

N° d'ordre : D 09 -

**THESE**

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

**DOCTORAT**

spécialité : Électronique

par Mme Aurélie Armandine Les Landes - Arnoud

Intitulé : Schémas de codage et algorithmes de réception pour les systèmes MIMO de seconde génération

Directeur de Thèse : Pr Jean-François Hélard

Date, heure et lieu de soutenance : lundi 18 mai 09, à 10h30, Amphi Bonin

Membres du jury (nom, prénom, titre)

BUREL Gilles	Professeur à l'UBO, Brest
ROVIRAS Daniel	Professeur au CNAM, Paris
SARI Hikmet	Professeur à SUPELEC, Gif-sur Yvette
PYNDIAH Ramesh	Professeur à TELECOM Bretagne, Brest
MOCQUARD Olivier	Docteur-Ingénieur chez Thomson R&D France, Cesson-Sévigné
GUILLOUARD Samuel	Docteur-Ingénieur chez Thomson R&D France, Cesson-Sévigné
HELARD Jean-François	Professeur à l'INSA de Rennes

**RESUME DE LA THESE**

L'objectif de cette thèse est de proposer des schémas MIMO (Multiple-input multiple-output) originaux à très haut débit pour les futurs systèmes radio professionnels dédiés aux fournisseurs de contenus audio/vidéo.

Dans un premier temps, nous vérifions le potentiel des systèmes à grand nombre d'antennes en terme de capacité canal dans des environnements réalistes pour les applications visées. La caractérisation du gain effectif en capacité des schémas à antennes multiples est effectuée au travers de simulations numériques réalisées à partir de modèles de canaux pour les réseaux locaux sans fil de type IEEE 802.11n. Les résultats obtenus confirment l'énorme potentiel des systèmes MIMO pour la transmission de données à très haut débit pour les réseaux locaux sans fil.

Ensuite, souhaitant garantir une grande efficacité spectrale de notre système, nous focalisons notre recherche sur des schémas de codage espace-temps à rendement plein. Les schémas de codage espace-temps à rendement plein offrant les meilleures performances en taux d'erreurs binaires sont les codes algébriques parfaits. Nous confrontons ces codes parfaits avec les schémas de multiplexage spatial d'un point de vue performance-complexité pour différents environnements de propagation. Nous évaluons également différents décodeurs de réseaux de points, que nous optimisons afin de limiter la complexité de décodage. L'objectif de cette étude est de déterminer quels sont les schémas de codage-décodage espace-temps les plus appropriés pour les applications visées.

Enfin, ces travaux de thèse s'achèvent par une évaluation des performances d'un décodage itératif pour les systèmes MIMO à haute efficacité spectrale. Nous proposons un décodeur de réseaux de points original utilisant un terme de biais, qui lui permet de contrôler le compromis performance-complexité. Une étude comparative en performance et en complexité du schéma de réception itératif proposé dans ce mémoire par rapport au schéma itératif classique de réception MIMO à annulation souple d'interférences montre que le décodeur de réseaux de points proposé présente le meilleur compromis performance-complexité pour les systèmes à grande efficacité spectrale.