



Communiqué de presse  
Le 27 mars 2015

## **MINES ParisTech, Safran et le CNRS lancent une Chaire industrielle Agence Nationale de la Recherche sur l'optimisation des propriétés mécaniques d'alliages aéronautiques**

**MINES ParisTech**, première école en France par son volume de recherche contractuelle, **Safran**, **l'Institut P<sup>rime</sup>** (CNRS) et **l'Agence Nationale de la Recherche** (ANR) annoncent la création de la Chaire OPALE, « **Optimisation des propriétés mécaniques d'alliages aéronautiques par le contrôle de la microstructure issue de la mise en forme** ».

Comment optimiser le rendement des moteurs d'avion, abaisser leur consommation de carburant et réduire leur impact sur l'environnement ? Ces questions, stratégiques pour Safran, les avionneurs et les compagnies aériennes, sont au cœur de la nouvelle Chaire OPALE.

« *La hausse du rendement est possible grâce à l'élévation de la température de fonctionnement des turboréacteurs* », répond Nathalie Bozzolo, professeur MINES ParisTech et titulaire de la Chaire. « *En effet, plus le moteur est chaud, meilleure est la combustion du kérosène et donc la conversion en énergie. Mais ceci implique que les matériaux utilisés (les superalliages base nickel) bénéficient d'une tenue mécanique à chaud encore améliorée pour résister aux contraintes et garantir la fiabilité du moteur. Actuellement, la température maximale d'utilisation des superalliages base nickel des disques de turbines ou de compresseurs est d'environ 650 °C. Le but de nos recherches est d'aider à la mise en œuvre de nouvelles nuances d'alliage ou d'optimiser la microstructure des nuances actuelles pour pouvoir élever cette température. Gagner une centaine de degrés représenterait un progrès considérable* ».

La Chaire OPALE a ainsi pour but de constituer un groupe de recherche, afin d'accompagner Safran dans la fabrication de pièces métalliques tournantes, avec pour objectif final la fabrication de moteurs de nouvelle génération (tels que ceux de la gamme LEAP) de conception inédite, et appelée à succéder à la gamme CFM56, réputée internationalement pour ses performances et sa fiabilité.

La Chaire s'articule autour de deux axes, qui seront abordés à la fois sous l'angle de la connaissance fondamentale des mécanismes métallurgiques mis en jeu, et sous celui de la mise en œuvre industrielle de ces connaissances :

1. l'évolution de la microstructure au cours des opérations de mise en forme (forgeage, traitements thermiques),
2. l'impact de la microstructure sur la tenue en service.

« *Notre rôle est de comprendre finement et d'expliquer les processus à l'œuvre, d'accompagner l'industriel dans son savoir-faire pour optimiser ses systèmes* » ajoute Nathalie Bozzolo. « *La création de cette Chaire est aussi l'occasion de rappeler que la métallurgie est une science de très haut niveau, essentielle à de nombreux secteurs de haute technologie. C'est un message important à faire passer notamment auprès de la jeune génération, car il reste de nombreux postes non pourvus dans le domaine. Loin du cliché de science vieillissante, la métallurgie est un domaine passionnant d'innovation, en constante évolution.* »

Ce projet réunit les compétences :

- du Centre de mise en forme des matériaux (Cemef, MINES ParisTech/CNRS, Sophia Antipolis) concernant l'impact du procédé de mise en forme sur la microstructure,
- de l'Institut Pprime (CNRS) pour l'impact de la microstructure sur les propriétés mécaniques en service.

Patrick Villechaise, directeur de recherches CNRS à l'Institut Pprime, spécialiste de métallurgie mécanique et des relations microstructure – propriétés, est titulaire adjoint de la Chaire OPALE.

La Chaire est dotée d'un budget de 2,3 millions €, et son programme de recherche est réparti sur cinq ans. Elle financera 9 thèses, 5 post-doctorants et mobilisera 5 enseignants chercheurs.

Nathalie Bozzolo, titulaire de la Chaire, en quatre dates :

- 1996 : Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine en Sciences et Génie des Matériaux
- 1999 - 2008 : Maître de Conférences à l'Université Paul Verlaine, Metz
- 2009 : Chargée de recherches au Cemef
- 2013 : Professeur MINES ParisTech, spécialité Métallurgie Physique

Elle est aussi responsable de l'équipe MSR (Métallurgie Structure Rhéologie) du Cemef.

La création de cette Chaire fait suite aux travaux menés par l'équipe de Nathalie Bozzolo relatifs à la mise en forme de la microstructure de superalliage base nickel, tel que l'Inconel 718.

