

**Nom du candidat : Tom DRUET**

**Président de jury**

**Directeurs de Thèse**

**E. MOULIN** Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis,  
IEMN

**Co-encadrant**

**B. CHAPUIS** Docteur, Ingénieur-Chercheur au CEA LIST à Saclay

**Rapporteurs**

**S. CATHELIN** Directeur de Recherche à l'INSERM à Lyon

**A. LE DUFF** Maître de Conférences, HDR au LAUM, ESEO à Angers

**Membres**

**O. ABRAHAM** Chercheur HDR à l'IFSTTAR à Nantes

**C. PRADA** Directrice de Recherche à l'Institut Langevin à Paris

**TITRE DE LA THESE**

**Tomographie passive par ondes guidées  
pour des applications de contrôle santé intégré**

**RESUME**

Ce manuscrit présente une méthode d'imagerie quantitative et sans état de référence, de défauts de corrosion d'une plaque mince, exploitant de manière passive un réseau embarqué de capteurs d'ondes élastiques guidées. Les applications visées sont le contrôle santé intégré (SHM) de structures critiques qui amènent de fortes contraintes à la fois d'intrusivité des capteurs et de fiabilité du diagnostic. Une solution prometteuse, permettant de multiplier la densité de points de mesure sans augmenter l'intrusivité du système, est offerte par les réseaux de Bragg sur fibre optique (FBG). Toutefois, contrairement aux transducteurs piézoélectriques (PZT) classiquement employés en SHM, les FBG ne permettent pas d'émettre d'ondes élastiques. L'idée consiste à utiliser des méthodes dites « passives » permettant de retrouver la fonction de Green entre deux capteurs à partir du bruit ambiant, naturellement présent dans la structure, mesuré simultanément entre ces deux capteurs. Nous étudions dans ce manuscrit deux méthodes passives : la corrélation de bruit et le filtre inverse passif. Nous verrons que ce dernier a plus de potentiel lorsqu'il est couplé à l'imagerie par tomographie. Différents algorithmes de tomographie sont évalués par simulation numérique puis lors d'expériences comparatives actives et passives à l'aide d'un réseau de PZT. Afin de rendre la tomographie passive robuste, nous présentons une méthode clé de détection de temps de vol, basée sur une représentation temps-fréquence. Enfin, nous décrivons une première démonstration expérimentale de mesures passives par FBG qui laisse à penser que la tomographie passive par FBG est prometteuse.

**Soutenance le 17 novembre 2017  
CEA Saclay**