentant de l'École Doctorale :

M. Didier BLAVETTE, ED SPMII n°351, École Doctorale Sciences Physiques,
Mathématiques et de l'Information pour l'Ingénieur

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le GPM est une unité mixte de recherche du CNRS associée à l'Université de Rouen et à l'INSA de Rouen. Créée en 1967 pour développer des techniques de microscopie ionique, le GPM est installé, depuis 2002, sur le technopôle du Madrillet. Le laboratoire, qui joue un rôle local fédérateur fort, s'est considérablement développé en intégrant plusieurs équipes de recherches de l'Université et de l'INSA de Rouen (les laboratoires de Microscopie Électronique en Transmission, de Magnétisme Appliqué, d'Analyses Spectroscopiques et de Traitement de Surface, de Microélectronique, de Mécanique). Le laboratoire est constitué aujourd'hui d'environ 90 personnels permanents et 50 non-permanents.

Équipe de direction

Directeur : M. Philippe PAREIGE.

Nomenclature HCERES

ST2 Physique

ST5 Sciences de l'Ingénieur

Domaine d'activité

Le GPM a construit sa notoriété sur le développement instrumental de la sonde atomique tomographique grâce à laquelle le groupe a développé de nombreuses activités de recherches en métallurgie physique. Il s'agit d'établir le lien entre les propriétés qui se manifestent à l'échelle macroscopique et les microstructures qui se développent aux échelles atomiques et nanoscopiques. Ces activités s'appuient sur une plateforme expérimentale de très haut niveau au centre de laquelle se trouve la sonde atomique, qui reste l'instrument phare de ce laboratoire.

Les activités de recherche menée au GPM se déclinent aujourd'hui selon les thèmes suivants :

- recherche instrumentale et fondamentale autour du développement des techniques de sonde atomique tomographique ;
- métallurgie physique et mécanique des matériaux (transformations de phase, matériaux du nucléaire et matériaux nanostructurés par hyperdéformation, surfaces, comportements mécaniques des matériaux à l'échelle macroscopique) ;
- nanostructures et nanotechnologies (matériaux pour la nanoélectronique, l'optoélectronique, la photonique, matériaux magnétiques massifs ou nanostructurés, fiabilité et défaillance des composants électriques).

A ces thèmes s'ajoute l'action émergente NanoCare, à l'interface entre la physique et la biologie (caractérisation des nanoparticules et leurs impacts sur la santé et l'environnement) ainsi que les activités du laboratoire LECAP, centrées sur l'étude des relaxations et dynamiques coopératives dans des matériaux complexes macromoléculaires. Ce laboratoire, dont la fusion avec le GPM est actuellement envisagée, est évalué dans le présent rapport (département n° 5 dans le paragraphe 4.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	45	53
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	21	25
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	9	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	5	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	
N7 : Doctorants	42	
TOTAL N1 à N7	131	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	30	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	46
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4
Nombre d'HDR soutenues	10

2 • Appréciation sur l'unité

Introduction

Les activités du GPM se situent dans le domaine de la physique des matériaux. Il s'agit d'établir le lien entre les propriétés macroscopiques et les microstructures qui se développent aux échelles atomiques et nanoscopiques. Les approches conjuguent la modélisation à différentes échelles et les observations expérimentales de caractérisation, avec une plateforme de très haut niveau au centre de laquelle se trouvent la sonde atomique et ses développements. Les matériaux étudiés sont très divers (alliages métalliques, matériaux magnétiques, diélectriques, semi-conducteurs, composites, matériaux irradiés, matériaux biologiques, polymères...). Le GPM n'ayant pas d'activité de synthèse de matériaux, ceux-ci sont fournis par les partenaires académiques et industriels avec lesquels le GPM établit des collaborations de recherche. Les propriétés analysées couvrent également un spectre étendu (transformations de phase, propriétés mécaniques, vieillissement thermique et sous irradiation, oxydation, propriétés magnétiques, diélectriques, optiques...).

