



## AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr: OMAR DIOURI**

Spécialité : Génie Electrique

**Sujet de la thèse :** Conception et contrôle robuste d'un onduleur photovoltaïque.

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

**Thèse présentée et soutenue le lundi 27 juillet 2020 à 10h au centre de conférence devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Rachid EL BACHTIRI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Président
Hassan EL MARKHI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Tarik JARROU	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Kenitra	Rapporteur
Adil BROURI	PH	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès	Rapporteur
Miloud RAHMOUNE	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Meknès	Examineur
Hassan EL MOUSSAOUI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Najia ES-SBAI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeurs de thèse
Fatima ERRAHIMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	
Mohamed Jamil OUZZANI	UPF - Fès		Invité

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoires Systèmes Intelligents, Géorressources et Energies Renouvelables.

**Etablissement :** Faculté des Sciences et Techniques de Fès.



**Titre de la thèse :** Conception et contrôle robuste d'un onduleur photovoltaïque.

**Nom du candidat :** Omar DIOURI

**Spécialité :** Génie Electrique

### Résumé de la thèse

Les onduleurs photovoltaïques (PV) jouent un rôle vital dans tout système d'énergie solaire et sont considérés comme l'élément intelligent de ce système. Le but de cette thèse est de développer des solutions permettant d'améliorer les performances des onduleurs PV. En effet nous avons proposé une nouvelle topologie de l'onduleur multi-niveaux à transformateur en cascade, qui permet de réduire le nombre de composants de commutation ainsi la réduction de son coût et la taille du circuit, même si avec cette nouvelle topologie, la taille du circuit de puissance de l'onduleur est importante, ce qui nous a poussé à améliorer la partie commande de l'onduleur classique. En effet, nous avons développé un contrôleur performant et robuste basé sur l'approche de backstepping pour commander un onduleur PV monophasé en mode autonome. En effet, nous avons combiné cette stratégie de commande à l'algorithme Maximum Power Point Tracking (MPPT) pour une extraction efficace de la puissance maximale des panneaux PV. Nous l'avons appliqué aussi à l'onduleur pont en H afin de réguler la tension de sortie et de stabiliser sa fréquence pour avoir une forme purement sinusoïdale de la tension aux bornes de la charge avec un faible taux de distorsion des harmoniques. Par la suite, nous avons synthétisé un contrôleur intelligent pour un onduleur raccordé au réseau à base du réseau de neurones artificiels. Cette commande permet de réinjecter le courant dans le réseau électrique en phase avec la tension du réseau tout en garantissant de bonnes performances. Notre travail est couronné par la conception et la réalisation d'un onduleur autonome. Il s'agit d'une carte embarquée qui intègre un ensemble des composants électroniques qui permet la conversion d'énergie et l'acquisition des données à travers un protocole de communication industriel efficace.

**Mots clés :** Onduleur PV ; Onduleur multiniveaux ; Convertisseur DC-DC ; Contrôle backstepping ; MPPT ; Réseau de Neurones Artificiels ; SPWM ; Systèmes Embarqués ; Microcontrôleur PIC18F4550