

HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Sciences et Ingénierie des Matériaux et Procédés

SIMaP

sous tutelle des

établissements et organismes :

Institut Polytechnique de Grenoble

Université Joseph Fourier – Grenoble – UJF

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

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

Alix GICQUEL, 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 :	Sciences et Ingénierie des Matériaux et Procédés
Acronyme de l'unité :	SIMaP
Label demandé :	UMR
N° actuel :	5266
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Michel PONS
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Yannick CHAMPION

Membres du comité d'experts

Président : M^{me} Alix GICQUEL, Université de Paris 13

Experts : M. Gilles BERTRAND, Université de Bourgogne

M^{me} Dominique CHATAIN, Université d'Aix-Marseille (représentante du CoNRS)

M^{me} Sabine DENIS, Université de Lorraine (représentante du CNU)

M. Samuel FOREST, Mines Paritech

M. Philippe GOUDEAU, Université de Poitiers

M. Abel HAIDOUX, Université de Montpellier 2,
Expert IT

M^{me} Anne HENRY, Linköping University, Suède

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Marc DRILLON

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Denis FAVIER (directeur de l'École Doctorale n°510, IMEP 2)

M^{me} Brigitte PLATEAU, Grenoble INP

M. Jean-François TASSIN, CNRS

M. Jean Pierre TRAVERS, UJF

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité SIMaP est issue de la réunion de 3 Laboratoires (LTPCM, GPM2, EPM) réalisée au 1^{er} janvier 2007. Le SIMaP rassemble en 2014 plus de 230 personnes, dont 57 chercheurs et enseignants-chercheurs (30 universitaires, 27 CNRS), 17 émérites et collaborateurs, 40 ingénieurs, techniciens et administratifs et plus de 100 doctorants ou post-doctorants.

Le laboratoire est localisé sur le campus de Saint Martin d'Hères ; il est réparti dans cinq bâtiments, parmi lesquels quatre sont très rapprochés et réunissent 4 des 5 équipes, la dernière équipe se trouvant dans un autre bâtiment situé à environ 500 mètres.

L'UMR SIMaP est portée par Grenoble INP en partenariat avec l'Université Joseph Fourier et le CNRS. Elle est rattachée à 3 instituts du CNRS : INC en principal (52 %), INSIS (30 %) et Grenoble INP (18 %) et aux sections 5, 9, 10, et 15 du CNRS. Les enseignants-chercheurs relèvent des sections 28 (7 %), 31, 33 (60 %), 60 (23 %) et 62 (10 %). Les enseignements se font dans les écoles d'ingénieurs PHELMA (Physique, Électronique, Matériaux) et E3 (Eau, Énergie, Environnement) du Grand Établissement Grenoble INP et à l'Université Joseph Fourier.

Cette unité regroupe des physiciens, des mécaniciens des matériaux et des fluides et des chimistes des matériaux. Leurs travaux portent sur l'élaboration, la mise en forme, l'assemblage et les propriétés des matériaux pour des applications structurales et fonctionnelles (énergie, microélectronique, etc.). Ils conjuguent expérimentation et modélisation, depuis l'échelle atomique jusqu'à l'échelle du procédé, et s'appuient sur la mutualisation de plateformes expérimentales d'élaboration et de caractérisation.

Le laboratoire regroupe cinq équipes de recherche qui pérennisent les sciences de base en physique et physico-chimie, thermodynamique et cinétique, mécanique des solides et des fluides.

- EPM : Élaboration par Procédés Magnétiques,
- GPM2 : Génie Physique et Mécanique des Matériaux,
- PM : Physique du Métal,
- SIR : Surface, Interfaces et Réactivité,
- TOP : Thermodynamique, Modélisation, Optimisation des Procédés.

Équipe de direction

L'équipe de direction est composée d'un directeur, M. Michel Pons et d'une directrice adjointe technique, M^{me} Annie BAYON.

