

**Soutenance de thèse Juan Pablo MÁRQUEZ COSTA****1 Février 2021 à 10h30****En salle Marcel Pierre à l'ONERA Palaiseau et en [visioconférence](#)****Devant le jury composé de :**

- M. Rafael Estevez, Professeur, SIMaP – Université Grenoble-Alpes	<i>Rapporteur</i>
- M. Benoit Vieille, Professeur, GPM – INSA Rouen	<i>Rapporteur</i>
- M. Christophe Bouvet, Professeur, ICA – ISAE-Supaéro	<i>Examineur</i>
- Mme Anita Catapano, Maître de Conférences, I2M – Bordeaux INP	<i>Examinatrice</i>
- M. Vincent Legrand, Maître de Conférences HDR, GeM – Université de Nantes	<i>Examineur</i>
- M. Gillian Leplat, Ingénieur Chercheur, ONERA / DMPE, Université de Toulouse	<i>Examineur</i>
- M. Damien Halm, Professeur, Institut Pprime – ISAE-ENSMA	<i>Directeur de thèse</i>
- M. Cédric Huchette, Ingénieur Chercheur, DMAS, ONERA, Université Paris Saclay	<i>Encadrant</i>

**Résumé**

Dans le cadre de la tenue au feu des matériaux composites, il est nécessaire d'évaluer la dégradation de leurs propriétés thermiques et mécaniques due à des pertes de masse, de la fissuration matricielle et/ou des délaminages. Néanmoins, peu d'études dans la littérature sur la tenue en température des composites aéronautiques concernent le comportement mécanique et la rupture des interfaces avant toute dégradation thermique, sujet qui est l'objet principal de ce travail. Ainsi, l'objectif est de proposer un modèle de prévision de rupture concernant tant l'amorçage que la propagation du délaminage pour des chargements thermomécaniques. Ce travail a porté en grande partie sur la caractérisation des propriétés d'interfaces à l'aide d'une analyse d'essais de propagation de fissure en mode II pour des éprouvettes chauffées par effet Joule. Ces analyses numériques montrent que le comportement du pli n'explique pas la réponse macroscopique pseudo-ductile observée expérimentalement. Ainsi, une méthode de dialogue essai-calcul, comparant les champs cinématiques mesurés par corrélation d'images numériques et ceux simulés par éléments finis, souligne l'importance du comportement visqueux à l'échelle de l'interface. C'est par une approche similaire de type FEMU que les paramètres d'une loi de rupture de type cohésif ont été identifiés en température et en tenant compte des différentes sources d'incertitude. Ce travail met en évidence la similitude entre le cisaillement plan et hors plan, tant sur le comportement que sur la rupture. En parallèle, l'analyse d'essais de tenue en température par impact laser a permis d'établir un critère d'amorçage par une approche couplée en contrainte et en énergie. Une confrontation de ce critère aux paramètres de la loi de zone cohésive identifiés précédemment permet de discuter de l'échelle de modélisation de l'interface.

**Mots clés**

Cisaillement (mécanique), Composites—Délaminage, Composites--Traitement thermomécanique, Corrélation d'images numériques, Dialogue essai-calcul, Essais de comportement au feu, Interfaces (sciences physiques), Modèle de zone cohésive, Rupture, Mécanique de la, Simulation, Méthodes de