

Modélisation du comportement mécanique d'un système de peinture multicouches sur structure composite

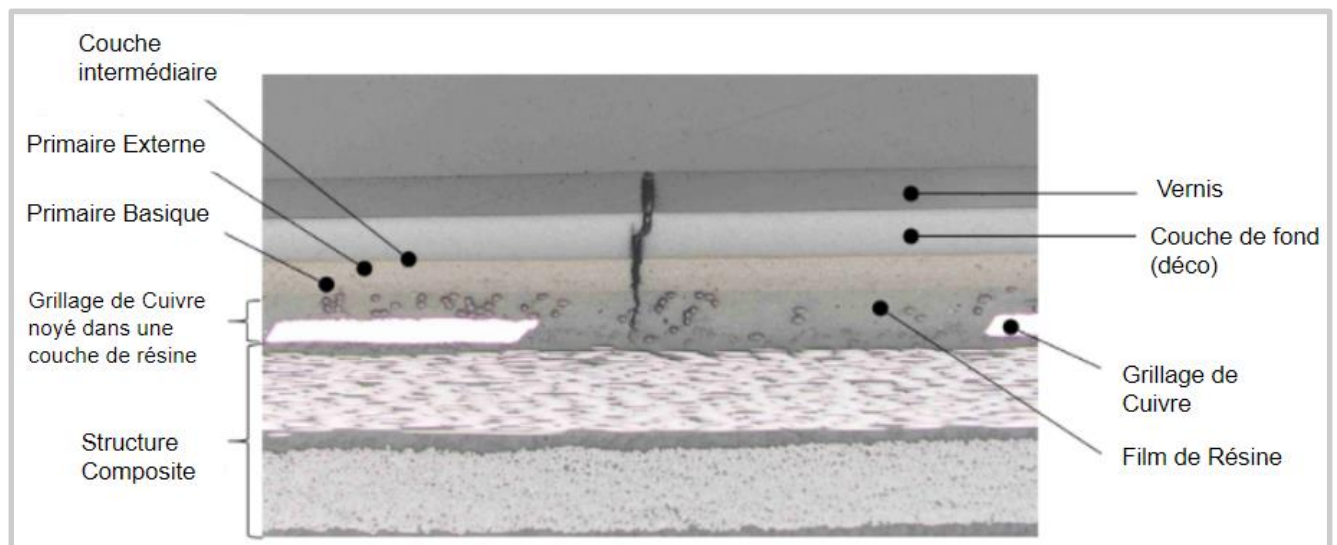
CONTEXTE

Les structures des avions sont recouvertes par un revêtement externe multicouche. Depuis quelques années, nous observons, sur les structures composites, des comportements différents de ces revêtements par rapport à ce que nous connaissons sur les structures métalliques, avec l'apparition précoce de fissures dans le système de peinture. Ceci a des conséquences importantes sur l'aspect cosmétique des avions et sur l'image de marque d'Airbus.

La problématique réside dans l'aspect multicouche du revêtement, avec 8 couches de composition chimique différente (epoxy-amine, epoxy-polyamide, epoxy-isocyanate, polyester polyuréthane, acrylic polyuréthane...) entraînant des propriétés mécaniques et thermiques très différentes :

- la structure composite à fibres de carbone ;
- le grillage de cuivre assurant la protection foudre, noyé dans une résine ;
- cinq couches de peintures assurant différentes fonctions, voire plus selon la décoration demandée par les clients.

Pendant la phase d'exploitation de l'avion cet ensemble est soumis à des conditions environnementales extrêmes, et ce de manière répétée : cycle de température de -50°C à $+70^{\circ}\text{C}$, humidité, rayonnement solaire au sol et en altitude.



OBJECTIFS

L'objectif de ce doctorat est de comprendre les phénomènes qui sont à l'œuvre :

- en développant un modèle numérique multi-physique et multi-échelle, simulant le comportement **thermo-mécanique** prenant en compte les **contraintes internes** dans le système (associées aux réactions chimiques au sein de chacune des couches)
- en caractérisant chaque couche pour alimenter le modèle numérique (propriétés physico-chimiques, propriétés mécaniques, propriétés thermiques).

Le résultat sera un modèle validé par expérimentations, capable d'orienter les choix en termes de principes constructifs et en termes de propriétés des matériaux qui permettront d'améliorer le comportement de la peinture et de réduire l'apparition de fissures.

Ce travail s'effectuera dans le cadre d'une collaboration entre Airbus et le laboratoire SIMaP (Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés) de Grenoble.

Profil recherché : étudiant ayant obtenu un Master 2 ou équivalent en Science et Génie des Matériaux ou Mécanique des Matériaux. Une expérience dans le domaine des polymères et/ou en simulation numérique sera appréciée.

Candidature : Merci d'envoyer un Curriculum Vitae, une lettre de motivation décrivant vos expériences et intérêts de recherche antérieurs, et d'éventuelles lettres de recommandation à

Sandrine MONLOUIS-BONNAIRE (sandrine.monlouis-bonnaire@airbus.com)

Guillaume PARRY (guillaume.parry@simap.grenoble-inp.fr)