



UNIVERSITÉ D'ARTOIS

Service des Affaires  
Générales et Juridiques

Délibération du Conseil d'administration  
n° 2023 - 102  
Séance du 13 octobre 2023

**Convention de collaboration de recherche dans le cadre d'une thèse « projet NOVITOGO » avec l'entreprise Thyssenkrup Electrical Steel et l'Université Technologique de Compiègne - Laboratoire LSEE**

*Condition d'acquisition du vote :*

*Quorum = moitié des membres en exercice présents ou représentés*  
*Acquisition de la délibération = majorité des membres présents ou représentés*

*Nombre de membres en exercice : 35*

*Nombre de membres présents : 24*

*Nombre de membres représentés : 4*

*Nombre de vote pour : 28*

*Nombre de vote contre :*

*Nombre d'abstentions :*

*Ce point a fait l'objet d'un avis de la commission recherche du 6 octobre 2023.*

La convention de collaboration de recherche dans le cadre d'une thèse « projet NOVITOGO » avec l'entreprise Thyssenkrup Electrical Steel et l'Université Technologique de Compiègne - Laboratoire LSEE, telle que figurant dans le document annexé à la présente délibération, est approuvée.



**Convention de collaboration de recherche dans le cadre d'une thèse – Projet  
NoViToGO**

Intitulé du projet : « Définition par voies numérique et expérimentale des origines vibratoires et acoustiques de noyaux magnétiques de transformateurs de puissance ».

Descriptif : Le bruit acoustique émis par les transformateurs est un des paramètres majeurs à optimiser, la normalisation sonore tendant aujourd'hui à se durcir davantage avec la massification des équipements électriques. La limitation du bruit passe, d'une part, par la géométrie des noyaux magnétiques pour contrôler les effets des forces de Maxwell dans les coins du noyau et, d'autre part, par une modification des propriétés des tôles dont on essaie de limiter les déformations liées à la magnétostriction. La problématique est retorse car le comportement vibratoire et acoustique des noyaux magnétiques à tôles à grains orientés (GO) dépend de plusieurs facteurs interdépendants et les sources de bruits engendrent des composantes sonores de même fréquence, ce qui rend l'identification de leur origine assez complexe. Il s'agit donc de définir, avec des approches numériques et expérimentales couplées, la part du bruit liée aux forces de Maxwell et celle liée à la magnétostriction. Des modélisations de type éléments finis permettront de quantifier les forces de Maxwell et leurs conséquences vibratoires tandis que des campagnes expérimentales de grande précision donneront les effets sonores globaux. La différence de ces effets globaux de ceux engendrés par les efforts de Maxwell et des méthodes inverses permettront d'évaluer les effets magnétostrictifs. Ces travaux fédèrent un manufacturier régional de tôles GO, thyssenkrupp Electrical Steel, le LSEE de l'Université d'Artois (UArtois) et le laboratoire Roberval de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC).

Les objectifs visés par ce projet et les résultats escomptés associés portent sur plusieurs points :

- En premier lieu, la démarche permettra de calculer les effets de forces de Maxwell ;
- En deuxième lieu, il sera possible de caractériser, par différence, les effets des forces différentes des forces de Maxwell, incluant les effets magnétostrictifs ;
- En troisième lieu, la détermination de la sensibilité mécanique du noyau magnétique et des méthodes inverses permettront de calculer ces forces incluant les effets magnétostrictifs ;
- En quatrième lieu, nonobstant les erreurs de mesures et de prédétermination numérique, il sera alors possible de comparer les effets de ces forces aux mesures effectuées sur les bandes de tôles prises individuellement. L'étude dira s'il est possible d'introduire des coefficients de correction aux modèles de magnétostriction existants, coefficients tributaires de la nuance de tôle, du niveau de magnétisation, voir du type de joints.

Partenaires : thyssenkrupp Electrical Steel UGO S.A.S (tkES), l'Université d'Artois (Laboratoire Systèmes Electrotechniques et Environnement – LSEE) et l'Université de Technologie de Compiègne (Laboratoire Roberval)

Contribution versée par tkES à l'Université d'Artois (LSEE) : 130 000 €

Responsable scientifique pour l'université d'Artois : Jean-Philippe LECOINTE (LSEE)

<b>Budget :</b>	<b>tkES</b>	<b>Région Hauts-de-France</b>
<b>Financement d'un contrat doctoral – 36 mois</b>	<b>56 211 €</b>	<b>56 211 €</b>
<b>Frais d'accompagnement de thèse</b>	<b>73 789 €</b> <i>(58 789€ pour l'UArtois / 15 000€ pour l'UTC)</i>	
<b>Total</b>	<b>130 000€</b>	<b>56 211 €</b>