

## AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de  
thèse de Doctorat en

«**Physique et application**»

aura lieu le 24/02/2024 à la Faculté des Sciences de Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mr ALJARHIZI YAHYA MOHAMMED NASSER**

Sous le thème :

**Contribution au dimensionnement et à l'optimisation d'un système d'énergie hybride  
Photovoltaïque/Eolien autonome pour un site isolé**

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
CHAKIR ELMAHJOUR	Président	Faculté des sciences, Kénitra
RAIHANI ABDELHADI	Rapporteur	Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique, Mohammedia
BOUAZI AZIZ	Rapporteur	Ecole Supérieure de Technologie, Meknès
SADOUNE ZOUHAIR	Rapporteur	Faculté des sciences, Kénitra
RAIDOU ABDERRAHIM	Examineur	Faculté des sciences, Kénitra
EL AFIA AZIZ	Examineur	Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers, Casablanca
MESBAHI ABDELOUAHED	Codirecteur de thèse	Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique, Casablanca
AL IBRAHMI EL MEHDI	Directeur de thèse	Faculté des sciences, Kénitra



Nom et Prénom : ALJARHIZI YAHYA MOHAMMED NASSER  
Date de soutenance : 24/02/2024  
Directeur de Thèse : AL IBRAHMI EL MEHDI

**Sujet de thèse:**

**Contribution au dimensionnement et à l'optimisation d'un système d'énergie hybride  
Photovoltaïque/Eolien autonome pour un site isolé**

**Résumé:**

Le développement et l'utilisation des sources d'énergie renouvelable peuvent non seulement réduire efficacement les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi donner accès à l'électricité pour des régions éloignées. Un système d'énergie hybride autonome basé sur ces sources est une nouvelle voie intéressante pour fournir une énergie fiable et continue dans des zones isolées auxquelles le réseau électrique est difficile à y accéder.

Dans cette optique, le travail de cette thèse est une contribution visant à contrôler et optimiser la production d'énergie d'un système d'énergie hybride composé de deux sources d'énergie renouvelable (photovoltaïque et éolienne) avec un système de stockage (banc de batteries). Les systèmes photovoltaïque et éolien sont considérés comme des sources principales, tandis que le banc des batteries est utilisé comme une source auxiliaire.

Les travaux de simulation des systèmes étudiés ont été dans l'environnement Matlab/Simulink.

Les résultats de simulation sont présentés pour chaque point abordé, et des bancs d'essai expérimentaux sont élaborés afin d'implémenter et valider les techniques de commandes développées dans les travaux de cette thèse.

Le système photovoltaïque a été analysé en utilisant les algorithmes de recherche de puissance maximum associés à des contrôles classiques basés sur les boucles de régulation. Le système éolien a été validé par une implémentation sur des émulateurs électromécaniques.

De plus, une stratégie de gestion d'énergie a été développée afin de contrôler le système d'énergie hybride autonome ainsi étudié d'une façon optimale.

Mots Clés : Système d'énergie hybride, Photovoltaïque, Eolien, Batteries, Gestion d'énergie, Commande MPPT, Simulation.

**Abstract:**

In recent years, power generation from renewable energy has known a rapid growth. This type of energy contributes widely to reducing greenhouse gas emissions and also provides access to electricity for isolated regions. An autonomous hybrid energy system based on these sources is an interesting alternative to providing reliable and continuous energy in isolated areas where the electricity grid is difficult to access. Furthermore, the works submitted in this thesis are a contribution aimed at controlling and optimizing the energy production of a hybrid energy system composed basically of a photovoltaic energy conversion system and a wind energy conversion system. Battery bank is used as auxiliary source for high availability. The results have been validated by simulation in the Matlab/Simulink environment. Experimental test benches have also been developed in order to implement and validate the control techniques proposed in these works of the thesis. The photovoltaic system was analyzed using maximum power point algorithms combined with classical controls based on regulation loops. The wind system was investigated by implementing wind turbine emulators. In addition, an energy management strategy was proposed in order to control the autonomous hybrid energy system with high efficiency in multiple scenarios of climatic conditions.

Keywords: Hybrid energy system, Photovoltaic, Wind turbine, Batteries, Energy management, MPPT Control, Simulation.