Nomenclature HCERES

Chimie - ST4

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'Unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	30(15)	31(15,5)
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	27	27
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	40(38,5)	39(37,5)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	6	
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	34	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	3
TOTAL N1 à N6	144	100

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	75	
Thèses soutenues	128	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'Unité	18	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	41	NR

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

La fusion réalisée en 2007 est clairement parfaitement réussie. De plus, la contraction de 6 équipes en 5 équipes suggérée lors de l'évaluation AERES de 2009 est effective et apporte plus de cohérence à l'unité.

Cette unité de recherche a une position thématique bien ciblée et développe une recherche globalement au meilleur niveau scientifique international. La stratégie scientifique est bâtie autour des procédés d'élaboration de matériaux innovants, souvent architecturés pour répondre à des cahiers des charges

de plus en plus complexes. Le couplage fort entre la modélisation et l'expérimentation à différentes échelles de temps et d'espace apporte une grande assise scientifique à cette Unité.

Le laboratoire a par ailleurs su développer de fortes interactions avec le milieu industriel de la région qui sont en général pérennes (EDF, Arcelor, ST Microelectronics,...) et plusieurs créations d'entreprises sont à l'actif du SIMaP (Acerde 2007, TITACREUSET 2008, 2 en cours de maturation).

Il occupe une position majeure sur le créneau des matériaux et des procédés non seulement au niveau de la recherche grenobloise (70 % du potentiel humain) et de la recherche française mais également au plan mondial. Il a permis à Grenoble INP d'être à l'honneur dans un classement international de la société d'études Britannique Quacquarelli Symonds (QS) où il figure parmi les 50 premiers établissements mondiaux en sciences des matériaux (le premier en France).

Plusieurs personnalités scientifiques impulsent une forte dynamique scientifique qui leur a valu diverses récompenses : en 2009, prix Alcan de l'Académie des Sciences, médaille d'Argent CNRS, prix Pollutec, prix Energie renouvelable, en 2011, Cristal du CNRS, Docteur Honoris Causa et plusieurs nominations à l' IUF depuis 2009 et la Grande Médaille du CEFRACOR en 2011.

Les tutelles CNRS, Grenoble INP, UJF ont émis des appréciations très positives et apportent un soutien solide à cette Unité. Les Doctorants apprécient la formation et l'encadrement qu'ils reçoivent.

Points forts et possibilités liées au contexte

Production scientifique, rayonnement

Les compétences scientifiques de plusieurs leaders qui ont su communiquer une dynamique forte aux équipes, ont apporté une assise scientifique et un rayonnement national et international à l'ensemble du laboratoire. Le recrutement de jeunes chercheurs brillants est de bon augure pour assurer la relève.

Le couplage effectif entre modélisation et expérimentation est pertinent et constitue une des forces du laboratoire.

La production scientifique est forte : entre 2009 et juin 2014, 900 publications à comité de lecture de haut à très haut niveau sont parues, avec un taux moyen de publication de 4 ACL par ETP. Le rayonnement se traduit également par 160 conférences invitées dans les meilleures conférences internationales sur la période (pour 57 C&EC).

Le laboratoire assure plusieurs leaderships scientifiques au plan national notamment au travers l'engagement de plusieurs chercheurs auprès de la SF2M. Au plan international, on trouve également des leaderships partagés avec d'autres pays.

Organisation

La gouvernance est de grande qualité : le directeur est pragmatique et à l'écoute. Il a réussi à constituer un corpus d'ITA/IATS très motivés et très impliqués non seulement dans le développement instrumental de haute qualité mais également dans la vie sociale de l'Unité. On note une vraie dynamique de groupe. Ainsi, la gestion de l'ensemble des métiers d'appui à la recherche dans différents services sans affectation aux équipes, qui pouvait paraître superficielle sur le papier, s'est avérée une force de l'unité.

