**Etude de l’effet de défaut sur le comportement dynamique de la machine Asynchrone**

***Thèse en vue de l’obtention du diplôme en Doctorat En sciences***

***En Electrotechnique***

***Spécialité : Commande électrique***

***Université Badji Mokhar de Annaba***

***Présenté par Mme Nora Zerzouri***

***Date de soutenance : 01/06/2016***

***Résumé :***

L'industrie des aérogénérateurs a connu une croissance spectaculaire au cours des dernières années. La chaîne de conversion électromécanique la plus employée dans le domaine de puissance de l'ordre du MW utilise une Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA). L'avantage principal de cette solution concerne son coût initial qui est réduit par rapport aux topologies concurrentes. Ce type d'aérogénérateur utilise un multiplicateur de vitesse à engrenages qui adapte la vitesse de rotation élevée de la MADA à la basse vitesse de rotation de la turbine éolienne. Cette composante qui nécessite des coûts de maintenance élevés est à l'origine des principaux problèmes de fiabilité associés aux aérogénérateurs qui utilisent la MADA. Par exemple, le multiplicateur est soumis à de fortes contraintes lors des régimes de défauts électriques qui peuvent survenir sur le réseau électrique ou à un déséquilibre des forces exercées sur les pales de la turbine. Bien que les industriels aient développé des multiplicateurs de vitesse qui s'adaptent mieux au domaine des aérogénérateurs, il apparaît qu'aucune solution globale et innovatrice n'a été proposée pour faire face à cette problématique.

Le présent travail propose une méthode qui peut faire un diagnostic précoce de la dent cassée et son emplacement dans la boîte de vitesses, avant la panne générale. La modélisation des défauts à l'intérieur de la boîte de vitesses de turbine par la technique des composants symétriques est proposée avec succès et pour la première fois dans le domaine du diagnostic (généralement cette technique est utilisée pour l'analyse de la puissance de court-circuit dans les lignes du réseau électrique), associée à l'analyse de la réponse en fréquence. En outre, comme il est impossible d'installer des capteurs dans différentes parties pour détecter l'augmentation de la température et les vibrations à l'intérieur de la boîte de vitesses en raison de défaut, un diagnostic de panne sans capteur basé sur l'analyse du signal de puissance générée par l'éolienne est présentée et détaillée. En outre, la particularité de ce travail est la modélisation des forces déséquilibrées qui ont pour cause des dents cassées à la fois sur l'arbre lent et l'arbre rapide de la boîte de vitesses, qui n'a jamais été pris en considération. Il a été prouvé que cette proposition permet une localisation précise de la dent cassée et la roue concernés à l'intérieur de la boîte de vitesses.

Pour enrichir notre travail, on a contribué à l’étude et à la commande de l’aérogénérateur asynchrone à double alimentation dont l’objectif d’exploiter de l’énergie du vent afin de produire une énergie propre sans pollution. Tout d’abord, nous avons exposé les modèles mathématiques de chaque élément de l’aérogénérateur (la turbine éolienne et sa commande MPPT + le générateur et sa commande vectorielle). Nous avons appliqué la commande vectorielle pour contrôler la puissance active et réactive avec l’utilisation d’un onduleur commandé par la technique SPWM et SVPWM pour améliorer la qualité d’énergie électrique à injecter au réseau électrique où la simulation a été effectuée sous l’environnement Matlab/Simulink.

**Mots clés :**

Turbine éolienne, Machine asynchrone à double alimentation, contrôle des puissances active et réactive ; convertisseur bidirectionnel MLI et SVMLI ; défauts de la boite de vitesse ; diagnostic.