

# INTRODUCTION GENERALE

## 1. GENERALITES

Les trois machines «courant continu, synchrone et asynchrone » ont de tout temps servi les besoins de l'industrie. Traditionnellement, ces machines électriques ont été commandées manuellement et les équipements demandés pour ces opérations sont complexes et coûteux. Le développement des convertisseurs et la progression rapide des semi-conducteurs ont permis durant ces trois dernière décennies une intense activité de recherche sur le développement de l'entraînement électrique à vitesse variable des machines électriques.

La prépondérance des machines asynchrones par rapport aux autres machines électriques est principalement due aux inconvénients présentés par ces dernières.

- Pour le moteur synchrone classique, la nécessité de l'accrochage sur le réseau.
- Pour les moteurs à collecteur, le prix et la fragilité relative au collecteur.

La machine asynchrone est l'objet de nombreuses études depuis longtemps, elles présentent l'avantage d'être robuste, peu coûteuse et de construction simple notamment pour la machine asynchrone à cage. Son utilisation dans les processus industriels était limitée dans les applications qui ne demandent pas des hautes performances dynamiques comme par exemple l'entraînement des pompes, des ventilateurs ou des compresseurs. La variation de la vitesse rotorique se faisait soit à fréquence fixe et tension d'amplitude variable, soit en intervenant sur les caractéristiques du rotor ou sur son alimentation [8].

Cependant, il est à signaler que l'application en positionnement ou en régulation de vitesse du moteur asynchrone a été tardive malgré ces atouts indésirables. C'est sans doute, la conséquence d'une difficulté de contrôle due à son fonctionnement non-linéaire d'une part, et à l'inaccessibilité des grandeurs électriques du rotor d'autre part.

En effet, les processus industriels actuels exigent très souvent des variations de vitesse et de position à très hautes performances, par ailleurs, les chercheurs intéressés par l'application des techniques de l'automatique moderne ont trouvé dans la commande des machines électriques à courant alternatif un champ d'investigation très intéressant.

La machine asynchrone préoccupe l'ensemble des industriels grâce à sa simplicité et sa robustesse qu'elle porte. En revanche elle présente des difficultés et des inconvénients au niveau de la commande. Un des développements les plus significatifs et dans ce secteur à été la commande vectorielle par orientation de flux rotorique « CV-OFR », où le contrôle proportionnel intégral **PI/IP** est employé pour régler la vitesse du moteur. Cette technique est très utile, sauf qu'elle est sensible à la variation des paramètres.

Dans la conception des systèmes automatiques, on cherche toujours à améliorer les performances dynamiques et à minimiser le temps de réponse. Le recours à certaines méthodes du contrôle moderne est absolument indispensable, surtout dans les applications industrielles.

L'électronique de puissance est une partie de génie électronique qui traite la conversion statique de l'énergie électrique d'une forme à une autre forme adaptée au besoin de l'utilisateur. Elle met donc à disposition des organes de commande possédant un comportement discontinu. Pour l'étude de ce dernier, on ne peut pas utiliser les méthodes de réglage continues ou échantillonnées, employées couramment dans les réglages industriels. Il est donc souhaitable de faire appel à des méthodes de réglage non linéaires et discontinues et d'appliquer des lois de commande, qui s'adaptent mieux au fonctionnement discontinu de ces systèmes [4].

Parmi les différentes méthodes qui sont appliquées on distingue :

La méthode de commande stochastique, la méthode à variance minimale, les méthodes de kallman. Et en particulier, la méthode de commande par régulateur RST associé au système.

D'après l'étude qu'on a faite tout au long de ce travail, notre choix est porté sur le logiciel MATLAB, pourquoi le matlab ? Car ce logiciel est tout à fait adaptable, simple, facile et contient des avantages favorables comparativement à d'autres langages. Ces avantages se résument dans le fait de pouvoir faire à la fois des programmes tout à fait simple d'autres très complexes, il offre aussi à l'utilisateur le pouvoir de tracer des courbes et d'exploiter des programmes sans être obligé de transférer les données ailleurs pour tirer des courbes, chose qui n'est pas réalisable dans plusieurs autres langages qui doivent passer par l'intermédiaire des logiciels graphiques.

## 2. L'OBJECTIF DU THEME

L'objectif principal de notre travail, c'est d'étudier la structure d'un régulateur **RST** et d'essayer de l'appliquer au réglage d'un moteur asynchrone

### 3. PLAN ET STRUCTURE DU MEMOIRE

✎ Dans le premier chapitre, nous présentons la modélisation mathématique de la machine asynchrone pour l'étude de son fonctionnement suivi d'une simulation numérique dont le but est la validation du modèle de la machine proposée.

✎ La commande vectorielle de la machine asynchrone sera présentée dans le deuxième chapitre à partir d'une technique bien connue basée sur la méthode indirecte d'orientation du flux rotorique. La descriptive « méthode indirecte » signifie qu'on peut éliminer un estimateur du flux, mais elle exige la présence d'un capteur de vitesse [2]. Nous présenterons également les différentes structures de commande basées sur cette théorie. Les régulateurs classiques **PI/IP** vu leur rôle important dans l'exécution de cette commande, seront notamment présentés.

✎ Dans le troisième chapitre on abordera l'étude de la commande par régulateur RST, on détaillera d'abord cette structure puis on essaiera de l'appliquer à la machine asynchrone.

✎ En fin, une conclusion générale permettra de rassembler un certain nombre de remarques nécessaires quant à l'avantage de cette commande et des suggestions sur des perspectives éventuelles.

On terminera par une annexe ainsi qu'une bibliographie indiquant quelques sources d'informations utilisées.