



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للتكنولوجيا والهندسة - عنابة
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE TECHNOLOGIE ET D'INGENIERIE - ANNABA

Département d'Electronique, Electrotechnique et Automatique

MEMOIRE

En vue d'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Sciences et technologie

Filière : Electrotechnique

Spécialité : réseaux électriques

Présenté par
TEBER ROUAINIA
ABDALLAH TIGANI

Intitulé :

**Impact de la variation de la charge sur le moteur asynchrone
Dans le cas de désalignement**

Encadré par : **MCB. Soumaya BENNEDJAI**
Co. Encadrant: **MCB. Badri REKIK**
Etablissement d'affiliation : **ENSTI**

Membres du jury :

- | | | |
|--------------------------|-----------|-------|
| ▪ Pr. Mourad HOUABES | Président | ENSTI |
| ▪ MCA. Azzeddine DEKHANE | Examineur | ENSTI |
| ▪ MCB. Sofiane CHIHEB | Examineur | ENSTI |
| ▪ MCB. Badri REKIK | Invité | ENSTI |

Année 2024

Remerciements

Nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce travail.

*On tient à exprimer toute nos reconnaissances à **DR. BENNEDJAI Soumaya**, pour sa supervision éclairée, sa patience et ses précieux conseils, son encadrement dans la réalisation de ce mémoire.*

Nous désirons également remercier les membres de jury d'examen pour l'intérêt qu'ils ont manifesté pour notre travail.

Nous voudrions spécialement remercier nos professeurs pour ces efforts toutes au long de notre parcours.

Je désire exprimer ma reconnaissance à nos amis, collègues et connaissances qui m'ont accompagné dans notre mémoire.

Enfin, un grand merci à notre familles, de m'avoir fait confiance et de m'avoir apporté leur soutien inconditionnel.

Dédicaces

Je dédie ce travail avec grand amour

Pour moi

A mes chers parents

A ma sœur « Ouafa », et mes frères

A tous mes amis, tous mes professeurs.

A tous qui compulse ce modeste travail.

ROUAINIA

Dédicaces

Je dédie ce travail avec grand amour :

A mes chers parents

A tous mon frère et mon amie Mabrouk

Et

A tous ma famille.

TIGANI

ملخص

في هذا العمل نتناول تأثير اختلاف الحمل على المحرك غير المتزامن في حالة حدوث خطأ في المحاذاة. تناول الفصل الأول التعريف بشركة التدريب وعرض أهم التطورات والتحديات التي تواجهها مجموعة سونلغاز في مجال الطاقة العالمية. وفي الفصل الثاني والثالث قمنا بدراسة فن التشخيص ومفاهيم الوقاية والصيانة في الآلات الكهربائية. في الدراسة التجريبية قمنا بمعالجة تأثير تباين الحمل على المحرك غير المتزامن في حالة العطل من خلال تحليل الإشارات المعالجة بالطريقة المعتمدة على دراسة متجهات بارك

كلمات مفتاحية

الحمل

المحرك اللائزامن

تشخيص

صيانة

العطل

Résumé

Dans ce travail, nous abordons l'effet de variation de la charge sur le moteur asynchrone en cas d'erreur d'alignement. Le premier chapitre a porté sur l'introduction de l'entreprise de stage et a présenté les développements et les défis les plus importants rencontrés par le groupe Sonelgaz dans le domaine de l'énergie mondiale. Dans les chapitres II et III, nous avons étudié l'art du diagnostic et les concepts de prévention et de maintenance dans les machines électriques. Dans l'étude expérimentale, nous avons traité l'impact de la variation de la charge sur le moteur asynchrone dans le cas de défaut de par l'analyse des signaux traités de la manière basée sur l'étude des vecteurs de Park.

Mots clés

La charge

Moteur asynchrone

Diagnostic

Maintenance

Défaut

Abstract

In this work, we address the effect of load variation on the asynchronous motor in the event of an alignment error. The first chapter focused on the introduction of the internship company and presented the most important developments and challenges faced by Sonelgaz Group in the field of global energy. In Chapters II and III, we studied the art of diagnosis and the concepts of prevention and maintenance in electrical machines. In the experimental study, we treated the impact of the load variation on the asynchronous motor in the case of fault by analyzing the signals processed in the manner based on the study of Park vectors.

