

**Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene**  
**Faculté d'Electronique et d'Informatique**  
**Département d'Instrumentation et d'Automatique**  
**Post- graduation Instrumentation Electronique**

**Résumé de Thèse de Doctorat en Science**

**Houria BOUMAARAF\***

**Thème**

**Modélisation et commande d'un système multi-sources de production d'électricité à énergies renouvelables.**

L'épuisement progressif des sources d'énergies fossiles et leurs inconvénients écologiques ainsi que l'augmentation de la consommation de l'électricité qui est due à l'essor économique et l'accroissement démographique ont stimulé les chercheurs à développer des énergies dites renouvelables dont la source est illimitée, non polluante et leur exploitation cause le moins de dégâts sur l'environnement. Aujourd'hui, les sources de génération renouvelables, notamment le solaire et l'éolien, sont les énergies dont le taux de croissance est le plus élevé. Leur développement au niveau résidentiel et industriel est considérable.

Dans ce contexte, l'apport envisagé avec ce travail de thèse est de collaborer à la modélisation et la commande d'un système multi-sources de production d'électricité à énergies renouvelables. Ainsi, La modélisation du générateur photovoltaïque est abordée. Un intérêt particulier est donné au choix du type de convertisseur *DC/DC* qui permet un suivi efficace du point de puissance maximale (PPM) et ce quel que soit la valeur de la charge et les variations météorologiques

Les méthodes étudiées : *P&O*, *Conductance Incrementale*, bien que efficace en terme de poursuite du *PPM*, présentent des pertes de puissance dues à l'oscillation du point de fonctionnement du système autour de sa position optimale. L'emploi des dispositifs de MPPT numériques basé sur la théorie des ensembles flous et les réseaux de neurones offrent des solutions très efficaces. Par ailleurs, une description explicite des différents éléments constitutifs de la turbine éolienne à vitesse variable à base de la génératrice asynchrone à double alimentation et son modèle mathématique à partir de ses équations caractéristiques ont été établis.

La connexion au réseau électrique de ce type de production est réalisée à l'aide d'un onduleur triphasé à trois niveaux à structure *NPC*. Ce type de convertisseurs permet de générer une tension très proche d'une sinusoïde, et d'améliorer le taux d'harmoniques. Afin de concevoir la régulation des puissances et des courants transités, un modèle du réseau électrique est développé. Le découplage des courants a permis de déduire que la composante directe  $V_d$  en sortie de la transformation de Park est une image de l'amplitude de la tension mesurée, et la composante quadratique  $V_q$  est nulle. Ainsi, le courant  $I_d$  est l'image de la puissance active et le courant  $I_q$  est celle de la puissance réactive. Donc la commande de puissance directe (DPC) s'effectue en appliquant un régulateur PI pour chacune des deux puissances.

Afin d'avoir un fonctionnement autonome de notre système de production hybride un moyen de stockage d'énergie est associé à ce dernier.

**Mots clés :** *générateur photovoltaïque, éolien, MADA, MPPT, convertisseurs statiques, réseau, commandes, stockage.*

\*Magister en Instrumentation électronique, USTHB.

**Directeurs de Thèse :** Pr. A. TALHA, Professeur à l'USTHB  
Pr. O. BOUHALI, Professeur à l'Université de Jijel