

## CED : « Sciences et Techniques de l'Ingénieur »

# AVIS DE SOUTENANCE

## «SARA KHAROUBI»

Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du  
Doctorat en Sciences et Techniques

### Intitulé de la thèse :

« Diagnostic et Détection des Défauts d'une Chaîne de Conversion  
d'Energie Eolienne Basée sur la MADA »

Date :	Mercredi 21 juin 2023
Heure :	10 heures
Lieu :	« Salle de Conférences Othmane FILALI MEKNASSI, ENSA -Tanger »

### Devant le jury :

<i>Membres de jury</i>		
Pr. Oulaid KAMACH	ENSA - Tanger	Président
Pr. Hassan EL FADIL	ENSA- Kénitra	Rapporteur
Pr. Benaïssa AMAMI	FST - Tanger	Rapporteur
Pr. Mostapha DERRHI	ENSA- Tanger	Rapporteur
Pr. Abdelâli ASTITO	FST - Tanger	Examinateur
Pr. Hanae EL KALKHA	ENSA - Tanger	Examinatrice
Pr. Lamiaâ ELMENZHI	ENSA - Tanger	Directrice de Thèse



## RESUME

L'exploitation de l'énergie éolienne a connu une forte croissance ces dernières années, représentant ainsi un potentiel assez important non seulement pour remplacer les énergies existantes, mais aussi pour palier à l'amortissement de la demande de plus en plus galopante. Dans ce contexte, les décisions gouvernementales au Maroc permettent d'envisager un déploiement accru de l'éolien dans notre pays et un renforcement de la position marocaine au sein de la capacité africaine de production de l'énergie électrique d'origine éolienne. Le travail de recherche présenté dans cette thèse consiste en le diagnostic et la détection des défauts d'une chaîne de conversion d'énergie éolienne à base de machine asynchrone à double alimentation (MADA). Dans ce type de structure, la génératrice est connectée directement au réseau par son stator et pilotée par son rotor à travers deux convertisseurs statiques. Nous étudions ici la stratégie de commande de ces convertisseurs permettant à la fois d'extraire le maximum de puissance de la turbine avec le principe du Maximum Power Point Tracking (MPPT) et de contrôler la tension du bus continu ainsi que le facteur de puissance de l'ensemble. La modélisation et la commande globale du système éolien a été effectuée et validée par simulation de l'éolienne a été effectuée et validée par simulation de l'éolienne, en mode de fonctionnement normal, sous le logiciel Matlab Simulink. Ensuite, nous avons développé et appliqué trois méthodes de diagnostic pour détecter les défauts affectant le système de production d'énergie électrique éolienne. Ces méthodes comprennent l'analyse temporelle des courants rotoriques, l'analyse spectrale et l'analyse temps-fréquence des courants statoriques de la machine asynchrone à double alimentation (MADA). Les méthodes du diagnostic ont été appliquées dans un premier temps à la génératrice asynchrone en mode de fonctionnement normal afin d'élaborer le modèle de référence reflétant le comportement du système en absence de défauts (comportement sain). Les résultats obtenus sont comparés par la suite aux résultats du fonctionnement de la machine en présence de défauts. Nous avons traité les défauts qui ont affecté le plus fréquemment les parcs éoliens et aussi ceux qui ont un degré de gravité plus élevé même s'ils ne se produisaient que rarement. Les résultats ont permis de valider les méthodes proposées pour le diagnostic des défauts en détectant et localisant exactement leur type et leur sévérité. Ceci a prouvé l'efficacité et l'efficience des méthodes proposées.

**Mots-clés :** Diagnostic ; Détection ; Défauts ; Machine asynchrone ; MADA ; Analyse temporelle ; Analyse spectrale ; Analyse temps-fréquence ; Eolienne ; Maroc.

