



# Mécanismes de fatigue dominés par les fibres dans les composites stratifiés d'unidirectionnels

Soutenance de thèse – Fabrizio PAGANO

**Vendredi 4 octobre 2019 à 14h**

ONERA Châtillon

29 avenue de la Division Leclerc 92320 Châtillon

Salle Contensou

## Devant le jury composé de :

|                    |                                  |                    |
|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| Benoît Vieille     | INSA Rouen                       | Rapporteur         |
| Frédéric Thiébaud  | Univ. de Bourgogne Franche-Comté | Rapporteur         |
| Laurent Guillaumat | ENSAM Angers                     | Examineur          |
| Laurent Michel     | ISAE Toulouse                    | Examineur          |
| Jean-Marc Besson   | Airbus Helicopters               | Examineur          |
| Myriam Kaminski    | ONERA/DMAS                       | Encadrante         |
| Alain Thionnet     | CdM, Mines ParisTech             | Directeur de thèse |

## Résumé

Dans un composite stratifié, l'essentiel de la rigidité et de la résistance est donné par les fibres, c.à.d. que les plis orientés à  $0^\circ$  par rapport à la direction du chargement pilotent souvent la rupture du stratifié sous chargement quasi-statique et de fatigue. Pour ces raisons, il est très important de connaître les propriétés mécaniques en quasi-statique et en fatigue de l'UD (c.à.d. le stratifié unidirectionnel, composé seulement de plis à  $0^\circ$ ) sous chargement de traction, afin de pouvoir dimensionner efficacement la structure composite. Dans ces travaux de thèse, un protocole expérimental est mis en place pour réaliser des essais multi instrumentés de traction quasi-statiques et en fatigue sur UD menant à des ruptures conformes i.e. évitant les ruptures prématurées. L'évolution en fatigue des ruptures de fibres est identifiée par leur émission acoustique. Une modélisation numérique est proposée à l'échelle microscopique pour comprendre les mécanismes d'endommagement et de rupture de l'unidirectionnel en fatigue, notamment la rupture des fibres et également la décohésion fibre matrice engendrant cette rupture des fibres. Enfin, le comportement des plis à  $0^\circ$  de stratifiés multidirectionnels sous sollicitations quasi-statiques et en fatigue en traction-traction longitudinale est analysé.

## Mots clés

Fatigue. Composite stratifié. UD. Fibre de carbone. Essais de fatigue. Multi-instrumentation. Emissions Acoustiques. Modèle aux éléments finis. Mécanique de la rupture.