Les activités de recherche menée au GPM se déclinent aujourd'hui selon les thèmes suivants :

- recherche instrumentale et fondamentale autour des techniques de Sonde Atomique Tomographique (SAT) ;
- métallurgie physique et mécanique des matériaux (transformations de phase, matériaux du nucléaire et matériaux nanostructurés par hyperdéformation, surfaces, comportements mécaniques des matériaux à l'échelle macroscopique) ;
- nanostructures et nanotechnologies (matériaux pour la nanoélectronique, l'optoélectronique, la photonique, matériaux magnétiques massifs ou nanostructurés, fiabilité et défaillance des composants électriques).

A ces thèmes s'ajoute également l'action émergente NanoCare, à l'interface de la physique et de la biologie (caractérisation des nanoparticules et leurs impacts sur la santé et l'environnement).

Les thématiques abordées sont assez variées. Le GPM a néanmoins mis en place une structure en trois départements afin de regrouper dans chacun d'eux les équipes dont les activités sont voisines, le but étant d'éviter une trop grande dispersion thématique, en réponse à l'une des recommandations du rapport d'évaluation précédent. Cela lui a aussi permis de structurer l'animation scientifique par la mise en place de journées thématiques et l'organisation de groupes de travail au niveau de chaque département. Enfin, le leadership dans le domaine de la sonde atomique a été maintenu, comme en témoigne la relation forte et constante que le GPM maintient avec la société CAMECA, avec laquelle le GPM a déposé trois brevets au cours du présent quinquennal.

Avis global sur l'unité

Le GPM développe une recherche de très haute qualité. La situation du laboratoire est excellente. L'activité scientifique est fortement intégrée dans le contexte régional, national et international, avec des liens forts avec le monde industriel. Les perspectives scientifiques et l'expertise de ses membres placent le GPM dans une très bonne position pour rester au meilleur niveau national et international notamment au travers de son activité autour de la SAT.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique du laboratoire est excellente. Les équipes bénéficient d'un environnement expérimental remarquable. Les activités autour des sondes atomiques, sur les aspects développements, compréhension de la physique de l'évaporation et mesures expérimentales, sont au meilleur niveau mondial. Les thématiques abordées dans l'ensemble des départements conjuguent efficacement recherche fondamentale et appliquée, avec des collaborations industrielles fortes.

Points faibles et risques liés au contexte

Le financement de la recherche par la multiplication des contrats peut mener à une dispersion des équipes. Une trop forte accentuation des activités sur les méthodes de caractérisation pourrait rendre la recherche fondamentale dépendante des besoins exprimés par les laboratoires extérieurs et les industriels, surtout dans la mesure où le GPM ne produit pas lui-même ses matériaux.

Ces dernières années, les membres du GPM ont vu leur charge de travail associée à la gestion de la recherche augmenter très significativement. A cette complexification et parcellisation des financements, qui alourdit l'action des chercheurs, s'ajoute l'inquiétude manifestée par les enseignants-chercheurs et les personnels techniques devant l'incertitude de leurs évolutions de carrière. Cette situation pourrait mener à un découragement et inciter les maîtres de conférences du GPM à envisager des évolutions de carrière dans d'autres universités.

Recommandations

- le financement de la recherche par la multiplication des contrats, par nature souvent associés à un thème restreint ou à un matériau spécifique, peut mener à une dispersion des équipes. Il faut donc poursuivre et amplifier la mise en place d'une politique volontariste au niveau des départements pour renforcer la cohésion des équipes ;
- dans une perspective probable d'effectif constant, les équipes du GPM seront amenées à faire des choix dans les thèmes abordés, les matériaux étudiés et les développements expérimentaux, afin de renforcer les collaborations internes et continuer à approfondir leurs actions pour rester au meilleur niveau et maintenir leur leadership.