Keywords

Load

Asynchronous Motor

Diagnostic

Maintenance

Défaut

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	- 1 -
CHAPITRE 1	3
DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE DE STAGE	3
1.1. INTRODUCTION	3
1.2. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE DU STAGE :	3
1.2.1. La société algérienne de distribution de l'électricité et du gaz(SADEG)	3
1.3. MOTIVATION	4
1.4. PROBLEMATIQUE	5
1.5. CONCLUSION	5
CHAPITRE 2	3
ETAT DE L'ART	3
2.1. INTRODUCTION	6
2.2. CLASSIFICATION DES DEFAUTS DES MACHINES ELECTRIQUES	6
2.2.1. Défaits électriques	6
2.2.2. Défaits mécaniques	7
2.2.3. Défaits d'origine thermique.....	7
2.3. EFFETS DE VARIATION DE LA CHARGE SUR LES MOTEURS ASYNCHRONES	8
2.4. CONCLUSION	8
CHAPITRE 3	6
STRATEGIES DE PREVENTION ET DE MAINTENANCE	6
3.1. INTRODUCTION :	9
3.2. LA MAINTENANCE DES SYSTEMES A ENTRAINEMENT TOURNANTE :	9
3.2.1. La maintenace :	9
3.2.2. Les différents types de la maintenance :	9
3.2.3. Les opération de la maintenance :	10
3.2.4. Conclusion	111
CHAPITRE 4	9
APPLICATION EXPERIMENTALE AU DIAGNOSTIC ET ANALYSE.....	9
DES RESULTATS	9
4.1. INTRODUCTION	11
4.2. DIAGNOSTIC DES DÉFAUTS PAR ANALYSE DU VECTEUR DE PARK.....	11
4.3. ÉTAPES D'ESSAI EXPÉRIMENTAL	11
4.4. ANALYSE DES RESULTATS EXPERIMENTAUX ET INTERPRETATIONS	13
4.5. CONCLUSION	14
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	15
BIBLIOGRAPHIE	16

Liste des figures

Chapitre 1

Figure 1.1.L'organigramme de la DTE.....4

Figure 1.2.L'évolution de programme des EnR en Algérie.....4

Chapitre 2

Figure 2.1.Répartition de défauts (IEEE).....6

Figure 2.2.Distribution de taux des défauts des machines électriques selon leurs origines.....7

Figure 2.4.Exentricité dynamique.....8

Chapitre 3

Figure 3.1.Différents types de la maintenance.....10

Chapitre 4

Figure 4.1.Illustration de l'expérimentation.....12

Figure 4.2.Motif tridimensionnelle (charge25%).....13

Figure 4.3.Motif tridimensionnelle (charge50%)13

Figure 4.4.Motif tridimensionnelle (charge75%).....13

Figure 4.5.Motif tridimensionnelle (charge100%).....13

Liste des tableaux

Chapitre 4

Tableau 4.1.Inscriptions du moteur asynchrone.....	12
--	----

Introduction générale

Les moteurs asynchrones sont toujours présentés dans tout environnement potentiellement industriel productif, comme les secteurs de l'énergie, les domaines de transport ainsi que d'autres domaines industriels. Cela montre leur fiabilité et robustesse. Cependant, les systèmes à entraînement électrique peuvent être affectés par des problèmes de types électriques ou mécaniques et plus particulièrement les variations de la charge dans le cas de désalignement.

La fluctuation de la charge entraînée par un moteur électrique lié à une erreur d'alignement est l'une des causes dégradant les performances des moteurs. Ces perturbations seront apparaitre sous forme de parasites au niveau des signaux analysés en temps réel ; à l'aide des systèmes et dispositifs de surveillance et de diagnostic des pannes, on les détermine selon des indices et des caractéristiques selon le type et l'origine de défaut.

Lorsqu'un moteur asynchrone est soumis à une charge variable cela traduit par des variations anormales dans le courant, la tension et la puissance transmise ; alors une mauvaise fonction peut affecter le moteur et ses composants électromécaniques, tel que des vibrations ; des bruits, des harmoniques fréquentielles l'augmentation de température (chaleur excessive) et des problèmes d'isolation des enroulements ; donc la consommation d'énergie significative sera plus importante.

Ces effets introduits par ces problèmes doivent être pris en considération.

Afin d'améliorer le fonctionnement des systèmes à entraînement tournant et réduire les pannes plus que possible. Des stratégies de maintenance et de prévention sont essentielles pour la surveillance de l'état de santé des machines.

Dans notre étude, nous nous intéressons à l'impact de la variation de la charge dans le cas de défaut de désalignement dans la machine asynchrone en utilisant l'analyse spectrale du courant électrique par le vecteur de Park. Pour atteindre cet objectif, notre mémoire est divisée en quatre chapitres :

Le premier chapitre représente le déroulement du stage, et leur description ainsi que la problématique.

Le deuxième chapitre aborde l'état de l'art dans le diagnostic, en présentant les différentes approches qui peuvent être utilisées pour le diagnostic.

Le troisième chapitre est un rappel sur les stratégies de prévention. Nous tenons compte de l'importance de la maintenance au milieu industriel et de leur utilité afin de minimiser le temps des interventions coûteuses.

Le quatrième chapitre décrit les bancs d'essais utilisés, pour évaluer et identifier l'impact de la variation de la charge, par l'approche de vecteur de Park. Les résultats expérimentaux obtenus sont également présentés et discutés.

Nous terminons par une conclusion générale et perspective.

Chapitre 1

Description de l'entreprise de stage

1.1. Introduction

La volatilité démographique continue qui provoque la consommation excessif de l'énergie électrique a met les sociétés de production et de distribution de l'énergie dans un défi face à ce problème, donc assurer la fiabilité, la sécurité et la continuité d'approvisionnement d'énergie est devenu indispensables. En Algérie le groupe de Sonelgaz joue un rôle clé dans le développement économique et social du pays.

