

Mariem Ben Hassen

Doctorat en ingénierie*

MEMBRES DU JURY

Président

Monsieur Fouad Erchiqui, Ph. D.
Professeur titulaire
École de génie, UQAT

Directeur de recherche

Monsieur Hatem Mrad, ing., Ph. D.
Professeur titulaire
École de génie, UQAT

Membres externes

Monsieur Shiri Seddik, Ph. D.
Professeur
École Nationale d'ingénieurs de Bizerte

Monsieur Alexandre Santos Francisco, Ph. D.
Professeur
Université fédérale Fluminense

UQAT

SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

ÉCOLE DE GÉNIE

Soutenance de thèse de **Mariem Ben Hassen** Doctorat en ingénierie

*Programme offert en extension en vertu
d'une entente avec l'UQAC

*« Amélioration de la résistance
en fatigue des pales d'un
ventilateur minier axial par
une approche multicritère »*

Le **vendredi 14 novembre 2025**
à 8 h 30 au local C-200 du campus
de l'UQAT à Rouyn-Noranda

HUMAINE
>>> CRÉATIVE
AUDACIEUSE

Mariem Ben Hassen
Doctorat en ingénierie*

2021 à ce jour

Doctorat en ingénierie : Génie mécanique*

École de génie

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Québec, Canada

2018-2020

Maîtrise recherche en mécanique et ingénierie des systèmes

École Nationale d'Ingénieurs de Sousse (ENISo, Tunisie)

École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM, France)

2016-2019

Baccalauréat en génie mécatronique

École Nationale d'Ingénieurs de Sousse (ENISo, Tunisie)

2014-2016

Étude préparatoire en technologie

Institut préparatoire aux études d'ingénieur de Monastir (IPEIM, Tunisie)

Amélioration de la résistance en fatigue des pales d'un ventilateur minier axial par une approche multicritère

Cette thèse propose une approche multicritère de cosimulation pour améliorer la résistance en fatigue et prédire la propagation des fissures des pales d'un ventilateur minier axial. Les facteurs d'intensité des contraintes (SIFs) ont été calculés via la méthode de M-intégrale, en appliquant le critère de contrainte circonférentielle maximale (MTS). Les lois de Paris et de Nasgro ont été utilisées pour modéliser la propagation des fissures sous chargement cyclique. Les résultats obtenus confirment la fiabilité de l'approche pour évaluer la propagation des fissures et la durée de vie sous sollicitations centrifuge, aérodynamique et combiné. La propagation de fissure a été remarquablement gouvernée par les sollicitations centrifuges et aérodynamiques. La longueur de propagation dans le sens longitudinal pour les trois scénarios de sollicitations respectivement, était 2,94, 4,49 et 4,39 fois plus faible que la longueur de propagation dans le sens transversale de la pale. En outre, l'effet combiné limite la propagation de la fissure.

Une attention particulière a été portée à l'analyse de l'écoulement dynamique du fluide en conditions de décrochage et de décrochage profond du ventilateur. La courbe de performance du ventilateur a été validée par des données expérimentales avec une erreur quadratique moyenne normalisée inférieure à 1,59 %. Sur cette base, la propagation des fissures et la durée de vie en fatigue des pales ont été évaluées dans trois conditions d'opération (i) décrochage, (ii) décrochage profond et (iii) fonctionnement normal en régimes stationnaires et transitoires. Les résultats révèlent que les fluctuations de pression ont des effets directs sur le comportement aérodynamique global du ventilateur. Cependant, les contraintes moyennes induites par ces fluctuations restent relativement faibles comparant aux forces centrifuges. Ce qui explique que les fluctuations de pression dues au décrochage n'affectent pas significativement les SIFs, ni la propagation des fissures et la résistance à la fatigue du ventilateur. L'approche multicritère proposée permet d'ouvrir la voie vers une optimisation structurelle et la réingénierie des pales. L'approche couplée avec un jeu de données numérique et expérimentale permet d'exploiter le potentiel qu'offre la prédiction intelligente de propagation de fissure et de durée de vie par apprentissage supervisé et non supervisé.

**Programme offert en extension à l'UQAT en vertu d'une entente avec l'UQAC*

