

*Nom du candidat : Yamen ISSA*

## JURY

### Président de Jury

### Directeur de Thèse

**I. DAYOUB** Maître de Conférences HDR à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

### Rapporteurs

**T.-P. VUONG** Professeur à l'INP, IMEP-LAHC, Université de Grenoble  
**V. MEGHDADI** Maître de Conférences HDR à l'ENSIL, Xlim, Université de Limoges

### Membre

**A. BENSRAHAIR** Professeur à l'INSA de Rouen  
**E. SIMON** Maître de Conférences à l'Université de Lille1, IEMN-TELICE  
**M. BERDINEAU** Directrice de Recherche à l'IFSTTAR LEOST à Villeneuve d'Ascq

## TITRE DE LA THESE

### Contributions to Cooperative Diversity in Multiple Access UWB Systems

## RESUME

Ce travail s'intéresse aux transmissions ultralarge bande (ULB) dans les réseaux sans fils (i.e. réseaux Ad-hoc, capteurs). La diversité spatiale est introduite par l'utilisation du système multiple-input multiple-output (MIMO) comme une technique efficace pour lutter contre l'évanouissement dû aux trajets multiples dans les communications sans fils. Mais, souvent l'intégration d'antennes multiples au niveau de l'émetteur ou du récepteur est coûteuse. Comme alternative, nous proposons dans cette thèse d'utiliser la diversité coopérative qui garantit des gains de diversité spatiale en exploitant les techniques MIMO traditionnelles sans avoir besoin d'antennes multiples. L'objectif de cette thèse est d'introduire la diversité coopérative aux systèmes de transmission ULB. Nous considérons deux techniques d'accès multiple avec des schémas de modulation différents (time hopping pulse position modulation TH-PPM et direct sequence binary phase shift keying DS-BPSK). Le protocole de coopération decode-and-forward (DF) est utilisé pour assurer la diversité coopérative. Nous utilisons le récepteur Rake afin d'exploiter la diversité de trajet multiple et analysons les statistiques de variable de décision à la sortie de ce récepteur. Nous présentons des résultats de simulation de la performance en termes de taux d'erreur binaire (TER) du système étudié sous différents canaux UWB compte tenu de la norme IEEE 802.15.4a. Ces résultats montrent que la coopération avec des relais améliore significativement les performances de transmission ULB, et que le gain de diversité augmente proportionnellement avec le nombre de relais. En présence d'IAM, la performance du système se dégrade de manière significative, mais l'avantage de la coopération est encore modérément efficace. La performance dans ce cas est limitée en termes de diversité achevée parce que le canal entre la source et le relais en présence d'IAM devient moins favorable. C'est pourquoi nous proposons d'utiliser la technique de sélection d'antenne au relais afin d'améliorer la fiabilité du canal source-relais. Cette solution permet d'améliorer la performance grâce au gain de la diversité d'antennes multiples disponibles au relais toute en n'utilisant qu'une seule chaîne radiofréquence (RF). Cela conduit à une réduction des coûts et de la complexité.

**Soutenu le 02 décembre 2013**  
**Université de Valenciennes**