



Introduction générale

Plusieurs solutions ont été proposées pour résoudre le problème de la pollution harmonique dans les réseaux électriques de distribution. Ces dernières peuvent être classées en deux différentes approches: la première, appelée conditionnement des charges, assure un équipement moins sensible aux perturbations de l'énergie, permettant la continuité de service même sous une distorsion significative de la tension. La deuxième approche consiste à installer des systèmes dits de conditionnement dont l'objectif est de contrer les perturbations harmoniques. Le filtrage actif de puissance constitue un de ces systèmes de conditionnement.

Le principe de base des filtres actifs a été introduit par Sasaki et Machida au cours des années 70. Dès lors, l'intérêt y s'est renforcé d'une part par l'émergence de semi-conducteur de commutation, notamment les IGBT, et MOSFET caractérisés par une fréquence de commutation rapide et une structure à gâchette isolée, et de l'autre part, par la disponibilité des DSP, des FPGA, des convertisseurs analogiques/numériques, des capteurs de courant et de tension à de bons prix .

Un filtre actif de puissance est un convertisseur continu alternatif (onduleur) dont la vocation est la reproduction de composantes harmoniques identiques à celles qu'on souhaite éliminer, mais en opposition de phase. En outre, les nouveaux filtres actifs sont supérieurs en qualité de filtrage, non volumineux, et plus flexibles en fonctionnement que leurs comparables passifs. Cependant, jusqu'à présent, les filtres passifs sont légèrement moins chers et produisent moins de pertes que les filtres actifs.

En réalité, le terme conditionnement de puissance a plus d'une signification: filtrage d'harmonique, compensation de l'énergie réactive, correction du facteur de puissance, rééquilibrage des charges, réduction des creux de tension, ...etc.

Dans cette modeste étude, on présente une solution à base d'éolienne. En effet, L'énergie éolienne est une énergie renouvelable, géographiquement diffuse, de plus c'est une énergie qui ne produit aucun rejet atmosphérique ni déchet radioactif, d'où l'importance d'utilisation de cette énergie. [1]

Une grande partie des éoliennes installées de nos jours sont équipées de machines asynchrones à double alimentation (MADA). Cette génératrice permet une production d'électricité à vitesse variable, ceci permet alors de mieux exploiter les ressources éoliennes pour différentes conditions de vent.

En associant l'éolienne avec la MADA, on obtient un système capable de fournir des services intéressants au réseau, tels que, l'amélioration de la qualité de l'énergie par le filtrage des harmoniques de courant et la fourniture de puissance réactive pour la correction du facteur de



puissance. Et son insertion dans les réseaux sera plus simple. Avec ce système, l'énergie éolienne ne sera plus considérée comme une simple source aléatoire et délicate à gérer mais plus comme une aide à la gestion du réseau avec des services assurés et une puissance fournie constante.

Dans cette thèse, on vise à présenter une étude détaillée du concept de filtrage actif, et à démontrer ses contributions dans l'amélioration de la qualité de l'énergie électrique influencée par le raccord avec des charges non-linéaires. Pour ce faire, on a réparti le manuscrit en quatre chapitres:

- Le 1er chapitre contiendra un état de l'art et des généralités sur les éoliennes et la MADA en précisant les différents éléments qui la constituent, les différents types, le principe du fonctionnement et les avantages et inconvénients.
- Le 2^{ème} chapitre présente la modélisation de la MADA en vue d'une alimentation par convertisseurs statiques. La mise en équation permettra de simuler son modèle dans le mode moteur et générateur, ceci a pour objectif la connaissance du comportement de ce type de machine dans ses différents régimes de fonctionnement.
- Le 3^{ème} chapitre traitera la commande vectorielle en puissance active et réactive statoriques de la MADA. Cette commande permet d'assurer le découplage des axes d et q, dont le but est d'améliorer le comportement statique et dynamique du système. Le stator est alimenté par une source triphasée et le rotor est connecté à un onduleur triphasé à deux niveaux commandé par la stratégie MLI triangulosinusoidale, et son alimentation continue est supposée constante .on abordera la commande du redresseur à deux niveaux à base d'IGBT.
- Le 4^{ème} chapitre montrera l'intérêt du filtrage actif dans les systèmes à énergie renouvelable, notamment l'éolienne, puis on passera au système complet où on se met dans le cas le plus pratique où l'alimentation de l'onduleur connecté au niveau du rotor est fournie par un convertisseur triphasé à MLI fonctionnant en redresseur.

L'aspect qualitatif de l'énergie propose une structure, afin d'éliminer les harmoniques de courant et ainsi limiter leur propagation dans le réseau. On expliquera le principe du fonctionnement de cette structure. Ainsi, la méthode d'identification des courants harmoniques basée sur la théorie des puissances instantanées. Et enfin, on appliquera le filtrage aux différentes charges non linéaires avec et sans compensation du courant réactif.

Nous terminerons ce présent travail par une conclusion générale.