

MINISTERE DE LA DEFENSE
NATIONALE

ETAT-MAJOR DE L'ARMEE
NATIONALE POPULAIRE

ECOLE MILITAIRE POLYTECHNIQUE
CHAHID ABDERRAHMANE TALEB



وزارة الدفاع الوطني

أركان الجيش الوطني
الشعبى

المدرسة العسكرية المتعددة التقنيات
الشهيد عبد الرحمن طالب

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

FILIERE: GENIE INFORMATIQUE

SPECIALITE: Réseaux et Sécurité Informatique

Par : - EOC : DEGHICHE Salim

- EOC : ROUABAH Mohamed Amine

Thème

RÉSEAU DE CAPTEUR DE SURVEILLANCE DE ZONES : ETUDE ET DÉMONSTRATION

Soutenu le 05/06/2018 devant le jury composé de :

Président :	M. DJENNOURI Djamel	CERIST
Examineurs :	CDT BOUZNAD Sofiane	EMP
	CDT DJAMAA Adel	CGN
Encadreur (s) :	CDT SENOUCI Mustapha Reda	EMP
	LT COL BEGHDAD BEY Kadda	EMP

Table des matières

Nomenclature	VII
Liste des figures	XI
Liste des tableaux	XIII
Introduction	1
I Généralités sur les réseaux de capteurs sans fil (RCsF)	3
I.1 Introduction	3
I.2 Définition d'un réseau de capteurs sans fil	3
I.3 Nœud capteur	4
I.4 Caractéristiques des RCsF	5
I.5 Contraintes des RCsF	6
I.6 Domaines d'application	7
I.6.1 Applications militaires	7
I.6.2 Applications environnementales	7
I.6.3 Applications liées à la sécurité	8
I.6.4 Applications médicales	8
I.6.5 Applications domotiques	8
I.6.6 Applications industrielles et commerciales	8
I.7 Les réseaux de capteurs multimédias	9
I.7.1 Codage et compression des données	9
I.7.2 Demande de bande passante élevée	10
I.7.3 Exigences de QoS spécifiques aux applications	10
I.7.4 Couverture multimédia	10
I.7.5 Contraintes de ressources	10

monté tout l'environnement
avec *QoS, MAC, sécurité*
un peu *pas WSN*

I.8	Quelques applications des RCMsF	11
I.8.1	Surveillance multimédia	11
I.8.2	Contrôle de la circulation	11
I.8.3	Localisation de personnes	11
I.9	Architecture de communication pour les RCsF	11
I.9.1	Couche physique	12
I.9.2	Couche liaison de données (MAC)	12
I.9.3	Couche réseau	12
I.9.4	Couche transport	13
I.9.5	Couche application	13
I.10	Conclusion	13
II	La surveillance à l'aide des RCsF	15
II.1	Introduction	15
II.2	Définition d'un système de surveillance	15
II.3	Types des systèmes de surveillance	15
II.3.1	Systèmes de surveillance à base de capteurs scalaires	15
II.3.2	Systèmes de surveillance à base de capteurs multimédias	16
II.3.3	Systèmes de surveillance à base de capteurs hybrides	17
II.4	Défis de conception d'un système de surveillance à base de RCMsF	17
II.4.1	Problème de couverture	17
II.4.2	Déploiement d'un RCsF	20
II.4.2.1	Types de déploiement	20
II.4.2.2	Méthodes de déploiement proposées	21
II.4.3	Transmission des données multimédias	22
II.4.4	Gestion des activités pour la surveillance	23
II.4.4.1	Approche centralisée	24
II.4.4.2	Approche hiérarchique	24
II.4.4.3	Approche localisée	25
II.5	Quelques testbeds existants pour la surveillance à base de RCsF	26
II.6	Conclusion	31
III	Conception de notre système de surveillance à base de RCsF	33
III.1	Introduction	33
III.2	Objectifs visés	33

III.3 Description de la solution proposée	33
III.3.1 Partie du nœud capteur	34
III.3.2 Partie nœud collecteur	35
III.3.3 Partie PC	35
III.4 Description détaillée du système	36
III.4.1 Diagramme de cas d'utilisation	37
III.4.2 Diagramme d'état-transition	39
III.4.3 Routage	40
III.4.4 Approches de sélection de caméras	45
III.4.4.1 Approche centralisée	47
III.4.4.2 Approche distribuée	47
III.4.5 Compression de l'image	48
III.4.6 Déploiement de la solution	49
III.4.6.1 Modèle de couverture et modèle de communication	49
III.4.6.2 Modélisation de la zone de déploiement	50
III.4.6.3 Processus de déploiement	51
III.5 Conclusion	52
IV Implémentation et évaluation des performances	55
IV.1 Introduction	55
IV.2 Description de la plateforme matérielle et logicielle	55
IV.2.1 Système d'exploitation TinyOS	55
IV.2.1.1 Propriétés de TinyOS	56
IV.2.2 Langage NesC	56
IV.2.2.1 Les fonctions en NesC	57
IV.2.2.2 Le langage Java	58
IV.2.2.3 API JUNG	59
IV.2.3 Présentation et description du matériel utilisé	59
IV.2.3.1 La plateforme Imote2 (Intel Mote2)	59
IV.2.3.2 Caractérisation de la plateforme Imote2 et la carte IMB400	62
IV.3 Implémentation sous TinyOS	66
IV.4 Évaluation des performances de notre système	69
IV.4.1 Évaluation du protocole de routage	69
IV.4.1.1 Choix des métriques d'évaluation	69

IV.4.1.2 Résultats des tests	70
IV.4.2 Compression de l'image	72
IV.4.3 Évaluation des performances de détection	74
IV.4.4 Évaluation de la durée de vie de réseau	76
IV.4.5 Évaluation de la qualité des images	77
IV.5 Vue générale sur l'interface utilisateur	79
IV.6 Conclusion	80
Conclusion et perspectives	81
Bibliographie	83
Annexe	87