



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **17 juillet 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame SAOUDI Rania**

Titre de la thèse : « *Comportement des matériaux magnétiques nanocristallins FeCuNbSiB lors du vieillissement sous contraintes thermique et électrique* »



Résumé

L'augmentation de l'efficacité énergétique des systèmes électriques et plus spécifiquement ceux intervenant dans les transports (automobile, ferroviaire ou aérien) passe par une conception très compactée afin de réduire les volumes et le poids. Cette compacité amène les matériaux magnétiques de nouveaux convertisseurs électriques à fonctionner dans un environnement sévère lié à de hautes températures et des fréquences élevées.

Cette thèse est consacrée à l'étude du comportement dans le temps (vieillessement) des matériaux nanocristallins FeCuNbSiB dédiés à la conception de transformateurs, d'inductances et de capteurs de courant. Différentes finitions de ces matériaux, fournis par la société APERAM Imphy sous forme de tores, sont étudiées. Dans un premier temps, les nanocristallins sont étudiés lors du vieillissement continu sous différentes températures. Plusieurs grandeurs macroscopiques magnétiques sont mesurées à chaque période de vieillissement. Afin d'expliquer le mécanisme du vieillissement, une analyse des énergies d'anisotropies est menée et complétée par des mesures à différentes échelles (locale, mésoscopique et microscopique). Dans un deuxième temps, les propriétés magnétiques des nanocristallins sont suivies durant un vieillissement thermique et sous une excitation magnétique alternative. Cette dernière est appliquée en utilisant des circuits électroniques conçus pour des capteurs de courant fluxgate fournis par la société LEM. Au final, l'impact du vieillissement magnétique des matériaux nanocristallins sur l'évolution des paramètres des capteurs est étudié.

Mots clés :

Matériaux nanocristallins ; Ferromagnétisme ; Conditions du recuit ; Energies d'anisotropies ; Vieillessement magnétique ; Caractérisations magnétiques ; Capteurs de courant fluxgate.