La forte implication du directeur et d'autres personnalités du SIMaP dans les instances influentes de l'environnement grenoblois (responsabilités au sein de l'UJF ou Grenoble INP, de Labex, de l'Institut Carnot, du CRG-ESRF) apporte une très bonne lisibilité de l'unité et permet également au laboratoire d'être partie prenante dans le développement de l'Université de GrenobleAlpes (UGA).

Le fort engagement du directeur dans la gestion des départs à la retraite et des recrutements (plus de 50 % du personnel permanent a été renouvelé en 8 ans, dont 30 % sur ce quinquennat) a conduit à un renouvellement de grande qualité du personnel (Ingénieurs, Chercheurs et Enseignants-Chercheurs).

Relations avec l'environnement socio-économique

On note une forte implication dans la recherche partenariale : sur un budget hors salaires de 4,5 M euros par an, en moyenne 80 à 85 % du budget relève de la recherche partenariale. Le laboratoire a obtenu la certification ISO9001 dans le périmètre de la gestion de la recherche partenariale.

Les relations avec les entreprises sont nombreuses et souvent pérennes. Le SIMaP est aussi impliqué dans des contrats avec des PME et dans le développement de start-up (SOLARPURE, ACERDE). Actuellement 3 incubations/maturations sont en cours.

SIMaP est très participatif au plan régional : composante du GIS sur les matériaux architecturés, partenaire des pôles de compétitivité MINALOGIC, VIAMECA, AXELERA et TENNERDIS. Il est impliqué dans deux Labex (surtout CEMAM mais aussi TEC21), dans l'Institut Carnot « Energie du Futur », dans le RTRA « Nanosciences » ainsi que dans les clusters de recherche de la Région Rhône-Alpes.

La dérivée est toujours très positive dans le développement des moyens expérimentaux et de simulation (acquisition récente d'un dispositif ALD assisté par plasma, d'un tomographe X haute résolution, par exemple). Le laboratoire est ainsi très impliqué dans le développement de la plateforme CMTC hébergée par Grenoble INP et on observe une forte participation de SIMaP aux expériences faisant appel au rayonnement synchrotron (ESRF) avec des responsabilités au niveau de l'organisation et une implication forte dans la formation (Hercules) et le fonctionnement de la ligne BM2 (D2AM) des CRG françaises.

Les opérations internationales sont nombreuses, d'ampleur et durables. Actuellement l'Unité accueille une vingtaine de personnes hors UE et plus de 20 personnes de l'UE hors France. Le laboratoire a été partenaire de 4 laboratoires ou instituts internationaux : le LAS2M, Laboratory for the Applications of Superconductors and magnetic Materials avec la Chine (Xian), EMMI, European Multifunctional Material Institute, CMAC, Consortium Metallic Alloys Compounds, HETMAT, réseau européen de sept laboratoires sur le développement et la modélisation de matériaux hétérogènes. L'unité est partenaire de projets européens de type "Marie Curie", de programmes de la European Space Agency, d'un projet européen (PI) sur la solidification.

Formation

Le laboratoire contribue de façon importante à l'enseignement tant à Grenoble INP qu'à l'Université Joseph Fourier. Les membres de SIMaP enseignent dans les écoles d'ingénieurs et dans les Masters «Matériaux» qu'ils pilotent pour la plupart. L'affichage de ces formations est en parfaite cohérence avec les axes de recherche du laboratoire et renforcent ainsi son attractivité. SIMaP a un fort engagement dans la formation doctorale avec un flux moyen de thèses soutenues de 22 par an (40 % sont des thèses CIFRE).

On note un très fort lien recherche-formation dans l'unité, les chercheurs CNRS sont en effet également fortement engagés dans l'enseignement.

Soulignons enfin que ce laboratoire a permis à Grenoble INP d'obtenir la première place des établissements d'enseignement supérieur français en Sciences des matériaux en étant classé à la 35^{ème} place mondiale en 2012, la 50^{ème} place en 2013 et à la 51^{ème} place en 2014 par la société d'études britannique Quacquarelli Symonds (QS), spécialisée dans l'information pour les étudiants et les jeunes professionnels.