1.2. Présentation de l'entreprise du stage

Sonelgaz est une grande entreprise spécialement dans le domaine d'approvisionnement d'électricité et du gaz en Algérie. Leurs responsabilités convergent vers un objectif commun : offrir à la DD (Division de Distribution) tous les outils nécessaires pour être compétitive et faire face aux nouveaux défis liés à l'ouverture du marché énergétique et à la concurrence.

1.2.1. La société algérienne de distribution de l'électricité et du gaz(SADEC)

1.2.1.1. Sonelgaz SDE-Est

La SDE ou la société de distribution de l'électricité et du gaz de l'Est, compte dix-neuf (19) Directions de Distribution sur 16 wilayas, parmi ces directions celle de Souk-Ahras.

La DTE. Cette division est chargée des études, d'exploitation et de la maintenance des ouvrages électricité dans le cadre de qualité et continuité de service.

La DTE gère les réseaux MT (Moyen de tension) et BT (Basse Tension) de la Wilaya de Souk-Ahras. La DD (Division de Distribution) de Souk-Ahras est alimentée à partir de Quatre postes sources GRTE (Gestion du Réseau de Transport de l'Electricité) qui sont :

Poste 220/90/30 kV d'El Mriss (**SOP**)

- Poste **90/30 kV**de Souk-Ahras (**SOV**)
- Poste **220/90/30 kV**d'El Aouinet (**EAO**)
- Poste **220/60/30 kV**d'Ain El Beida (**ABE**)

La DTE est compose de quatre services fonctionnels, comme il montre l'organigramme suivante :

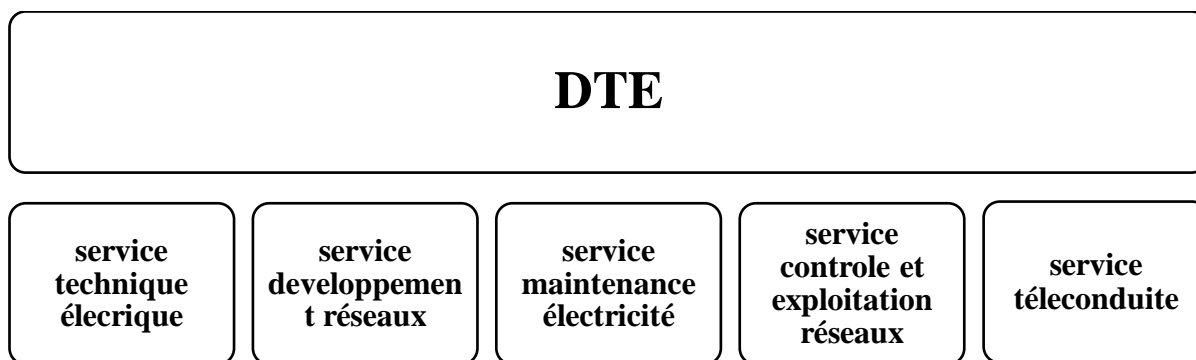


Fig.1.1. L'organigramme de la DTE

1.2.1.2. Sonelgaz SPE unité Adrar

La centrale de production d'énergie d'Adrar a entré dans la production dès les années de 1995 en utilisant le gaz au paravent et a utilisé le gasoil. Il se compose de trois salles principales :

Une salle de machine, une salle de distribution et les réservoirs de gas-oil.

Les raffineries de gaze sont implantés à l'extérieur son capacité de production arrive jusqu' à 100MW. Il est constitué de :

- quatre groupes turbo- générateur chaque groupe produit 25 mW. Ce groupe utilise le gaz et gas-oil comme matière première.
- La turbine MS-5001 est une turbine mono
- arbre à cycle simple dotée d'un système de combustion à rotor (on courant inverser) constitué de dix chambres de combustion.

1.3. Motivation

Au fil de temps, la compagnie de Sonelgaz va se développer pour devenir plus effective et efficace, spécifiquement dans le domaine de production de l'énergie électrique à partir de l'installation des centrales photovoltaïques intégrées au réseau électrique national. Selon les programmes des centrales photovoltaïques (Fig.1.1) ; visant à implanter d'une capacité de 22 000 MW d'ici 2030 si les conditions du marché le permettent [1].

