



**Soutenance d'une thèse de doctorat
de l'INSA LYON, membre de l'Université de Lyon**
La soutenance a lieu Publiquement

Candidat	M. BRUN Eliott
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LGEF
Ecole Doctorale	ED160 : EEA (Electronique, Electrotechnique, Automatique)
Titre de la thèse	« Capteurs multiphysiques miniaturisés et intégrés pour contrôles et analyses structures »
Date et heure de soutenance	15/11/2024 à 10h30
Lieu de soutenance	Amphithéâtre 5040014, AE1, Département Génie électrique, INSA-Lyon (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	DUCHARNE	Benjamin	Maître de Conférences HDR	Directeur de thèse
M.	COTTINET	Pierre-Jean	Professeur des Universités	Co-directeur de thèse
M.	SKARLATOS	Anastassios	Directeur de Recherche	Rapporteur
M.	GUIFFARD	Benoit	Professeur des Universités	Rapporteur
Mme	RAULET	Marie-Ange	Maître de Conférences HDR	Examineur
M.	RABENOROSOA	Kanty	Professeur des Universités	Examineur

Résumé

Les méthodes actuelles de contrôle non destructif (CND) se basent majoritairement sur l'utilisation de capteurs manuels pour détecter des défauts tels que les fissures et les porosités, notamment lors des phases de production et de maintenance. Toutefois, ces techniques sont souvent limitées par le coût, la taille des équipements, et la nécessité d'une intervention humaine, ce qui les rend inadéquates à certaines applications industrielles où l'accès est difficile ou dangereux. Cette thèse explore la miniaturisation des capteurs CND à ultrasons et à courants de Foucault pour répondre aux besoins de surveillance en continu des structures, une approche intégrée dans le concept de suivi de santé des structures (SHM). L'objectif est de développer des capteurs légers, intégrables directement dans les structures, capables de surveiller en temps réel leur état tout en minimisant les coûts et les risques associés aux méthodes conventionnelles. Les travaux se concentrent sur deux axes principaux : la miniaturisation des capteurs à courants de Foucault, via l'utilisation de bobines plates imprimées ou sérigraphiées, et la conception de capteurs ultrasoniques miniaturisés basés sur des composites piézoélectriques. Pour les capteurs à courants de Foucault, l'accent est mis sur l'optimisation du facteur de qualité des bobines pour maximiser leur efficacité. Les capteurs ultrasoniques, quant à eux, sont développés à partir de films composites polymère-piézoélectriques, optimisés pour fonctionner à haute température. Les résultats démontrent que ces capteurs miniaturisés offrent des performances prometteuses en termes de détection des défauts, de mesures d'épaisseur et de durabilité en environnements extrêmes. Cette thèse pose ainsi les bases pour une nouvelle génération de capteurs CND miniaturisés, ouvrant la voie à une adoption plus large du SHM dans les secteurs tels que l'aéronautique, le ferroviaire, et l'énergie. Les perspectives de développement sont nombreuses, avec des applications potentielles dans diverses industries critiques.