

Mieux prévoir la durée de vie des moteurs aéronautiques pour optimiser leur maintenance

Robin DEGEILH

Thèse soutenue le 19 juin 2013

Ecole doctorale : ED 285 (EDSP) - Sciences pratiques - ENS Cachan

Titre de la thèse

**Développement expérimental et modélisation d'un essai
de fatigue avec gradient thermique de paroi pour application
aube de turbine monocristalline**

Encadrement

Département Matériaux et Structures Métalliques (DMSM)

Encadrants : Vincent Bonnard & Didier Pacou – ONERA
Arnaud Longuet - Snecma

Directeur de thèse : Rodrigue Desmorat - Ecole Normale Supérieure
de Cachan



Financement

CIFRE Snecma

Devenir professionnel

Robin Degeilh est ingénieur de recherche chez EDF R&D.
Poste précédent : post-doctorat à l'ENSAM-ParisTech

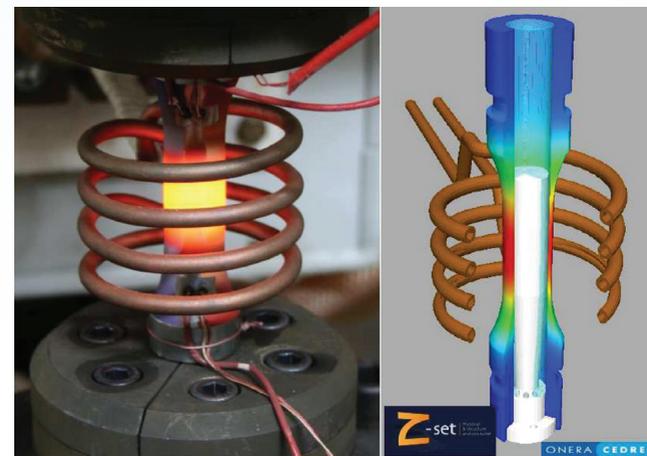
Contact : Vincent.Bonnard@onera.fr

Développement expérimental et modélisation d'un essai de fatigue avec gradient thermique de paroi pour application aube de turbine monocristalline

**Robin
DEGEILH**

Résumé

Les aubes de turbine haute pression en superalliage monocristallin sont refroidies par un réseau de canaux internes, ainsi que par des perforations débouchantes. Soumises à des cycles thermo-mécaniques complexes, elles subissent des endommagements de type fatigue, fluage et oxydation. Pour valider les chaînes de prévision de durée de vie en conditions réelles d'utilisation, il a été nécessaire d'étudier des configurations d'essais technologiques reproduisant les conditions d'un cycle moteur en laboratoire. Pour cela, une installation d'essai de fatigue à gradient thermique de paroi est développée. Le gradient thermique est généré par chauffage de la surface externe et refroidissement interne par une circulation d'air. L'installation a ainsi permis la réalisation d'essais selon une complexité croissante, allant de l'essai isotherme jusqu'au cycle thermo-mécanique complexe, sur éprouvette tubulaire lisse ou multi-perforée. Afin d'analyser finement ces essais, deux méthodes de mesures sont étudiées. La méthode du potentiel électrique pour la détection et le suivi de fissure appliquée à des géométries complexes et la corrélation d'images, dont l'utilisation est étendue à la haute température. Le point-clé de la modélisation de ces essais est l'estimation du champ thermique. La complexité à le mesurer sur éprouvette, a conduit à le déterminer numériquement, notamment par des simulations couplées aéro-thermiques. La chaîne de prévision de durée de vie intégrant l'aspect non local, a ainsi pu être confrontée aux mesures expérimentales en termes de réponse mécanique, localisation de l'endommagement et durée de vie à amorçage.



*Simulations expérimentale et numérique d'un essai de fatigue
avec gradient thermique de paroi sur éprouvette monocristalline*

Télécharger la thèse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00910829>