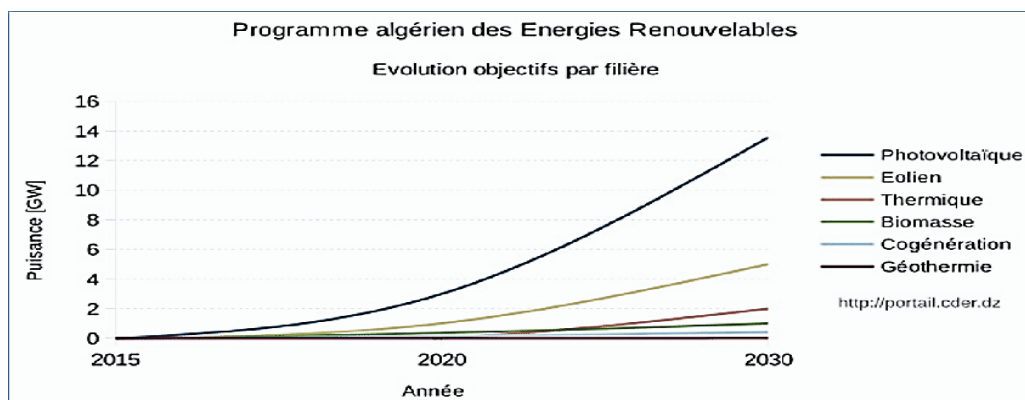


Fig.1.1.L'évolution de programmes des EnR en Algérie

1.4. Problématique

Nous sommes dans un cycle plein des défis face au développement rapide des technologies de l'énergie devant les pays les plus avancées, d'une côté ; la pauvreté du secteur économique, et l'accroissement de la population.

Le groupe Sonelgaz qui représente l'état ,doit assurer la continuité dans la chaîne de production ainsi que la sécurité du personnels et les installations de production , pour optimiser les performances , réduire le coût de réparation et être dans le niveau de la concurrence internationale . C'est pourquoi nous devons proposer des solutions réelles, bien étudier face aux défauts (dans notre étude c'est le défaut de désalignement) qui peuvent affecter tous les secteurs industriels.

1.5. Conclusion

Finalement, toutes les filiales ou les pôles et leurs responsabilités convergent vers un objectif commun : offrir tous les outils nécessaires pour être compétitive et faire face aux nouveaux défis liés à l'ouverture du marché énergétique et à la concurrence.

Chapitre 2

Etat de l'art

2.1. Introduction

Les machines électriques sont des éléments essentiels dans les secteurs industriels. Parfois une erreur d'alignement peut causer des perturbations de fonctionnement du système, qui nécessite une maintenance coûteuse. Dans ce chapitre nous représentons les types de défauts ainsi que quelques concepts liés à la variation de la charge.

2.2. Classification des défauts des machines électriques

Diverses études statistiques ont été effectuées pour identifier la répartition des défauts dans différents éléments de la machine.

Les résultats [4] ; sont donnés dans la figure (Fig.2.1) suivante :

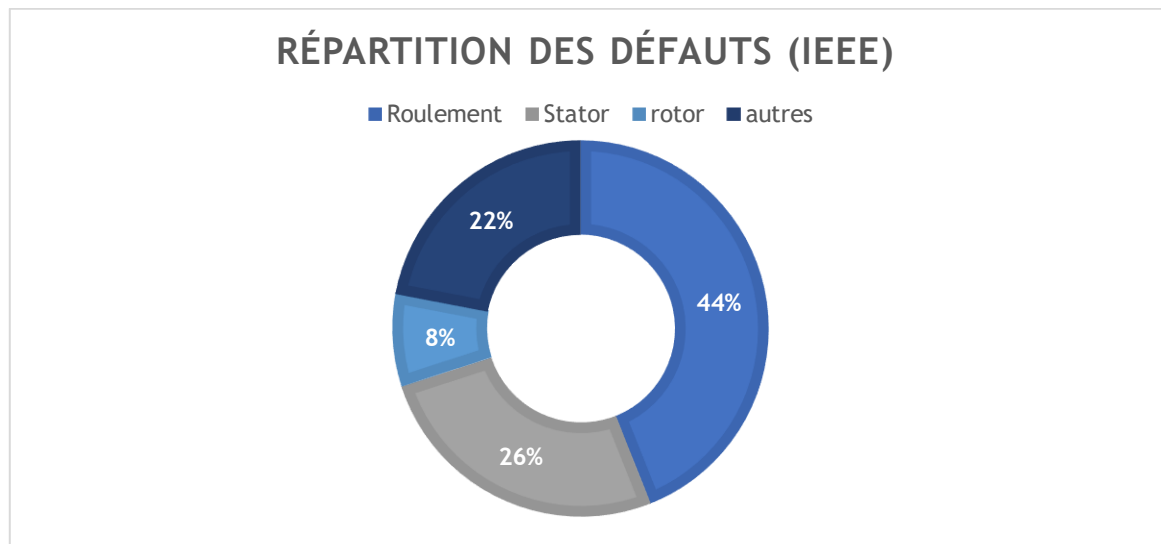


Fig.2.1.Répartition de défauts (IEEE)

Les défauts de roulement présentent le plus grand pourcentage de 44%. En raison des contraintes mécaniques attaquant beaucoup plus les machines de forte puissance (100 KW, 1MW), alors que les défauts du stator de 26% et le rotor de 8%.

On peut donc les classer selon leur origine en trois types connus :

2.2.1. Défauts électriques

Ce genre de défauts attaque particulièrement les composants électriques du moteur. On distingue :

- Les défauts statoriques : résultant d'un court-circuit ou d'une ouverture d'une phase.
- Défauts rotoriques :
 - Défauts de roulements : mauvaise installation, déséquilibre magnétique, haute température, perte de lubrifiant, charge déséquilibrée, corrosion.