En vidéo : <http://www.mines-paristech.fr/WebTV/&?title=Mecanique-et-materiaux/Cemef-Mise-en-forme-des-superalliages-base-nickel&id=174445&cat=1322>

Initiée en janvier 2015, la Chaire OPALE s'inscrit dans le cadre du projet Matériaux-Energie-Ile-de-France, fruit d'une collaboration intense avec Safran.

---

**Contacts presse MINES ParisTech – Agence Amalthea**

Murielle Mazau – [mmazau@amalthea.fr](mailto:mmazau@amalthea.fr) – 04 26 78 27 16 / Floriane Gouache – [fgouache@amalthea.fr](mailto:fgouache@amalthea.fr) – 01 76 21 67 52

---

**[A propos de Safran – www.safran-group.com](http://www.safran-group.com) – @SAFRAN sur Twitter**

Safran est un groupe international de haute technologie, équipementier de premier rang dans les domaines de l'Aéronautique et de l'Espace (propulsion, équipements), de la Défense et de la Sécurité. Implanté sur tous les continents, le Groupe emploie 69 000 personnes pour un chiffre d'affaires de 15,4 milliards d'euros en 2014. Composé de nombreuses sociétés, Safran occupe, seul ou en partenariat, des positions de premier plan mondial ou européen sur ses marchés. Pour répondre à l'évolution des marchés, le Groupe s'engage dans des programmes de recherche et développement qui ont représenté, en 2014, des dépenses de 2 milliards d'euros. Safran est une société cotée sur Euronext Paris et fait partie de l'indice CAC 40.

**[A propos de l'Institut Pprime – www.pprime.fr](http://www.pprime.fr)**

L'Institut Pprime, pour l'essentiel implanté à proximité du Futuroscope, est un laboratoire de l'Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS). C'est une Unité propre de recherche du CNRS qui a été créée en 2010 en partenariat avec l'ISAE (Institut supérieur de l'aéronautique de l'espace)-et l'ENSMA (Ecole nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique) et l'Université de Poitiers. Il regroupe plus de 600 personnes dont les thématiques de recherche complémentaires vont de la physique des matériaux à la mécanique des fluides et des matériaux, au génie mécanique et à l'énergétique. Les partenariats avec le monde industriel sont très forts, en particulier avec l'ensemble des acteurs du secteur aéronautique national. L'Institut Pprime et Safran ont signé un accord cadre de coopération début 2015.

**[A propos de MINES ParisTech – www.mines-paristech.fr](http://www.mines-paristech.fr) – @MINES\_ParisTech sur Twitter**

MINES ParisTech forme, depuis sa création en 1783, des ingénieurs de très haut niveau capables de résoudre des problèmes complexes dans des champs très variés. Première école en France par son volume de recherche contractuelle, MINES ParisTech a une importante activité de recherche orientée notamment vers l'industrie, avec le soutien d'ARMINES, structure dédiée à la recherche partenariale. Ses domaines de recherche s'étendent de l'énergétique aux matériaux, en passant par les mathématiques appliquées, les géosciences et les sciences économiques et sociales.

MINES ParisTech est membre fondateur de ParisTech qui rassemble 12 des plus grandes écoles d'ingénieurs et de management parisiennes. L'école est également membre fondateur de l'université de recherche Paris Sciences et Lettres - PSL Research University, qui rassemble 16 institutions d'enseignement supérieur et de recherche prestigieuses situées au cœur de Paris. Par ailleurs, la Fondation MINES ParisTech, une des plus anciennes fondations académiques françaises fondée en 1946, accompagne et soutient les projets de développement de l'école.

**[A propos du Cemef – www.cemef.mines-paristech.fr](http://www.cemef.mines-paristech.fr)**

Le Cemef, Centre de mise en forme des matériaux, créé en 1974 et installé à Sophia Antipolis depuis 1976, est l'un des 18 centres de recherche de MINES ParisTech. Il est Unité mixte de recherche CNRS depuis 1979. Il comprend 150 personnes, dont 70 doctorants. Sa vocation est triple : recherche de haut niveau, formation à et par la recherche, et soutien au secteur industriel.

**[A propos du CNRS – www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr) – @CNRS sur Twitter**

Créé en 1939, le Centre national de la recherche scientifique est un organisme public de recherche (Etablissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle du Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche). Il produit du savoir et met ce savoir au service de la société. Avec près de 33 000 personnes, une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance en s'appuyant sur plus de 1100 unités de recherche et de service. Avec 20 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence.

Avec le soutien de l'**Agence Nationale de la Recherche** (ANR)  
[www.agence-nationale-recherche.fr](http://www.agence-nationale-recherche.fr) - @AgenceRecherche sur Twitter

