

## AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr: AHMED GAGA**

Spécialité : Génie Electrique

**Sujet de la thèse :** Gestion et optimisation des Flux énergétiques dans un micro réseau DC isolé.

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

**Thèse présentée et soutenue le vendredi 27 octobre 2017 à 15h au centre des conférences devant le jury  
composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Ali AHAITOUF	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mohamed CHERKAOUI	PES	Ecole Mohammedia des Ingénieurs de Rabat	Rapporteur
Hassan EL MARKHI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Adil EL BROURI	PH	ENSAM de Meknès	Rapporteur
Abdellah MECHEQRANE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examinateur
Najia ES-SBAI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeurs de thèse
Fatima ERRAHIMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	

Mohammed Jamil OUZZANI	Université Privée de Fès	Invité
------------------------	--------------------------	--------

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoire Energies renouvelables et systèmes intelligents.

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



**Titre de thèse :** Gestion et optimisation des Flux énergétiques dans un micro réseau DC isolé.

**Nom du candidat :** Ahmed GAGA

**Spécialité :** Génie électrique

### Résumé de la thèse

La production intermittente et aléatoire des sources d'énergies renouvelables, photovoltaïques et éoliennes, présente toujours un problème pour leur intégration massive dans le réseau électrique. L'une des solutions est de grouper des sources d'origine renouvelables, des sources traditionnelles, des dispositifs de stockage et des charges locales, et les traiter comme un seul système soit isolé soit connecté au réseau public. Il s'agit du concept "Micro-Réseau". L'utilisation de cette structure permet de minimiser immédiatement les pertes liées au transport de l'énergie, de fournir une énergie de haute qualité, une fiabilité accrue et facilite la mise en œuvre de futur Smart Grid, qui est une nouvelle génération des réseaux électriques intelligents.

C'est dans ce contexte que s'inscrivent ces travaux de thèse, qui présentent une contribution à la gestion et l'optimisation des flux énergétiques dans un micro réseau électrique isolé, reposant sur l'utilisation d'une centrale photovoltaïque et d'une unité de stockage à base de batteries. Ces sources sont couplées au micro réseau par des convertisseurs électroniques de puissance et sont interconnectées au gestionnaire central du micro-réseau. L'objectif est l'élaboration de nouveaux outils destinés à améliorer les performances et l'efficacité des différents composants d'un micro réseau autonome.

Ainsi, afin d'extraire la puissance maximale de la source photovoltaïque, un algorithme classique est amélioré pour suivre pour améliorer l'efficacité et la stabilité du module PV. La technique proposée est validée expérimentalement. Concernant l'optimisation énergétique des interfaces de conversion pour un réseau autonome, une commande robuste basée sur le concept de mode glissant a été développée et appliquée à un convertisseur DC/DC abaisseur. Les résultats de simulation obtenus et la comparaison avec la commande classique montrent les performances et l'efficacité de notre stratégie.

Relativement à la gestion de l'unité de stockage (*Batterie*), des variantes de filtre de Kalman plus adaptées pour les systèmes non linéaires, sont désignées pour estimer l'état de charge de la batterie (*SOC*). Une implémentation est réalisée en utilisant la technique (*PIL*) de Co-simulation hardware/software pour valider la technique élaborée.

Ces travaux se concluent par la conception et la réalisation d'un système intelligent et embarqué doté d'une forte puissance calculatoire qui assure une connectivité intelligente entre les différents modules d'un micro réseau et qui permet d'implémenter tous les algorithmes et lois de commandes ainsi que les estimateurs développés dans ce rapport.

**Mots clés :** *Micro réseau, gestion, optimisation, générateur photovoltaïque, MPPT, convertisseur DC/DC, commande, état de charge d'une batterie, filtre de Kalman, système embarqué.*