- Excentricité : déséquilibre magnétique
- Déséquilibre mécanique : Erreur d'alignement, rupture ou mouvement des anneaux de court-circuit.

2.2.2. Défauts mécaniques

Comme elle montre la fig1.1, ce type de défaut est le plus fréquent de 60%.

(Fig.2.2) contient les défaillances suivantes :

- ✓ Roulements (30%)
- ✓ Corrosions (10%)
- ✓ Vibrations excessives
- ✓ Autre types d'accouplement et de transmission
- ✓ Balourd
- ✓ Alignement
- ✓ Etc...

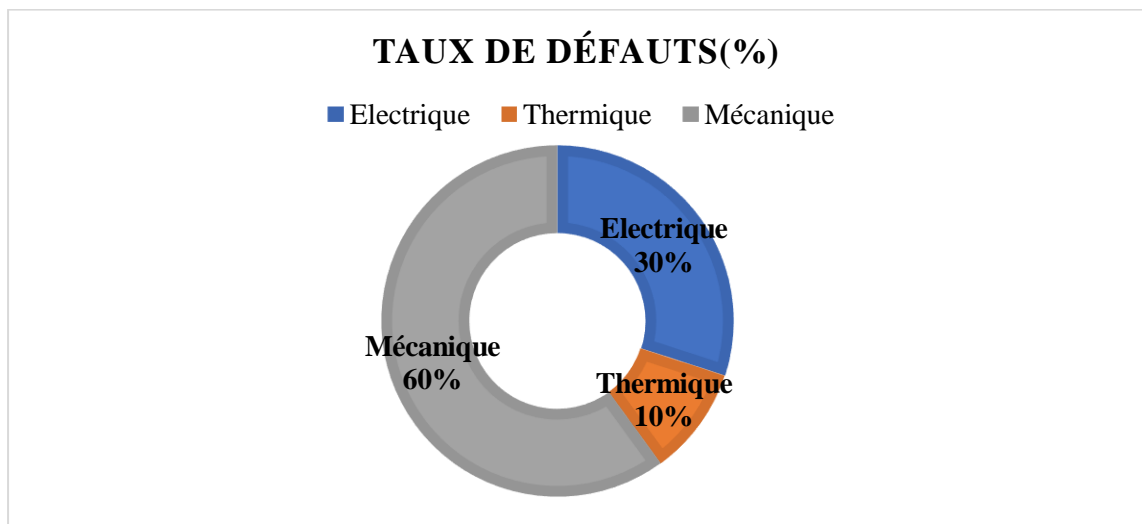


Fig.2.2.Distribution de taux des défauts des machines électriques selon leur origine

La mauvaise lubrification, les contraintes radiales et axiales importantes, un mauvais positionnement durant l'assemblage ou un désalignement peuvent causer les défaillances mécaniques.

2.2.3. Défauts d'origine thermique

Sont des problèmes par un faible pourcentage, causé généralement par une mauvaise utilisation, ou une surcharge. Les défauts thermiques les plus rencontrés :

- ✓ La surchauffe : des causes les plus fréquentes de défauts thermiques dans les moteurs asynchrones. Elle peut être due à une surcharge de moteur, une tension d'alimentation trop élevée, une température ambiante trop élevée ou une mauvaise ventilation du moteur [4].
- ✓ Problème de dissipation thermique
- ✓ Mauvaise isolation thermique

- ✓ Mauvaise qualités du roulement

2.3. Effets de variation de la charge sur les moteurs asynchrones

Les variations de charge ont des impacts notables sur les éléments mécaniques et électriques d'un moteur asynchrone. Ces impacts peuvent entraîner des fluctuations irrégulières dans le couple de charge, ainsi que des problèmes tels qu'un mauvais alignement, une température élevée ou une excentricité dynamique (voir fig.2.4) résultant de la déformation du rotor, d'un mauvais alignement ou du relâchement des barres du rotor [5]. A cet effet nous devons appliquer un système de maintenance préventive bien organisé



Fig.2.4.Excentricité dynamique

2.4. Conclusion

Finalement, toute étude, processus ou une diapositive utilisée pour effectuer les opérations de la maintenance, de contrôle ou de surveillance nécessite un ensemble de connaissances et d'expérience bien maîtrisée par l'utilisateur dans le milieu industriel. De plus ont doit exploiter les dernières technologies de détection et de diagnostic pour assurer une bonne utilisation de l'énergie sans pertes.

Chapitre 3

Stratégies de prévention et de maintenance

3.1. Introduction

L'entretien des machines électriques est crucial pour assurer leurs sécurité, leurs efficacité et prolonger leurs durée de vie. Le désalignement spécifique des moteurs asynchrones peut avoir des conséquences importantes sur la sécurité des personnes, des matériels et de l'environnement.

