

Le travail présenté dans cette thèse a un objectif principal porté sur l'étude et la commande en puissance d'un système éolien à base de machine asynchrone à double alimentation. Avec la simulation de cette chaîne grâce au logiciel SIMULINK /MATLAB.

Dans le premier chapitre (état de l'art), les concepts fondamentaux de la conversion de l'énergie éolienne en énergie électrique ont été rappelés. Les différentes structures de conversion éolienne utilisant les machines électriques ont été présentées et analysées en termes d'avantages qu'elles procurent.

Le second chapitre a pour objectif d'effectuer une modélisation complète et globale d'un système de conversion d'énergie éolienne. Les modèles analytiques des différents constituants du système éolien à base de la MADA ont été établis en adoptant le schéma bloc. Cette modélisation se démarque principalement par l'approche différente qui a été faite de la partie mécanique qui fait appel aux calculs d'aérodynamique pour déterminer les relations liant la vitesse du vent, le couple et la vitesse de la turbine. Afin de commander le système éolien, deux stratégies utilisant le contrôle découplé de la MADA ont été détaillées. La stratégie MPPT permet de fournir un maximum de puissance active produite au réseau électrique grâce au fonctionnement à vitesse variable de la MADA.

Dans le troisième chapitre nous nous sommes intéressés à la commande DTC appliquée au convertisseur CCM. Ce type de commande considère le convertisseur associé à la génératrice comme un ensemble où le vecteur de commande est constitué par les états de commutation. Ses principaux avantages sont la rapidité de la réponse dynamique de couple et la faible dépendance vis-à-vis des paramètres de la machine. Cependant, deux inconvénients majeurs se présentent. D'une part la détermination des états de commutation se base sur des informations des tendances d'évolution du flux et du couple issues des éléments non linéaires de type hystérésis, d'autre part, comme la durée des commutations est variable, cela conduit à des oscillations de couple et de flux. Ensuite la commande DPC avec l'auto-équilibrage du bus continu a été développée pour avoir le contrôle direct des puissances actives et réactives transitées au réseau électrique. La tension de bus continu est contrôlée afin de fournir la référence de la puissance active, d'autre part la référence de la puissance réactive est maintenue nulle pour assurer un fonctionnement à facteur de puissance unitaire. Nous avons terminé ce chapitre par la présentation des résultats des deux techniques de commande associées (DTC et DPC).

Finalement Nous avons fait ce travail et nous souhaitons à continuer ce thèse dans une étude supérieure.