

Table des matières

LISTE DES ABBREVIATIONS	IV
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1. RESEAUX DE CAPTEURS CORPORELS	4
1.1 Introduction	5
1.2 Généralités sur les réseaux de capteurs corporels (Body Area Networks ou BANs).....	5
1.2.1 Définition.....	5
1.2.2 Classification des réseaux BAN	6
1.2.3 Principaux domaines d'applications des BANs	7
1.2.4 Spécifications des réseaux BANs.....	9
1.3 Standards de communication	10
1.3.1 IEEE 802.15.4 et Zigbee	11
1.3.2 IEEE 802.15.6	11
1.4 Utilisation de la bande autour de 60 GHz pour les BANs.....	13
1.4.1 Avantages	14
1.4.1.1 Réduction des interférences et efficacité énergétique,	14
1.4.1.2 Sécurité de canal et décongestion spectrale.....	14
1.4.1.3 La miniaturisation poussée des antennes.....	15
1.4.1.4 Harmonisation des liaisons On-body et Off-body	15
1.4.1.5 Sureté.....	15
1.4.1.6 Intérêt pour les BANs à 60 GHz.....	16
1.4.2 Inconvénients.....	17
1.4.3 Régulation et standards de communication autour de 60 GHz	17
1.4.3.1 IEEE 802.11ad.....	18
1.4.3.2 IEEE 802.15.3c.....	19
1.4.4 Application des BANs à 60 GHz	19
1.5 Problématique de la consommation d'énergie	21
1.6 Modélisation de canal BAN	22
1.6.1 Méthodes	22
1.6.2 Modèles analytiques de canal.....	25
1.6.2.1 On-body.....	25
1.6.2.2 Off-body	27
1.6.3 Modèles statistiques de canal	27
1.6.3.1 On-body.....	27
1.6.3.2 Off-body	29
1.6.4 Limites des modèles existants	30
1.7 Conclusion.....	31
CHAPITRE 2. CONCEPTION D'UNE ANTENNE CORNET SIW POUR LA MESURE DE CANAL BAN A 60 GHZ.....	32
2.1 Introduction	33
2.2 Spécifications d'antennes pour les mesures de canal BAN à 60 GHz	33
2.3 Etude comparative d'antennes pour les mesures de canal BAN à 60 GHz.....	34
2.4 Conception de l'antenne cornet SIW à 60 GHz.....	35
2.4.1 Antenne cornet conventionnel.....	35
2.4.1.1 Dimensionnement du guide.....	38

2.4.1.2	Dimensionnement du cornet.....	39
2.4.2	Antenne cornet SIW équivalente.....	43
2.4.3	Ajout d'une transition imprimée pour l'élargissement de la bande d'adaptation .	46
2.4.4	Alimentation par transition microruban « taper »	50
2.5	Caractérisation de l'antenne cornet SIW à 60 GHz	52
2.5.1	Caractérisation en espace libre	52
2.5.1.1	Coefficient de réflexion S_{11}	52
2.5.1.2	Diagramme de rayonnement.....	53
2.5.2	Caractérisation sur le corps humain	56
2.5.2.1	Coefficient de réflexion pour différentes hauteurs de l'antenne par rapport au fantôme	57
2.5.2.2	Diagramme de rayonnement pour différentes hauteurs de l'antenne par rapport au fantôme	59
2.6	Conclusion.....	61
CHAPITRE 3. COMMUNICATION SUR LE CORPS		63
3.1	Introduction	64
3.2	Problématique de la définition du gain d'antenne sur le corps	65
3.2.1	Mesures de canal « on-body » sur un fantôme.....	65
3.2.2	Expression théorique du gain d'un dipôle sur un diélectrique avec perte.....	67
3.3	Considérations de puissance pour un dipôle et une ouverture	72
3.3.1	Considérations de puissance : bilan de liaison et efficacité	72
3.3.2	Champ électrique rayonné par un dipôle.....	74
3.3.3	Champ électrique rayonné par une ouverture sur le corps	75
3.4	Normalisation de puissance pour la comparaison d'antennes rayonnant sur le corps ...	77
3.4.2	Impédance d'un dipôle vertical	78
3.4.3	Impédance d'une ouverture rectangulaire	79
3.5	Comparaison d'antennes sur le corps en termes de bilan de liaison	86
3.5.1	Puissance reçue avec un dipôle	87
3.5.2	Bilan de liaison avec un dipôle et une antenne ouverture	90
3.5.3	Diagramme de rayonnement	91
3.6	Comparaison d'antennes sur le corps en termes d'efficacités.....	93
3.7	Discussion	95
3.8	Conclusion.....	96
CHAPITRE 4. MESURE BAN DYNAMIQUE EN MODES ON-BODY ET OFF-BODY : ETUDE ENERGETIQUE		97
4.1	Introduction	98
4.2	Mesure dynamique de canal on-body à 60 GHz	98
4.2.1	Caractérisation BAN	98
4.2.2	Liaisons BAN On-body.....	99
4.2.3	Chaînes de mesure et de calibration	100
4.2.4	Résultats expérimentaux.....	101
4.2.5	Conclusion.....	107
4.3	Mesure dynamique de canal off-body	108
4.3.1	Caractérisation BAN	108
4.3.2	Liaisons BAN Off-body à 4 GHz.....	109
4.3.2.1	Chaîne et configurations de mesure.....	109
4.3.2.2	Résultats expérimentaux.....	111
4.3.3	Liaisons BAN Off-body à 60 GHz.....	112

4.3.3.1	Chaîne et configurations de mesure.....	112
4.3.3.2	Résultats de mesure	114
4.3.4	Résultats et discussions	114
4.4	Conclusion.....	118
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES		120
BIBLIOGRAPHIE		123
LISTE DES PUBLICATIONS.....		148