Certains facteurs tels que des vibrations excessives, des chocs mécaniques ou des usures progressives peuvent expliquer le désalignement mécanique. Il est possible que ce défaut entraîne une perte de puissance, une augmentation des vibrations et des bruits anormaux, ainsi qu'une augmentation des températures internes. L'absence de détection et de correction du désalignement peut causer des dégâts importants à la machine et même des accidents.

3.2. La maintenance des systèmes à entraînement tournante

3.2.1. La maintenance

La maintenance des systèmes à entraînement tournant est un ensemble d'actions techniques, administratives et de management destinées à assurer la disponibilité, la sécurité et l'efficacité de ces systèmes. Elle vise à prévenir les défaillances, à détecter et à corriger les défauts, ainsi qu'à améliorer la durée de vie et la performance des équipements.

3.2.2. Les différents types de la maintenance [7]

Selon plusieurs conditions prédéfini telle que la conception et les dimensionnements d'un dispositif électromécanique et les conditions de l'installation, on peut distinguer deux types essentiels comme suite :

- ✓ *Corrective* : effectuée après défaillance, c'est ce qu'on appelle aussi réparation et contient la maintenance curative et palliative.
- ✓ *Préventive* : effectuée selon les critères prédéterminés. Afin de réduire la probabilité des pannes d'un bien ou une dégradation d'un service rendu, c'est ce qu'on appelle aussi entretien. Il constitue les deux sous types suivantes :
 - a) *Systématique* : critère d'exécution, est un échéancier (Temps, unité d'usage, etc.)
 - b) *Conditionnelle* : critère d'exécution, est un état (usure, information d'un capteur) .Contient :
 - la maintenance prédictive : critère d'exécution, est l'évolution d'un symptôme comme la dégradation rapide d'un état.

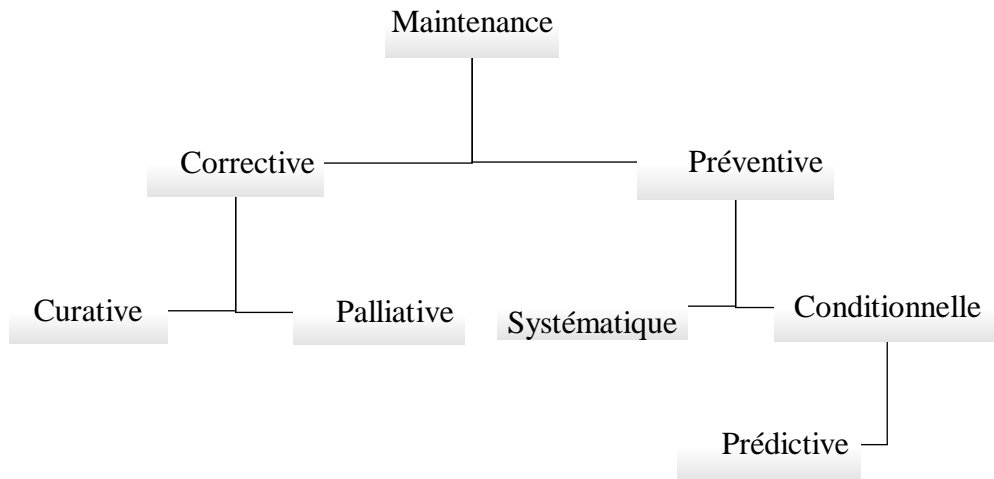


Fig.3.1. Différents types de la maintenance

3.2.3. Les opérations de la maintenance

- a) Les inscriptions : La surveillance implique de détecter régulièrement des anomalies et de réaliser des réglages simples sans avoir besoin d'outils spécifiques, ni d'arrêter l'outil de production ou les équipements.
- b) Les visites : Les opérations de surveillance sont effectuées selon une périodicité spécifique dans le cadre de la maintenance préventive systématique. Ces interventions désignent une série d'opérations préétablies qui peuvent conduire à des amputations d'organes.
- c) Les contrôles : Des vérifications de conformité sont effectuées en fonction de données préétablies, suivies d'un jugement. Le contrôle peut :
 - Englober une activité de collecte d'informations.
 - Inclure une option de décision : acceptation, rejet, report
- d) La surveillance : Les vérifications, les visites et les inspections sont indispensables afin de contrôler l'évolution de l'état réel du bien. Elles se déroulent de façon continue ou à des intervalles préétablis ou non, calculés en fonction du temps ou du nombre d'unités utilisées.

3.2.4. Conclusion

En conclusion, la maintenance dans le monde industriel c'est un défi majeur pour garantir la fiabilité, la disponibilité et la rentabilité des systèmes pour les moteurs asynchrone, plus particulièrement les moteurs asynchrone. En termes objective il est essentiel d'assurer l'efficacité technique et économique.

Chapitre 4

Application expérimentale au diagnostic et analyse
des résultats

4.1. Introduction

Dans le chapitre final de cette étude, nous aborderons le diagnostic et la détection de défauts de désalignement dans le cas de variation de charge en utilisant des méthodes d'analyse spectrale et 3D. Le travail a été réalisé dans le laboratoire C23 du département d'électromécanique de l'université d'Annaba.

