

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE FERHAT ABBAS –SETIF 1-
UFAS (ALGERIE)

MEMOIRE

Présenté à la faculté de Technologie

Département d'Electronique

Pour l'obtention du Diplôme de

MAGISTER

Option : communication

Par

Mr. BOUKENNA Mounir

THEME

Allocation dynamique des sous porteuses multi-utilisateurs
dans un système 4G

Soutenu le devant la commission d'examen :

Mr. N.Khenfer	Prof à l'université de Sétif-1	Président
Mr. H. Karmed	MCA à l'université de Sétif-1	Rapporteur
Mr. L.Ziet	MCA à l'université de Sétif-1	Examineur
Mr. A.Hassam	MCA à l'université de Sétif-1	Examineur

Remerciements

J'adresse mes remerciement, en premier lieu, à mon bon dieu pour la volonté, la santé, le courage et la patience qui m'avoir donné pour mener ce travail à terme.

Je voudrais exprimer, par ce modeste travail, ma gratitude, ma reconnaissance, ma considération et mes grands remerciements à monsieur le docteur Kermad Houcine d'avoir proposé, suivi et corrigé ce travail,..., je vous remercie chaleureusement pour le savoir que vous m'avez enseigné.

Je remercie très sincèrement monsieur le professeur N Khenfer de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury de cet mémoire.

J'exprime également mes remerciements aux membres de jury messieurs ; le docteur L. Ziet et le docteur A.Hassam pour avoir accepté d'examiner et de juger ce travail.

Je remercie chaleureusement mes parents qui m'ont soutenu tout au long de mes études, parfois au prix de quelques sacrifices, et sans qui je n'aurais pas pu atteindre ce niveau.

Enfin, j'exprime ma profonde reconnaissance à mes frères et sœurs, ma famille, mes amis et tous ceux qui ont contribué à réaliser ce travail .

Sommaire

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Table des matières	i
Table des figures.....	ii
Liste des symboles et abréviation.....	iii
Introduction générale.....	1

Chapitre 1 : Introduction sur l'OFDMA

1.1. Le canal de transmission.....	4
1.1.1. Sélectivité en fréquence	4
1.1.2. Sélectivité en temps	4
1.1.3. Atténuation de Rayleigh.....	5
1.1.4. Problème du trajet-multiple	5
1.2. Les techniques de transmission numérique	8
1.2.1. FDMA (<i>Frequency Division Multiple Access</i>)	8
1.2.2. TDMA (<i>Time Division Multiple Access</i>)	8
1.2.3. CDMA (<i>Code Division Multiple Access</i>)	9
1.2.4. W-CDMA (<i>Wideband-Code Division Multiple Access</i>).....	9
1.3. Introduction à l'OFDM.....	9
1.3.1. Notion d'orthogonalité.....	9
1.3.2. Schéma bloc d'un système OFDM.....	10
1.3.3. Description de l'OFDMA.....	11
1.4. Les types de codage de canal.....	12
1.4.1. Codes convolutifs.....	13
1.4.2. Turbocodes	13
1.5. Modulation	14
1.5.1 Modulation d'amplitude	14
1.5.2 Modulation de phase	14
1.6. Les Méthode d'allocation.....	15
1.6.1. Méthode d'allocation aléatoire.....	15
1.6.1.1. Description du système aléatoire	15

SOMMAIRE

1.6.1.2. Nombre optimal de sous-porteuses par usager.....	16
1.6.1.3. Capacité par Utilisateur et débit de transmission	16
1.6.2. Méthode d'allocation adaptative.....	18
1.6.2.1. Introduction aux allocations adaptatives.....	18
1.6.2.2. Modèle du système adaptatif.....	19
1.7. Conclusion.....	22

Chapitre 2 : Problèmes d'allocation des ressources

2.1. Introduction.....	23
2.2. Problèmes d'optimisation avec contraintes en OFDMA.....	23
2.2.1. Minimiser la puissance émise (problème MA)	23
2.2.2. Maximiser le débit (problème RA)	24
2.2.3. Optimiser « l'équité ».....	24
2.2.4. Minimiser « l'outage ».....	25
2.3. Classification des algorithmes proposés.....	25
2.3.1. Deux approches : points communs et différences.....	26
2.3.2. Allocation séparée	27
2.4. Optimalités.....	28
2.4.1. Optimalité globale.....	28
2.4.2. Optimalité des étapes.....	29
2.4.3. Synthèse sur les cas d'optimalité.....	30
2.5. Principaux algorithmes.....	31
2.5.1. Attribution de sous porteuses dans la méthode séparée	31
2.5.1.1. Affectation de sous porteuse imbriquée	31
2.5.1.2. Affectation de sous porteuse distincte	32
2.5.2. Allocation de puissance dans la méthode séparée	36
2.5.3. Allocation conjointe de sous porteuses et de MCS	36
2.5.3.1. Les nombres de sous porteuses N_u ne sont pas connus à priori.....	36
2.5.3.2. Les nombres de sous porteuses N_u doivent être connus.....	37
2.6. Conclusions.....	38

SOMMAIRE

Chapitre 3 : Sous canalisation en WiMAX

3.1. Objectifs du chapitre.....	39
3.2. Le standard WiMAX mobile	39
3.2.1. Généralités.....	39
3.2.2. Quelques définitions.....	40
3.2.3. Structure de la trame TDD.....	41
3.3. Modes de sous canalisation en IEEE 802.16e.....	43
3.3.1. Mode sélectif en fréquence : l'AMC.....	43
3.3.2. Modes de diversité	44
3.3.2.1. <i>FUSC : Full Usage of Subchannels</i>	44
3.3.2.2. <i>PUSC : Partial Usage of Subchannels</i>	45
3.4. Segmentation	48
3.5. Conclusions.....	50

Chapitre 4 : Simulation et résultats

4.1. Introduction	51
4.2. Démarche adoptée.....	51
4.3. L'organigramme de simulation	51
4.3.1. Le canal	53
4.3.2. La modulation adaptative et codage.....	53
4.4. Chaîne de transmission/réception WiMAX	54
4.4.1. Transmission.....	55
4.4.2. Réception	55
4.4.3. La puissance.....	56
4.4.4. La capacité.....	57
4.5. Description de la trame.....	57
4.6. L'algorithme proposé d'allocation des sous-porteuses	61
4.6.1. Allocation des sous canaux adjacents.....	61
4.6.2. Sous porteuses pilote.....	62
4.6.3. Permutation les sous porteuses	63

SOMMAIRE

4.7. Résultats de la simulation.....	65
4.8. Conclusion	71
Conclusion générale.....	72
Bibliographie.....	74

Index des tableaux

Tableau 2.1 : Résumé sur l'optimalité des algorithmes	30
Tableau 3.1 : Paramètres du mode de permutation DL-PUSC	47
Tableau 3.2 : Regroupage de sous canaux pour la segmentation en IEEE802.16e	49
Tableau 4.1 : Paramètres de trame OFDMA.....	57
Tableau 4.2 : Paramètres paquet d'information	58
Tableau 4.3 : Paramètres de codage	59
Tableau 4.4 : Données de FCH	59
Tableau 4.5 :Données DL MAP	60
Tableau 4.6 :Données IE	60
Tableau 4.7 : MCS la capacité par slot.....	69