

Proposition de thèse – Bourse Safran Landing System

Laboratoires d'accueil :

UCCS, CNRS UMR 8181, Université de Lille 1, Cité scientifique, 59655 Villeneuve d'Ascq
Safran Landing System, 7 Avenue du Bel Air, 69627 Villeurbanne cedex

Encadrants :

Lionel Montagne (tel. 03 20 33 72 46) lionel.montagne@univ-lille1.fr

François Méar (tel. 03 20 33 72 46) francois.mear@univ-lille1.fr

Julien Sniezewski (tel : 04 72 35 57 41) julien.sniezewski@safrangroup.com

Titre de la thèse: Développement de solutions innovantes pour la protection contre l'oxydation de matériaux composites carbone-carbone utilisés en freinage aéronautique.

Description du projet :

Safran est un groupe international de haute technologie, équipementier dans les domaines de l'Aéronautique, de l'Espace de la Défense et de la Sécurité. Implanté sur tous les continents, le Groupe emploie 66 500 personnes pour un chiffre d'affaires de 15,8 milliards d'euros en 2016.

Safran Landing Systems est le leader mondial des fonctions d'atterrissage et de freinage pour avions. Son expertise couvre le cycle de vie complet de ses produits, depuis la conception et la fabrication jusqu'à la maintenance et la réparation. Safran Landing Systems est partenaire de 30 avionneurs dans les domaines du transport civil, régional et d'affaires et dans le domaine militaire. Le matériau carbone/carbone est utilisé pour la fabrication des disques de frein. C'est un matériau technique adapté pour ses différentes propriétés:

- Une très grande légèreté (quatre fois plus léger que l'acier) ;
- Une capacité d'absorption thermique deux fois plus importante que celle des freins acier ;
- Des performances à chaud comme à froid et pouvant résister à plus de 2 000°C ;
- Une insensibilité aux chocs thermiques et à la fatigue mécanique.

Néanmoins, en atmosphère oxydante, l'utilisation de ces matériaux à haute température est limitée par une réactivité chimique notable : ils s'oxydent dès 450°C. Cette dégradation accompagnée d'une perte de poids, fait chuter rapidement les caractéristiques mécaniques initiales du composite. Pour cette raison, des Protection Anti-Oxydation, dite PAO, doivent être appliquées sur les disques de frein afin d'assurer leur durabilité lors de l'utilisation en service.

L'objectif général de la thèse est de développer une voie innovante de PAO. Le programme se déroulera selon 4 points: formulation des précurseurs, étude de compréhension de la relation entre les propriétés des verres générés par le traitement thermique des précurseurs et leur plage d'efficacité pour la PAO, évaluation de l'interaction entre le verre et la protection antioxydation (PAO), mise en œuvre des solutions PAO chez l'industriel. L'étudiant-e effectuera des séjours réguliers dans l'entreprise, dans un premier temps pour acquérir les méthodes de mise en œuvre utilisées par l'entreprise, puis pour appliquer les process mis au point en laboratoire. Il-elle aura accès à l'ensemble des méthodes de caractérisation de l'UCCS, qui comprennent notamment la microscopie électronique, la microsonde électronique, la diffraction des RX, les analyses thermiques, les analyses de surfaces, et surtout la RMN qui constitue une spécificité de l'équipe RM2I. Il-elle bénéficiera d'une formation sur l'ensemble de ces moyens de caractérisation, notamment en ce qui concerne la RMN des solides.

Techniques utilisées : RMN, XRD, Analyses thermiques

Qualités du candidat requises : Autonomie et motivation pour le travail de synthèse et d'expérimentation.

Financement : bourse industrielle SLS