4.2. Diagnostic des défauts par analyse du vecteur de Park

Une représentation en deux dimensions peut être utilisée pour décrire le phénomène des moteurs asynchrones triphasés. Une des plus connues et des plus appropriées repose sur le calcul des courants dits de Park. En fonction des courants de phase $i_{sa}(t)$, $i_{sb}(t)$ et $i_{sc}(t)$, les courants de Park $i_d(t)$ et $i_q(t)$ peuvent être calculés grâce aux deux relations suivantes

[8]:

$$\begin{cases} i_{sd} = (\sqrt{2}/\sqrt{3})i_{sa} - (1/\sqrt{6})i_{sb} - (1/\sqrt{6})i_{sc} \\ i_{sq} = (1/\sqrt{2})i_{sb} - (1/\sqrt{2})i_{sc} \end{cases} \quad (4.1)$$

Cette technique consiste à visualiser le module des vecteurs des courants de Park dans le domaine fréquentiel. Les trois courants de phases statoriques dans le cas d'une répartition sinusoïdale des enroulements sont donnés par :

$$\begin{aligned} i_{sa} &= i_{m1} \sin(2\pi \cdot fs) \cdot t \\ i_{sb} &= i_{m1} \cdot \sin(2\pi \cdot fs) \cdot t - \frac{2\pi}{3} \\ i_{sc} &= i_{m1} \cdot \sin(2\pi \cdot fs) \cdot t + \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

Si on fait la transformation de Park de ces trois courants, on obtient les deux composantes exprimées par les relations (4.1)

Le module de Park est donné par l'expression ci-dessous

$$M = \sqrt{i_{sd}^2 + i_{sq}^2}$$

4.3. Étapes d'essai expérimental

L'expérimentation a nécessité un banc d'essai composé de

1-un moteur asynchrone qui porte les inscriptions suivantes :

<i>Description</i>	<i>Moteur</i>
Puissance	5.5 Hp
Fréquence d'alimentation	50 HZ
Couplage du moteur	Y/ Δ
Tension	220/380V
Courant	8.6A/15A
Vitesse nominale	1430 tr/min

Tab.4.1.Inscriptions du moteur asynchrone

2- Une génératrice à courant continu est de **4 kW** et débite 16A sous 220V avec un inducteur adaptable à tous les modes d'excitations.

3- Un bloc de résistance servi comme charge

4- Le matériel ayant servi pour le mesurage et l'acquisition des données est constitué de :

- un capteur de courant 0.01 - 10 A.
- un oscilloscope numérique HAMEG507 équipé d'un logiciel SP107 E
- un micro-ordinateur.

Le traitement des données est fait par le logiciel MATLAB à des fins d'analyse des signaux.



Fig.4.1.Illustration de l'expérimentation

4.4. Analyse des résultats expérimentaux et interprétation

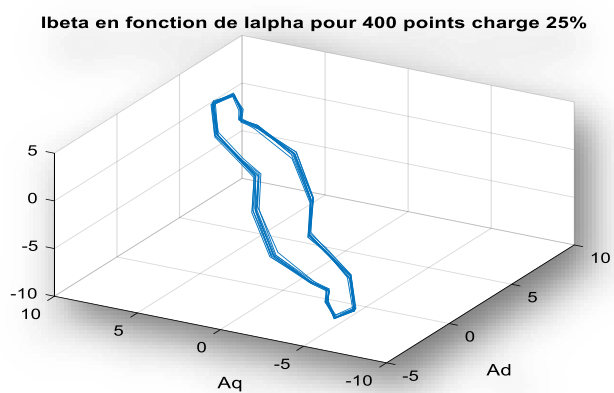


Fig.4.2.Motif tridimensionnelle (charge25%)

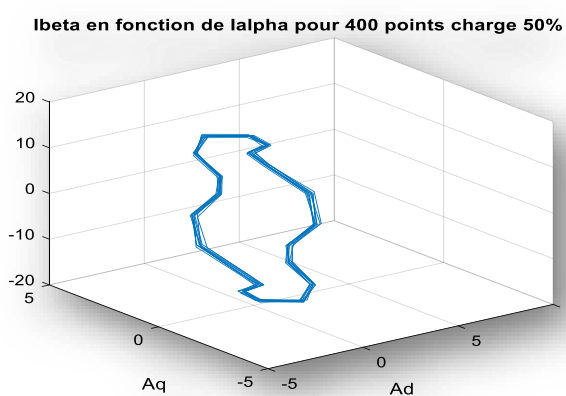


Fig.4.3.Motif tridimensionnelle (charge50%)

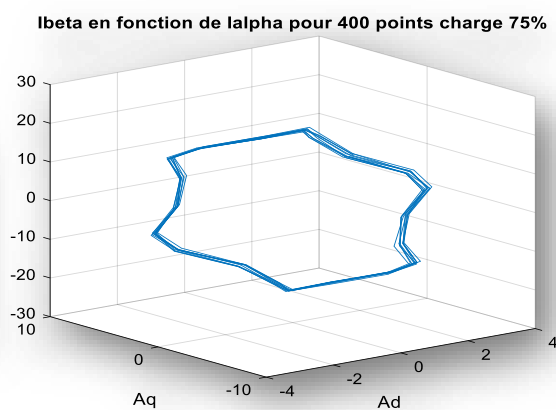


Fig.4.4. Motif tridimensionnelle (charge75%)

