



UNIVERSITÉ D'ARTOIS

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

# Avis de soutenance de thèse

**Monsieur Elmehdi BAHRI**

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

**Le 27/06/2017 à 10h**

**FSA Béthune, Salle Prestige - Béthune**

**Dans le cadre d'une cotutelle avec Université Cadi Ayyad de Marrakech, Maroc**

**Sujet de thèse** Minimisation active des contraintes générées par les défauts dans les machines électriques

## Résumé

Les travaux réalisés dans la thèse ont permis de développer une méthodologie permettant de réduire les ondulations de couple générées par un défaut statorique dans une machine synchrone avec aimants montés en surface. Deux types défaut ont été traités : le déséquilibre du bobinage statorique, illustré dans l'étude par un manque de spire, et un court-circuit entre spires. Les composantes harmoniques de couple générées par ces types de défaut ont été identifiées et nous avons déterminé la composante inverse de courant à injecter dans l'alimentation pour réduire la composante harmonique de couple principale, qui est à deux fois la fréquence d'alimentation. Deux approches ont été utilisées pour déterminer cette composante inverse de courant : une approche basée sur l'induction d'entrefer issue du calcul analytique prenant en compte l'effet magnétique des courants dans chaque encoche et une approche basée sur les vecteurs espaces flux et courant. Cette deuxième approche permet de mettre en œuvre le principe de correction avec une simulation matlab-simulink, qui donne des résultats probants, que la machine fonctionne en boucle ouverte commandée en fréquence, ou en autopilotée, insérée dans une boucle de régulation de vitesse. Nous avons également mis en œuvre les dispositifs expérimentaux permettant de valider l'étude théorique. Le banc utilisé comprend une machine synchrone à aimants et sa charge. La Machine synchrone est alimentée par un onduleur et commandée par un système Dspace permettant de contrôler la composante inverse de courant et d'assurer l'autopilotage. Un accéléromètre correctement placé permet de mesurer les vibrations tangentielles, générées par les fluctuations de couple. Pour les deux types de défaut, la réduction de l'harmonique de vibrations tangentielles à deux fois la fréquence d'alimentation a été mise en évidence suite à l'injection d'une composante inverse de courant. Une bonne concordance apparaît entre la théorie et l'expérimentation pour ce qui est de l'amplitude de la composante inverse.

## Membres du jury

Monsieur Raphaël ROMARY - Professeur, Université d'Artois. Directeur

Monsieur Driss BELKHAYAT - Professeur de l'Enseignement Supérieur, Université Cadi Ayyad Marrakech. Co-directeur

Monsieur Remus PUSCA - Maître de conférences, Université d'Artois. Invité

Monsieur Franck BETIN - Professeur, Université de Picardie Jules verne. Rapporteur

Monsieur Abdesslem DJERDIR - Maître de conférences HDR, UTBM Belfort. Rapporteur

Monsieur Mohamed CHENNANI - Professeur Habilité, Université Cadi Ayyad Marrakech. Rapporteur

Madame Sandrine MOREAU - Maître de conférences, Université de Poitiers.

Le Vice-président Recherche,  
Eric MONFLIER



## 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