

# TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	i
Résumé.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des abréviations.....	vi
Introduction générale.....	1
CHAPITRE 1 : LES RESEAUX MAILLES SANS FIL WMNS.....	3
1 Introduction.....	3
2 Présentation des réseaux maillés sans fil.....	3
3 Caractéristiques des réseaux maillés sans fil.....	5
4 Objectifs des réseaux maillés sans fil.....	6
5 La transmission dans les WMNs.....	7
5.1 Les technologies de transmission Mesh .....	7
5.1.1 Le standard IEEE 802.11. ....	7
5.1.2 Le standard IEEE 802.15.5.....	7
5.1.3 Le standard IEEE 802.16a.....	7
5.2 Les techniques de transmission.....	8
5.2.1 La technique OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing.....	8
5.2.2 Les systèmes à antennes multiples MIMO.....	9
5.3 Protocoles d'accès au medium.....	10
5.3.1 CSMA/CA.....	10
5.3.2 TDMA (Time Division Multiple Accesses) .....	11
5.3.3 Protocoles Mac Hybride CSMA/ TDMA.....	11
6 Classifications des réseaux maillés sans fil.....	11
6.1 Selon le type maillage.....	11
6.1.1 Maillage total.....	11
6.1.2 Maillage partiel.....	12
6.2 Selon l'architecture.....	13
6.2.1 Maillage utilisateurs.....	13
6.2.2 Maillage routeurs.....	13

6.2.3 Maillage hybride.....	14
7 Applications des réseaux maillés sans fil .....	15
8 Avantages des réseaux maillés sans fil.....	16
9 Les challenges des réseaux maillés sans fil.....	17
10 Conclusion.....	18
CHAPITRE 2 : LE ROUTAGE ET LES WMNS.....	19
1 Introduction.....	19
2 Généralités sur le routage.....	19
2.1 Classification des protocoles de routage.....	19
2.1.1 Routage hiérarchique ou plat.....	19
2.1.2 Le routage à la source et le routage saut par saut.....	20
2.1.3 Etat de lien et Vecteur de distance.....	20
2.1.4 L'inondation.....	21
2.1.5 Le concept de groupe.....	21
2.1.6 Protocoles uniformes et non-uniformes.....	22
2.1.7 La classification de MANET.....	22
3 Les mécanismes dans WMNs de routage.....	23
3.1 OLSR (Optimized Link State Routing protocol) .....	23
3.1.1 Définition.....	23
3.1.2 Notions de base.....	24
3.1.3 Messages échangés.....	26
3.1.4 Les bases d'informations.....	27
3.1.5 Principe de fonctionnement.....	31
3.2 Le protocole Ad Hoc On Demand Distance Vector AODV .....	33
3.2.1 Définition.....	33
3.2.2 Les messages échangés.....	33
3.2.3 Les bases d'informations.....	35
3.2.4 Principe de fonctionnement.....	36
3.3 BATMAN (Better Approach TO Mobile Ad-hoc Networks) .....	39
3.3.1 Principe de fonctionnement .....	39
3.3.2 Modèle de système.....	40
3.3.3 Objectif de routage.....	40
3.3.4 Algorithme.....	40
4 Conclusion.....	42

CHAPITRE 3 : MESURES DE COMPARAISON ET ENVIRONNEMENT DE SIMULATION.....	43
1 Introduction.....	43
2 Les indicateurs de performance.....	43
2.1 Le délai de bout en bout.....	44
2.2 Proportion de perte de paquets.....	44
2.3 Durée de voyage par saut(RTT) .....	45
2.4 Adaptation à la qualité du lien .....	45
2.5 Débit.....	46
2.6 Latence de Convergence.....	46
3 Environnement de simulation .....	47
3.1 La simulation en général.....	47
3.2 Le simulateur OMNET ++.....	48
3.2.1 Architecture de OMNET++.....	48
3.2.2 Les composants d'OMNeT++ .....	48
3.2.3 Langage de description de réseau .....	49
3.2.4 Interface utilisateur.....	49
3.2.5 Différents types de fichiers .....	50
3.2.5 Différents types de fichiers.....	50
4 Conclusion .....	51
CHAPITRE 4 :RESULTATS ET ANALYSE.....	53
1 Introduction .....	53
2 INETMANET Framework .....	53
3 Les étapes d'une simulation avec OMNeT + + .....	53
4 Configuration de simulation.....	54
4.1 Architecture pour les simulations.....	54
4.2 Initialisation des valeurs de simulation.....	56
5 Phase de simulation.....	56
5.1 Le comportement des trois mécanismes de routage étudiés .....	56
5.1.1 OLSR .....	56
5.1.2 AODV.....	57
5.1.3 BATMAN .....	58
5.2 End-to-End delay.....	59
5.2.1 Configuration de simulation et les résultats.....	59

5.2.2 Interprétation des résultats.....	61
5.3 Le taux de perte de paquets.....	62
5.3.1 Configurations de simulation et les résultats.....	62
5.3.2 Interprétation des résultats.....	63
5.4 Per Flow Throughput (debit par flux) .....	64
5.4.1 Configuration de simulation et les résultats.....	64
5.4.2 Interprétation de résultats.....	65
5.5 Scalabilité.....	66
5.5.1 Configuration de simulation et les résultats.....	66
5.5.2 Interprétation des résultats.....	69
5.6 Latence de convergence .....	71
7 Conclusion .....	71