Projet à 5 ans

Le laboratoire poursuivra sa dynamique scientifique sur ses points forts (métallurgie physique, procédés d'élaboration de matériaux massifs et de couches minces, analyses multi-physiques) en s'appuyant sur une approche transversale associant métallurgie, génie des matériaux et procédés pour améliorer ou proposer de nouvelles applications dans les domaines de l'énergie, des micro- et nanotechnologies et du développement durable.

Une inflexion dans sa stratégie scientifique est néanmoins proposée. Dans le cadre de la structuration Horizon 2020, le SIMaP compte se faire entendre sur deux grandes thématiques nationales et régionales : (1) la conception de matériaux et de fonctions sur mesure, (2) le génie des procédés éco-efficients.

Le potentiel du SIMaP et son positionnement en termes de modélisation/simulation à différentes échelles et de méthodes de caractérisations structurales de dernière génération (incluant l'accès aux grands instruments européens comme l'ESRF et l'ILL) permettent en effet à cette Unité de jouer un rôle majeur en Région Rhône-Alpes sur ces thématiques. Dans cet objectif, les équipes maintiendront leurs activités liées à

leur cœur de métier mais leurs recherches s'ouvriront à de nouveaux matériaux et à l'amélioration des procédés optimisant la consommation énergétique ou l'impact environnemental.

Un changement de directeur est prévu. Lors de l'audition de M. Yannick CHAMPION, le comité d'experts a pu apprécier la bonne adéquation du porteur proposé avec les thématiques de l'unité. Son arrivée bénéficie d'une attente très favorable des personnels chercheurs et ITA

Points faibles et risques liés au contexte

- les interactions entre équipes sont assez peu développées. Il manque quelques axes transversaux sur des sujets proches aujourd'hui abordés dans les différentes équipes avec des manières ou des points de vue différents ;
- la participation du SIMaP dans les programmes européens pourrait être plus active ;
- la renommée du laboratoire est assurée par un nombre restreint de personnes, ce qui n'est pas anormal mais constitue un risque à moyen terme ;
- les départs à la retraite seront soutenus dans les cinq ans, notamment chez les chercheurs.

Recommandations

Les jeunes chercheurs doivent prendre conscience qu'à court et moyen terme, ils devront assurer la relève et porter la renommée de l'unité. Dans ce contexte, il faudra veiller à ce que le grand nombre de chercheurs émérites ne constitue pas un frein à ce processus.

Les jeunes chercheurs déjà reconnus doivent savoir s'entourer pour monter des projets ERC et des projets européens. Leur niveau peut leur permettre d'espérer un succès.

Maintenant que l'unité est stabilisée, une réflexion doit être menée pour mettre en place des axes transversaux forts, notamment en modélisation.

Un cycle de journées thématiques transversales à toute l'unité devrait être mis en place.

Une réflexion stratégique à long terme (5 à 10 ans) doit être menée en termes de recrutements dans les années à venir, compte tenu de la pyramide des âges et des probabilités à la baisse des recrutements. Un choix doit être fait pour pérenniser les thématiques fortes et ne pas se disperser. Il est aussi essentiel de pérenniser les savoir-faire techniques importants de l'unité.

La mise en place d'une cellule pour favoriser globalement et régulièrement un « brain storming » permettrait de développer, voire de créer de nouveaux liens et donc de faire émerger des idées originales.

La culture scientifique mériterait d'être diffusée de façon plus intense vers le grand public.

Le pourcentage de HdR est de 53 % avec cependant 15 % des non-HdR qui ont plus de 40 ans. Ce dernier point mériterait d'être corrigé à l'avenir en incitant ces chercheurs à soutenir une HDR.

L'unité devra rester très active pour assurer la relève scientifique et technique et dégager des priorités convaincantes.