

# Invitation à la soutenance de thèse

## Modélisation de la tenue en fatigue d'assemblages métalliques par une approche locale

Maxime NUTTE

**16 Octobre 2023 à 14h00**  
ONERA Châtillon - Salle Contensou

### Devant le jury composé de :

Alain DAIDIE	INSA Toulouse	Rapporteur
Franck MOREL	ENSAM Angers	Rapporteur
Véronique FAVIER	ENSAM Paris	Examinatrice
Habibou MAITOURNAM	ENSTA Paris Tech	Examineur
Serge KRUCH	DMAS, ONERA	Directeur de thèse
Bertrand LANGRAND	DMAS, ONERA	Co-directeur de thèse
Pascale KANOUTE	DMAS, ONERA	Co-encadrante
Vincent BONNAND	DMAS, ONERA	Co-encadrant
Benjamin DELPUECH	DASSAULT AVIATION	Co-encadrant

### Résumé

De nos jours, deux défis importants à relever en matière de prédiction de la tenue fatigue concernent la multiaxialité et les sollicitations aléatoires, en particulier lorsque ces deux effets sont combinés. Ceci est particulièrement vrai dans les structures aéronautiques assemblées où de nombreux phénomènes non-linéaires interagissent (non-linéarité du comportement du matériau, contact avec frottement, comportement de la fixation...).

L'objectif de cette thèse est de proposer une démarche de prédiction de tenue en fatigue robuste, afin d'estimer la durée de vie en fatigue d'assemblages métalliques boulonnés soumis à des conditions de sollicitations multiaxiales variées. Il s'agit d'estimer la durée de vie de pièces assemblées par une approche locale reposant sur une modélisation explicite de la fixation et des efforts induits. À cette fin, une campagne expérimentale majeure a été entreprise avec des essais de complexité croissante allant d'éprouvettes de caractérisation uniaxiale, à des assemblages complexes chargés multiaxialement au moyen d'un dispositif expérimental biaxial. Parallèlement, une analyse numérique par éléments finis a été réalisée pour modéliser aussi fidèlement que possible des assemblages industriels représentatifs, en tenant compte de toutes les non-linéarités observées (géométriques, induites par le problème de contact, la flexion secondaire, l'entaille, le matériau ...).

Le dialogue entre les résultats expérimentaux et les simulations numériques a permis de tester et de valider le modèle d'endommagement de fatigue développé, ainsi que de mieux comprendre les mécanismes d'amorçages de fissures dans les assemblages métalliques boulonnés soumis à des chargements multiaxiaux.

### **Mots clés**

Elastoplasticité, Fatigue multiaxiale, Effets d'échelle, Assemblages boulonnés