

# **Invitation à la Soutenance de Thèse de Quentin ROUXEL**

**A l'Institut de Génie Civil et Mécanique (GeM)**

**le lundi 11 juillet 2022 à 14h00**

**Lieu : Salle des séminaires 17.200 - Bat. 17 – IUT de Saint-Nazaire**

**Titre de la thèse :** Vieillessement mécanique de cellules photovoltaïques intégrées dans la structure composite des ailes d'un drone solaire

**Résumé :** Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les missions de surveillance effectuées par hélicoptère ou avion, peuvent être réalisées avec des drones, notamment électriques. Pour augmenter l'autonomie de ces drones, la société XSun a décidé d'intégrer des cellules photovoltaïques aux ailes de leurs drones. C'est dans ce contexte que ce travail de thèse, sur le vieillissement mécanique d'une cellule photovoltaïque intégrée à un matériau composite, est né. Les verrous scientifiques soulevés lors de l'étude tels que le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque en fatigue ou le vieillissement de l'interface matériau composite-cellule photovoltaïque permettent d'apporter des réponses scientifiques à un problème industriel. Différents moyens ont été employés et développés afin de caractériser les matériaux constituant les ailes et la structure des ailes en elle-même. Des mesures à bord du drone ont été effectuées avec différents capteurs embarqués afin de suivre diverses grandeurs en vol. Les travaux de caractérisations et les mesures en vol ont permis de concevoir des essais de fatigue représentatifs du vieillissement en vol de la peau de l'aile du drone. Ces essais ont montré que les sollicitations subies en vol ont un impact mineur sur les propriétés mécaniques et électriques de la structure formée. Les caractérisations et mesures en vol alimentent également un modèle numérique étudiant l'influence de paramètres tels que le facteur de charge, la position des ailerons ou la température sur l'état mécanique de l'aile.

**Mots-clés :** cellule photovoltaïque, matériau composite, fatigue, drone.

## **Membres du jury :**

Rapporteurs : **Mme Xiaojing GONG, Professeur des Universités, Université Toulouse III**  
**M. Benoît VIEILLE, Professeur des Universités, INSA Rouen**

Examineurs : **Mme Emmanuelle VIDAL-SALLÉ, Professeur des Universités, INSA Lyon**  
**M. Pierre-Antoine DUBOS, Maître de conférences, Nantes Université**  
**M. Shahram KHAZAIE, Maître de conférences, Nantes Université**

Directeur de thèse : **M. Pascal CASARI, Professeur des Universités, Nantes Université**

Invité : **M. Benjamin DAVID, Ingénieur, Fondateur XSUN**