

Introduction générale :

Introduction générale :

Les demandes énergétiques toujours croissantes, les sources des combustibles fossiles en diminution et le souci concernant les niveaux de pollution dans l'environnement sont les motivations principales de la production d'électricité à base des sources d'énergie renouvelables. Les énergies renouvelables, telles que l'énergie solaire, éolienne et marée motrices sont des énergies propre, inépuisable et favorable à l'environnement. En raison de tous ces facteurs, la génération d'énergie éolienne a attiré un grand intérêt ces dernières années.

L'énergie éolienne qui est nôtre principale sujet d'étude est considérée comme une énergie renouvelable, elle s'inspire du principe du vieux moulin à vent pour faire tourner une génératrice pour produire du courant alternatif, les éoliennes envahissent peu à peu l'ensemble des territoires. L'énergie éolienne représente un grand investissement dans le domaine de la recherche technologique. Son utilisation représente un moyen plus écologique pour produire l'énergie électrique.

Les types de systèmes éoliens les plus utilisés sont ceux à vitesse variable avec une génératrice constituée le plus souvent de la Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA). La MADA offre plusieurs avantages, dont un très bon rendement énergétique, une bonne robustesse ainsi qu'une facilité d'exploitation et de commande. Grâce à ces avantages, la MADA a suscité beaucoup de curiosité de la part des chercheurs qui ont essayé de développer des stratégies pour exploiter au mieux les points forts de la machine

L'objectif général de ce mémoire est consiste à concevoir des stratégies de commande d'un système de conversion éolien, connecté au réseau reposant sur la machine asynchrone à double alimentation piloté par le rotor via deux convertisseurs bidirectionnels à MLI, et d'étudier l'association d'un système inertiel stockage d'énergie au générateur éolien afin de constituer un ensemble permettant d'avoir uneréserve supplémentaire d'énergie pour compenser le déficit (ou surplus) assurant l'équilibreproduction /consommation.

Dans ce cadre, le présent mémoire de Master a été effectué au sein du laboratoire de Génie Electrique et Des Plasmas LGEP (Université Ibn Khaldoun -Tiaret). Ayant pour thème :**Modélisation d'un système de stockage intégré dans un système éolienne**,notre travail est structuré de la manière suivante :

Le premier chapitre est consacré aux notions générales sur l'énergie éolienne.Les technologies d'éoliennes ainsi que les différents composants constituant l'aérogénérateur seront

Introduction générale :

brièvement présentés. Ainsi que son évolution au niveau national et international. Ensuite, les différentes machines électriques utilisées pour la conversion éolienne et les différentes stratégies utilisées pour la production d'énergie éolienne.

Dans le second chapitre, nous présentons la chaîne de conversion électromécanique du système éolien basé sur la machine asynchrone à double alimentation (MADA) à partir de laquelle sont reposés les travaux de cette thèse. Nous rappelons que cette chaîne de conversion est constituée d'une turbine éolienne de 10 KW et la stratégie de commande qui lui a été appliquée (MPPT), ensuite, une génératrice asynchrone à double alimentation d'une puissance de 7.5 KW, un bus continu, Deux convertisseurs sont utilisés pour contrôler l'énergie électrique. Par la suite, une commande vectorielle a été appliquée à la MADA pour le contrôle des puissances actives et réactives basée sur les régulateurs classiques (réglage à action proportionnelle, intégrale).

Dans le troisième chapitre pour obtenir des hautes performances et une meilleure exécution de la génératrice à double alimentation, il faut concevoir des techniques de commande modernes et robuste, qui rendent le système plus performant. Il existe différentes stratégies dans la littérature, dans notre cas nous nous intéressons aux régulateurs mode de glissement et backstepping, afin d'évaluer les performances apportées par ce type de réglage par la simulation sous l'environnement Matlab/Simulink. À la fin de ce chapitre on a fait une comparaison entre les commandes étudiées.

Dans le quatrième et dernier chapitre, nous considérons l'utilisation d'un système inertiel de stockage d'énergie afin de contrôler la puissance active envoyée au réseau, Le système étudié comporte un volant d'inertie couplé à une machine asynchrone. Ce dernier est associé en parallèle avec le bus continu du système de conversion éolienne. Lors du stockage, l'énergie électrique est convertie en énergie mécanique par un fonctionnement en moteur de la machine. Ensuite, l'énergie mécanique est stockée dans le volant d'inertie sous forme d'énergie cinétique dans la masse tournante. Lors de la décharge, l'énergie mécanique est convertie en énergie électrique par un fonctionnement de la machine électrique. Le modèle mathématique du système de stockage inertiel est présenté dans ce chapitre ainsi que les méthodes de contrôle pour la machine utilisée.

Trois techniques de commande sont prises en compte pour la commande de la machine du système de stockage : la commande par régulateur PI, la commande par mode glissement et la commande backstepping

Enfin le mémoire se termine par une conclusion générale et des perspectives.