

Nom du candidat : Laïd SADOUDI

JURY

Président de jury

Directeur de Thèse

J. ASSAAD Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

Co-Directeur de Thèse

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

Co-encadrant de Thèse

M. BOCQUET Maître de Conférences à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

Rapporteurs

G. BAUDOIN Professeur à l'ESIEE Paris, Université Paris-Est

M. ECH-CHERIF EL-KETTANI Maître de Conférences à l'Université du Havre

Membre

G. DUCHAMP Professeur à l'Université de Bordeaux, IMS

Invités

A. RIVENCQ Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

Y. EL HILLALI Maître de Conférences à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

TITRE DE LA THESE

Etude et développement d'une plateforme de communication pour les réseaux de capteurs acoustiques sans fil. Application au Contrôle-Santé des rails par corrélation du bruit ambiant

RESUME

Le Contrôle-Santé Intégré (CSI) réduit les besoins d'inspections humaines grâce à une surveillance automatisée, réduit les coûts de maintenance grâce à la détection précoce d'anomalies avant qu'elles ne dégénèrent et améliore la sécurité ainsi que la fiabilité des services. L'objectif de cette thèse est de concevoir une plateforme de communication sans fil pour le CSI des structures ferroviaires. Le principe de contrôle repose sur la reconstruction des réponses impulsionnelles (fonctions de Green) par corrélation de bruit aléatoire se propageant dans le milieu. Durant ces travaux, nous avons éprouvé expérimentalement la relation entre les réponses actives expérimentales et une version post-traitée des fonctions de corrélation de bruit dans un contexte ferroviaire. Ainsi, nous avons démontré l'applicabilité des fonctions de corrélation pour la détection d'un défaut local sur un rail. Ensuite, nous avons réalisé une étude expérimentale comparative sur la caractérisation d'une transmission ZigBee en termes d'atténuation et de portée dans plusieurs environnements. Dans l'environnement ferroviaire sous test, nous avons démontré l'adéquation avec la portée d'une transmission ZigBee mono-saut (dans un rayon de 76 m). Une solution de synchronisation des capteurs lors du prélèvement du signal basée sur la norme IEEE 802.15.4 a été proposée et validée par une campagne de mesures. Il a été démontré que cette approche offre une précision de l'ordre de quelques centaines de nanosecondes. Un prototype-plateforme de communication sans fil basé sur la technologie ZigBee/IEEE 802.15.4 a été mis en place et déployé sur un échantillon de rail. Cette solution a permis de valider les performances de cette plateforme, une fois les données récoltées par les transducteurs, ces informations sont transmises par un lien ZigBee vers une station de base où des algorithmes de détection leurs sont appliqués.

**Soutenance le 06 juillet 2016 à 10h30
Amphi DOAE**