



## Entreprises, pour proposer un sujet de thèse soutenue par

le dispositif CIFRE, merci de remplir les champs suivants, et d'envoyer le document à : [cifre@anrt.asso.fr](mailto:cifre@anrt.asso.fr)

- Nom de l'entreprise : ThyssenKrupp Electrical Steel
- Ville et code postal : Isbergues - F62330
- Nom du laboratoire académique partenaire : Laboratoire Systèmes Electrotechniques et Environnement
- Numéro de reconnaissance du laboratoire : EA 4025
- Descriptif de la thématique de recherche (*sans aucun caractère confidentiel*) :

### Evaluation a priori des performances environnementales d'un noyau magnétique de transformateur triphasé sur la base de tests simplifiés

**Cadre** Les développements seront réalisés dans le cadre du projet phare MEDEE (Maîtrise Energétique des Entraînements Electriques) de ce CPER. Le sujet, proposé par ThyssenKrupp Electrical Steel (TKES), sera développé au sein du Laboratoire Systèmes Electrotechniques et Environnement (LSEE) et plus particulièrement de la plate-forme "Structures et Eco-Efficacité Energétique (SEEE)".

**Contexte** L'optimisation des composants et systèmes électrotechniques souffre encore d'un manque de méthodologie simple pour évaluer les capacités d'une tôle à générer un progrès substantiel au niveau de l'application pour laquelle elle est destinée.

La comparaison des caractéristiques magnétiques de tôles de qualités différentes à l'aide des méthodes normalisées ne peut pas être traduite de façon homothétique pour prédéfinir les performances du transformateur qui les met en œuvre. Pour le bruit, autre préoccupation environnementale croissante, aucune corrélation n'a pu aujourd'hui être établie pour prévoir, à partir de mesures sur des échantillons de tôles, les nuisances sonores générées par un noyau de transformateur.

La capacité à pouvoir anticiper l'impact de la qualité de la tôle au stade de l'application permettrait de raccourcir le processus de validation de nouveaux produits vers les fabricants. Cette démarche favorisera le développement de la compétitivité des matériaux à haute valeur ajoutée face à la concurrence des produits dits de « commodité » à bas coût de fabrication. C'est un axe fort du développement du projet MEDEE dans lequel s'inscrit cette Thèse. Le LSEE, de par la plate-forme SEEE, représente la structure compétente pour agir dans ce domaine.

**Nature des travaux** Le transformateur triphasé représente le convertisseur statique à noyau magnétique le plus utilisé dans la distribution de l'énergie. Une étude de ce type de structure (Core Model triphasé) est ainsi abordée de manière à pouvoir donner accès de façon plus représentative à la majorité des problématiques complexes rencontrées dans les transformateurs industriels. L'étude proposée doit permettre d'établir une prédiction pertinente des performances apportées aux transformateurs les tôles magnétiques, à partir d'un ensemble de mesurages typiques réalisés sur un noyau modèle (Core Model).

Il s'agira de mettre en place, la méthodologie permettant une séparabilité suffisante de l'effet apporté par différentes qualités de tôles magnétiques en termes de pertes fer et de bruit. La réussite de cette étape, qui nécessite la mise en place de protocoles différentiels de mesure, conditionne la suite de l'étude.

Les phénomènes magnétiques et vibratoires seront analysés afin de pouvoir transcrire à d'autres transformateurs les performances mesurées. Pour ce qui concerne le bruit, tous les phénomènes vibratoires prenant leur origine dans l'organisation des tôles entre elles devront être abordés. Les modes de déformations d'ensemble du noyau pourront être analysés.

**Qualification** L'aspect multi physique abordé dans cette étude en fait son intérêt. Ce sujet requiert un candidat de niveau Master 2 en Génie Electrique (courants forts), ayant la pratique de l'Anglais, l'Allemand serait un plus. Il devra s'assurer de la confidentialité des informations traitées.

**Informations complémentaires** Le financement de cette thèse est de type CIFRE. Les travaux devront commencer au plus tard en septembre 2010. Une partie des travaux seront réalisées au CRITT M2A (Centre de Recherche, d'Innovation Technique et Technologique en Moteurs et Acoustique Automobiles) spécialisé dans les mesures de vibrations de pointe.

● **Date de recrutement : Septembre 2010**

● **Adresse e-mail à laquelle le candidat doit envoyer sa candidature :**

Pour le LSEE : Jean François BRUDNY : [jfrancois.brudny@univ-artois.fr](mailto:jfrancois.brudny@univ-artois.fr)

Pour TKES : Thierry BELGRAND : [thierry.belgrand@thyssenkrupp.com](mailto:thierry.belgrand@thyssenkrupp.com)