



Pôle des Etudes Doctorales  
Centre des Etudes Doctorales  
Sciences et Techniques et Sciences Médicales

## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur OUALI Moustapha

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



Formation Doctorale : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Discipline : Physique

Spécialité : Génie Électrique, Énergétique et Matériaux

Le 11/11/2024 à 10H à l'Auditorium de la Faculté

Polydisciplinaire de Larache

Sous le thème

**Contrôle en boucle fermée l'écoulement d'air autour d'une pale éolienne à l'aide des actionneurs au plasma de type décharge à barrière diélectrique (DBD).**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Etablissement	Qualité
Pr. AZMANI Monir	FST de Tanger, UAE	Président
Pr. ABAHAZEM Alyen	CRMEF-SM, Inezgane, UIZ	Rapporteur
Pr. CHAKKOR Saad	ENSA de Tanger, UAE	Rapporteur
Pr. SETTI Larbi	Faculté Polydisciplinaire de Larache, UAE	Rapporteur
Pr. JDAIRE Omar	Faculté Polydisciplinaire de Larache, UAE	Examinateur
Pr. RFIFI Saad	Faculté Polydisciplinaire de Larache, UAE	Examinateur
Pr. LAGMICH Youssef	Faculté Polydisciplinaire de Larache, UAE	Directeur

*Structure de recherche : Equipe de recherche en Physique et Electricité, Faculté Polydisciplinaire à Larache, Université Abdelmalek Essaâdi – Tétouan, Maroc.*

## Résumé



Cette thèse explore l'optimisation des actionneurs à plasma à barrière diélectrique (DBD), une technologie prometteuse pour le contrôle actif des écoulements dans les systèmes aérodynamiques, notamment les éoliennes. Ces actionneurs permettent de réduire la traînée et d'améliorer l'efficacité énergétique en optimisant la gestion de la couche limite, ce qui prolonge la durée de vie des éoliennes. Cependant, l'une des principales limitations reste la faible vitesse du vent ionique généré. L'objectif de cette recherche est de surmonter ce défi en approfondissant la compréhension des plasmas froids et en modélisant des solutions optimisées. Des simulations numériques basées sur la méthode des éléments finis ont été réalisées pour modéliser le plasma comme un fluide chargé, révélant des informations importantes sur les décharges électriques sous diverses pressions et les conditions nécessaires pour obtenir une décharge homogène. En outre, l'intelligence artificielle a été utilisée pour prédire le type de décharge en fonction de certains paramètres critiques, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives d'optimisation. Un injecteur DBD, déjà largement étudié par la communauté scientifique tant sur le plan numérique qu'expérimental, a été modélisé pour comprendre la propagation du front d'ionisation dans les jets de plasma d'hélium et d'argon. Enfin, une étude approfondie des actionneurs plasma DBD surfaciques a permis d'analyser l'influence de la permittivité du diélectrique sur la vitesse du vent ionique, et de modéliser leur application autour d'un profil aérodynamique. Ces travaux ont conduit au développement d'un modèle d'actionneur plasma optimisé, capable de générer un vent ionique plus rapide, offrant une solution innovante pour améliorer l'efficacité et la durabilité des éoliennes. Ces résultats ouvrent la voie à des avancées significatives dans les énergies renouvelables, contribuant ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la promotion d'une énergie plus propre et durable.

**Mots clés:** Actionneur Plasma, Décharge à Barrière Diélectrique (DBD), Vent Ionique, Contrôle d'Écoulement, Jet de Plasma, Simulation Numérique, Modélisation du Plasma, Intelligence Artificielle, Performances Aérodynamiques, Énergie Renouvelable, Electrohydrodynamique.