

## AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

**Monsieur Jack SALAMEH**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Approche par contrôle actif dans le cadre de l'optimisation de la durée de vie des éoliennes »**

Spécialité : Image, signal et automatique

**Le 6 décembre 2019 à 9h00**

Lieu :

**La Rochelle Université  
Pôle Communication, Multimédia et Réseaux  
Amphithéâtre Michel Crépeau  
44 Av. Albert Einstein  
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

**M. BOSCHE Jérôme  
M. BRUN Xavier  
M. CAUET Sébastien  
M. ETIEN Erik  
M. LAUBER Jimmy  
M. MICHEAU Philippe  
M. SAKOUT Anas  
M. TRIGEASSOU Nezha**

**Maître de conférences, HDR, Université de Picardie Jules Verne  
Professeur, INSA de Lyon  
Maître de conférences, HDR, Université de Poitiers  
Maître de conférences, HDR, Université de Poitiers  
Professeur, Université polytechnique Hauts de France  
Professeur, Université de Sherbrooke (Canada)  
Professeur, la Rochelle Université  
Maître de conférences, HDR, Université de Poitiers**

### Résumé :

Cette thèse intitulée "Approche par contrôle actif dans le cadre de l'optimisation de la durée de vie des éoliennes" étudie le fonctionnement des éoliennes et vise à réduire les perturbations au moyen d'une stratégie de contrôle actif. Les éoliennes fonctionnent dans des conditions environnementales difficiles en raison de vitesses de vent aléatoires. Le profil du vent induit deux composantes de perturbation appelées cisaillement et ombre de la tour. Ces composants produisent un couple aérodynamique perturbé qui provoque des contraintes, de la fatigue et une défaillance des composants mécaniques. Le Chapitre 1 introduit la théorie autour des éoliennes et tous les sous-systèmes mécaniques et électriques associés. Le filtre de Kalman étendu (EKF) est ensuite introduit pour évaluer la nécessité du traitement du signal et du diagnostic pour l'isolation et la détection des perturbations. Le Chapitre 2 présente une nouvelle méthode modifiée de décomposition en mode empirique par fenêtre glissante (SWEMD) en tant que méthode de traitement du signal capable de mieux isoler les perturbations. On en conclut qu'après le SWEMD, on peut détecter la signature fréquentielle du cisaillement du vent et de l'ombre de la tour. Dans le Chapitre 3, une méthode d'estimation basée sur l'observateur à entrée inconnue (UIO) est appliquée afin d'estimer la perturbation dans l'éolienne. L'UIO montre d'excellents résultats en estimant avec précision la perturbation. Le chapitre 4 présente la stratégie de contrôle actif basée sur un contrôleur linéaire à paramètres variants (LPV) dans le but d'atténuer les ondulations du couple aérodynamique. En fait, la perturbation isolée par le SWEMD et la perturbation estimée via l'UIO sont utilisées comme entrée de contrôle LPV afin de générer une référence de contrôle. La commande est ensuite injectée dans le générateur afin de réduire l'effet des perturbations. Tant pour l'isolation que pour l'estimation, les résultats montrent une bonne atténuation des perturbations aérodynamiques. On peut constater que l'UIO a montré des résultats supérieurs à ceux de la SWEMD. Le chapitre 5 présente le montage expérimental utilisé pour valider les travaux théoriques. Un banc d'essai de l'Université de Poitiers est utilisé pour imiter le fonctionnement de l'éolienne. Tous les résultats permettent la validation des techniques théoriques utilisées dans les simulations numériques.