



UNIVERSITÉ D'ARTOIS

Direction de la
Recherche, des
Etudes Doctorales
et de la Valorisation

Avis de soutenance de thèse

Monsieur Vincent MALLARD

**Soutiendra publiquement sa thèse pour obtenir le grade de Docteur en GENIE ELECTRIQUE de
l'Université d'Artois**

Le 10/07/2018 à 14h

Université d'Artois - Faculté des Sciences Appliquées, Salle Prestige - Béthune

Sujet de thèse Définition de machines asynchrones à très haut rendement par actions conjuguées du cuivre rotorique et de l'acier magnétique à grains orientés

Résumé

L'amélioration énergétique des machines électriques est un sujet de plus en plus important, avec dans la décennie à venir, l'utilisation massive de machines électriques pour les transports. Au niveau des industries, les moteurs électriques sont responsables d'environ 67% de la consommation de l'énergie électrique. Ce travail de thèse s'inscrit dans l'optique de l'amélioration énergétique des machines asynchrones qui sont prépondérantes dans le milieu industriel. Le travail présenté porte sur l'utilisation de deux technologies pour augmenter le rendement avec l'utilisation combinée d'un circuit magnétique à base de tôles grains orientés (GO) et de la technologie d'une cage d'écureuil en cuivre injecté sous pression. En effet, l'utilisation d'un acier plus performant comparativement aux aciers classiquement utilisés permet une réduction des pertes fer. Le remplacement de l'aluminium injecté, qui est classiquement utilisé dans la fabrication des cages d'écureuils, par du cuivre permet une réduction importante des pertes Joule au rotor. Dans un premier temps, l'impact du processus de l'injection du cuivre en fusion sur les propriétés magnétiques des tôles GO a été déterminé. Le processus a tout d'abord été étudié par des simulations numériques 2D et 3D afin de déterminer les températures au niveau de l'acier magnétique. Ces températures ont été appliquées sur des bandes d'Epstein pour déterminer l'influence de celles-ci sur les propriétés magnétiques. Dans un second temps, l'utilisation des tôles GO en champ tournant a été étudiée par une méthode expérimentale et par une modélisation numérique afin de comprendre la complexité du trajet du flux magnétique dans une telle structure de circuit magnétique. L'utilisation de cette technologie a permis d'obtenir un gain non négligeable en termes de pertes notamment sur les pertes fer. Dans la dernière partie, différents prototypes de machines asynchrones ont été testés afin d'apprécier l'apport de ces deux technologies permettant d'apprécier un gain important en termes d'efficacité énergétique grâce à une procédure expérimentale.

Membres du jury

Monsieur Vincent LANFRANCHI - Professeur, Université de Technologie de Compiègne. Rapporteur

Monsieur Farid MEIBODY TABAR - Professeur, Université de Lorraine. Rapporteur

Madame Maya HAGE HASSAN - Enseignant Chercheur, .

Monsieur Aurélien DELAMOTTE - Ingénieur, FAVI. Invité

Monsieur Thierry BELGRAND - Senior Expert, Thyssenkrupp Electrical Steel. Invité

Monsieur Jean-François BRUDNY - Professeur, Université d'Artois. Directeur

Monsieur Guillaume PARENT - Maître de conférences, Université d'Artois. Co-encadrant

Monsieur Cristian DEMIAN - Maître de conférences, Université d'Artois. Co-encadrant

Le Président de l'Université
Pasquale MAMMONE



SERVICES CENTRAUX

9 RUE DU TEMPLE - BP 10665 - 62030 ARRAS CEDEX

Tél. 03 21 60 37 00 - Fax 03 21 60 37 37

www.univ-artois.fr