

Offre de post-doctorat

Comportement de composites **AERON**autiques sous **FLAM**me et chargement **ME**cannique (**AEROFLAMME**)

Mots clefs : Composites aéronautiques, feu, brûleur kérosène, banc d'essais, décomposition thermique, mesure de température, simulation numérique.

Durée du projet : 2x12 mois

Projet financé par la région Normandie dans le cadre du dispositif RIN (Recherche d'Intérêt Normand) et le FEDER.

Objectifs recherchés, résultats escomptés et faisabilité scientifique et technique du projet :

L'utilisation de matériaux composites innovants dans les applications aéronautiques est confrontée aujourd'hui à des normes de sécurité toujours plus exigeantes auxquelles il est impératif d'apporter des réponses fiables et pertinentes. Aussi, permettre aux industriels de l'aéronautique de comprendre/prédire la réponse thermomécanique de leurs matériaux dans différentes configurations et, in fine de leurs pièces et assemblages, est primordial.

Les récentes catastrophes aériennes ont révélé que la problématique feu était au cœur des préoccupations des industriels de l'aéronautique. La demande de moyens de caractérisation expérimentale adaptés et pertinents est donc forte de la part des industriels qui ont identifié dans la tenue au feu des matériaux un verrou technologique.

Ainsi, le projet AEROFLAMME vise à développer de nouveaux moyens de caractérisation expérimentale et de simulation numérique dédiés à l'analyse multi-physique du comportement au feu de matériaux composites en adoptant une approche multi-échelle. L'ambition du projet est l'investigation des mécanismes de dégradation des éléments constitutifs jusqu'à la structure en vol.

Le développement d'une plateforme d'essais unique en son genre et innovante favorisera l'émergence d'une thématique nouvelle à l'échelle régionale et nationale. On cherchera également à développer une technique de mesure laser par thermo-phosphorescence qui permet de mesurer la température des surfaces des matériaux agressés. Par un transfert de technologie, le banc et les outils numériques mis au point dans le cadre du projet permettront ensuite de développer des collaborations régionales ou nationales avec des industriels de l'aéronautique (Safran Nacelles, Airbus).

Ce projet s'inscrit dans la continuité du projet Carnot ESP DECOLLE (Développement d'une plateforme d'Etude du COmportement mécanique au feu de composites thermoplastiques pour L'aéronautique) réalisé en 2015-2016, et dont l'objectif principal était d'étudier le comportement de matériaux composites aéronautiques soumis à un flux thermique (contrôlé par calorimètre) associé à une sollicitation mécanique (traction ou compression imposée par une machine d'essais mécaniques). De manière plus spécifique, on cherchera à capitaliser les connaissances et le savoir-faire acquis dans le cadre du projet Carnot ESP. Capitalisant les équipements, les connaissances et le savoir-faire des différentes équipes de recherche impliquées, l'idée directrice est de reproduire le plus fidèlement possible les conditions en service critiques (incendie en vol) pour caractériser et développer des matériaux composites possédant une meilleure tenue au feu (via l'addition de charges ignifugeantes notamment).

Des points de vue scientifiques et techniques, le projet AEROFLAMME a pour objectifs principaux :

- Développer/valider une plateforme d'essais reproduisant l'agression réelle (flamme + chargement mécanique) pour répondre aux critères de certification en termes de sécurité,
- de comparer la dégradation thermique de matériaux composites aéronautiques soumis à une flamme propane ou kérosène, ces deux types d'agression étant utilisés dans les essais normalisés,
- de développer une technique de mesure laser par thermo-phosphorescence qui permet de mesurer la température sur des surfaces dégradées par une flamme,
- de développer et valider un outil de simulation numérique, grâce aux résultats précédents, permettant de prédire la décomposition thermique et son influence sur la réponse mécanique,
- d'étudier l'influence d'une flamme sur la tenue mécanique (traction, flexion) au feu de matériaux composites structuraux.

Le projet repose sur deux axes complémentaires (expérimental et numérique) permettant d'apporter des réponses aux objectifs énoncés précédemment.

Le candidat, titulaire d'un Doctorat en sciences pour l'ingénieur (spécialité mécanique et/ou thermique/combustion), devra avoir une bonne formation de base en mécanique, science des matériaux, en thermique et combustion. Des compétences en simulation numérique par Eléments Finis seraient un plus. Enfin, une bonne maîtrise de l'anglais (oral et écrit) est incontournable.

Contacts : Benoit Vieille, MCF HDR (Benoit.Vieille@insa-rouen.fr) - 0232959756
Alexis Coppalle, PR (Alexis.Coppalle@insa-rouen.fr) - 0232959773

Rémunération mensuelle: environ 2000 euros net