

## Introduction Générale

Les technologies modernes des systèmes d'entraînement exigent de plus en plus un contrôle précis et continu de la vitesse et du couple, tout en garantissant la stabilité, la rapidité et le rendement le plus élevé possible.

Le moteur à courant continu, a satisfait une partie de ces exigences mais il est pourvu des balais frottant sur le collecteur à lames, ce qui limite la puissance et la vitesse maximale et présente des difficultés de maintenance et des interruptions de fonctionnement. Alors que le prix des machines électriques varie peu, celui des composantes électroniques et microinformatique baisse constamment, de telle façon que la part du variateur dans le coût d'un entraînement à vitesse variable diminue. Pour toutes ces raisons, le moteur à courant continu trouve des limites d'utilisation, le moteur à courant alternatif a tendance de le remplacer dans nombreuses applications. Parmi les machines à courant alternatif, on trouve celles à aimant permanent.

Aujourd'hui, les moteurs synchrones à aimants permanents (MSAP) sont recommandés dans le monde industriel. Ceci est dû au fait qu'ils sont simples, fiables et moins encombrants. Ainsi, leur construction est plus simple puisque ils n'ont pas de commutateurs mécaniques. Par conséquent, ceci augmente leur durée de vie et évite un entretien permanent. Ils peuvent être utilisés dans un environnement explosif car aucune étincelle n'est produite. Ils peuvent aussi fournir des puissances importantes par rapport à leur masse contrairement aux machines à courant continu qui demandent plus de sources d'alimentation et ont une puissance massique plus faible.

Malgré tous avantages de la machine synchrone à aimants permanents, le caractère dépendant des grandeurs électriques, magnétiques et mécaniques fait apparaître des difficultés de contrôle de sa vitesse lorsque la charge ou bien les paramètres sont variables, plusieurs méthodes de l'automatique avancée (commande par retour d'état, commande par mode glissant, commande par logique floue,.....).

Dans ce mémoire, notre travail s'articule principalement autour de trois chapitres:

- Le premier chapitre concerne, dans une première partie la modélisation dynamique de la machine synchrone à aimants permanents dans les hypothèses classiques de linéarité. La deuxième partie est consacrée à l'étude de l'onduleur de tension et de sa commande *MLI*.

- Le second chapitre présente la commande vectorielle de la MSAP qui nous a permis d'avoir une dynamique proche de celle de la machine à courant continue, autrement dit une dynamique linéaire et du couple.
- Le troisième chapitre est une étude de la commande à structure variable qui, par sa nature, est une commande non linéaire et s'application au MSAP, avec étude comparative entre cette dernière et la commande PI est accomplie à travers des simulations numériques appliquées à la machine.

Nous terminons par une conclusion sur l'ensemble de cette étude et nous proposons des perspectives de travail.