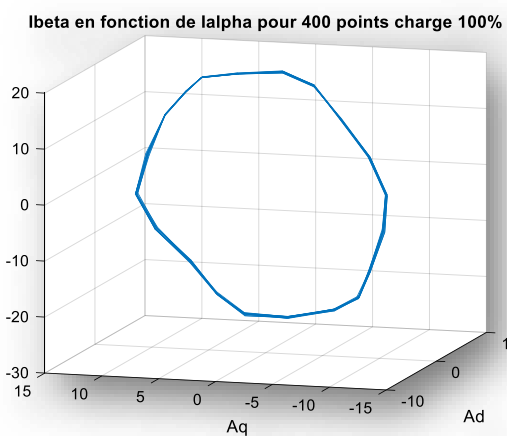


Fig.4.5.Motif tridimensionnelle (charge100%)

Les résultats illustrent le motif tridimensionnel obtenu par la méthode de vecteur de Park ; on remarque que lorsque la charge est de 25 % le motif ayant une orbite qui s'éloigne de l'ellipse et tend vers une hypocycloïde ; l'orbite s'élargit au fur et à mesure que la charge augmente (50% et 75%) jusqu'à 100% de la charge l'orbite tend vers un motif circulaire ceci est due essentiellement au déplacement du centre de gravité de la masse rotoriques causé par le défaut de désalignement et donne l'apparition de plus d'un champ magnétique en même temps. Cela entraîne un léger glissement de la position de l'orbite par rapport à l'axe de rotation du rotor.

4.5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'influence de la variation de la charge en présence de défaut de désalignement en utilisant la technique de vecteur de Park.

Les essais expérimentaux effectués sur le moteur ont montré la variation des motifs obtenus en fonction de la variation de la charge.

Ceci nous permettra de détecter le défaut dans une charge variable et de programmer l'arrêt du moteur afin de procéder à sa réparation et d'éviter des arrêts imprévus.

Conclusion générale et perspectives

Notre travail de ce mémoire est basé sur l'impact de la variation de la charge sur un moteur asynchrone dans le cas de défaut de désalignement utilisant la méthode d'analyse spectrale des signaux.

L'étude de l'influence de la charge, par l'analyse spectrale des courants statoriques a été faite dans cette étude en utilisant la méthode de vecteurs de Park, en raison de son rapidité et sa sensibilité face aux harmoniques caractérisant le défaut détecté.

La méthode d'analyse des vecteurs de Park consiste à transformer les composantes triphasées en des composantes biphasées plus adapté. En représentant les courants statoriques en 3D afin de détecter le défaut de désalignement et d'extraire l'effet de variation de la charge sur le moteur asynchrone.

Dans ce mémoire, nous avons traité les types des défauts selon leur origine, et leur distribution dans le milieu industrielle. Dans la partie expérimentale, nous avons analysé et interpréter les signaux résultants en 3D par la méthode de vecteur de Park à l'aide de simulation, afin d'étudier l'effet de variation de la charge en état défaillant qui se manifeste sous forme des champs variable anormales.

En raison de la complexité d'identifier le défaut en termes signaux en présence d'une charge variante, il est crucial d'utiliser les dispositifs de mesure et de détection plus avancés, rapide et plus performante. Pour cela Il est essentiel de maîtriser les stratégies de prévention dans les machines électriques qu'ainsi que les connaissances adaptées pour appliquer ces techniques, au but de guancier le temps de la maintenance et d'éviter les pannes qui peut être très couteux.

Bibliographie

- [1] Ibrahim, Ali. "Contribution au diagnostic de machines électromécaniques: Exploitation des signaux électriques et de la vitesse instantanée", 2009, p
- [2] Région, T. (n.d.). Ministère de l'énergie. <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-l'energie>.
- [3] Diagnostic des machines électriques. (2011). Royaume-Uni: Lavoisier, p.24.
- [4] ACHOUR Tahar,"Diagnostic de défauts électriques et mécaniques de la machine asynchrone à simple cage d'écureuil" : Etude expérimentale, "Ingénieur d'état en électrotechnique", 2008, p.8.
- [5] Benbaha, Noureddine, " Commande robuste tolérante aux défauts: Application à la Machine à Courant Alternatif", 2009 .
- [6] Faiza, Ouidir. Noureddine, Benouzza. "Discrimination between Broken Bars Fault and Load Torque Variation in Induction Motors", 2022, p.6.
- [7] FERTON, É. Fiabilité et maintenance des matériels industriels réparables et non réparables. 2011, p.5
- [8] G. DIDIER, Modélisation et diagnostic de la machine asynchrone en présence de défaillances. 2004

