



AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme : IMANE IDRISSI

Spécialité : Génie électrique

Sujet de la thèse : Contribution au diagnostic des défauts de la machine asynchrone doublement alimentée d'une éolienne à vitesse variable.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le samedi 21 septembre 2019 à 10h au centre des conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Abdellatif SAFOUANE	PES	Université Euro-méditerranéenne de Fès	Président
Ahmed EL HAJJAJI	PES	Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France	Rapporteur
Najia ES-SBAI	PES	Faculté des Sciences d'Oujda	Rapporteur
Mohamed SALHI	PH	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès	Rapporteur
Dimitri LEFEBVRE	PES	Université du Havre Normandie France	Examineur
Khalid LOUDIYI	PES	Université Al Akhawayn, Ifrane	Examineur
Rachid EL BACHTIRI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeurs de
Houcine CHAFOUK	PH	ESIGELEC Normandie France	thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Procédés, Energies renouvelables et Environnement.

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès.



Titre de la thèse : Contribution au diagnostic des défauts de la machine asynchrone doublement alimentée d'une éolienne à vitesse variable.

Nom du candidat : Imane IDRISSE

Spécialité : Génie électrique

Résumé de la thèse

De nos jours, la production de l'énergie électrique à partir des sources d'énergie renouvelable, notamment l'énergie éolienne, fait l'objet d'un vif débat et bénéficie d'un intérêt croissant, vue les bienfaits environnementaux et socio-économiques énormes qu'apporte l'exploitation de cette ressource naturelle.

Les éoliennes actuelles à vitesse variable utilisent de plus en plus les Génératrices Asynchrones à Double Alimentation (GADA). Ces machines électriques sont omniprésentes dans le secteur éolien, grâce à leur simplicité de construction, leur faible coût d'achat et leur robustesse mécanique ainsi que le nombre faible d'interventions pour la maintenance. Cependant, comme toute autre machine électrique, ces génératrices sont sujettes aux défauts de différent ordre (électrique, mécanique, électromagnétique...) ou de différents types (capteur, actionneur ou composants du système). C'est pourquoi, il est primordial de concevoir une approche de diagnostic permettant de manière anticipée, de détecter, localiser et identifier tout défaut ou anomalie pouvant altérer le fonctionnement sain de ce type de machine et par conséquent nuire à la sûreté, la disponibilité et la fiabilité du fonctionnement du système éolien complet.

Motivés par les points forts des méthodes de diagnostic de défauts à base d'observateurs, nous proposons d'une part, dans cette thèse, une approche de détection, localisation et identification des défauts de la GADA d'une éolienne à vitesse variable, à base des observateurs de Kalman, performants et largement utilisés. Les erreurs d'estimation d'état du filtre de Kalman linéaire et de ses variantes non-linéaires, à noter : le Filtre de Kalman Etendu et le Filtre de Kalman sans-parfum, sont utilisés comme résidus sensibles aux défauts. En vue d'éviter les fausses alarmes et de découpler les défauts des perturbations et des bruits, l'analyse des résidus générés est réalisée par des tests statistiques tels que : Test de Page Hinkley (PH) et Test DCS (Dynamic Cumulative Sum). Pour la localisation des défauts simples, nous avons utilisé le Schéma d'Observateur Simplifié (SOS : Simplified Observer Scheme) et pour les défauts multiples et simultanés, les résidus ont été structurés suivant le Schéma d'Observateur Dédié (DOS : Dedicated Observer Scheme) et le Schéma d'Observateur Généralisé (GOS : Generalized Observer Scheme).

D'autre part, une étude comparative entre les différents observateurs de Kalman, est élaborée. La comparaison a porté sur les critères suivants : le temps de calcul, la précision et la vitesse de convergence des estimations.

Mots clés : Diagnostic de défauts, machine asynchrone à double alimentation, modélisation, commande vectorielle, défaut capteur, défaut actionneur, défaut système, court-circuit inter-spores, Test de Page-Hinkley (PH), Test DCS (Dynamic Cumulative Sum), Structure d'Observateurs Dédiés (DOS), Structure d'Observateurs Généralisés (GOS), Filtre de Kalman classique, Filtre de Kalman Etendu(EKF), Filtre de Kalman sans-parfum (UKF)