



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Hadj Lakhder - Batna

Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Département d'Informatique



## Mémoire de Magistère

### Thème :

---

# Traitement et Transfert d'images Par Réseau de Capteurs sans Fil

---

Préparé par : **Adel CHOUHA**

Proposé et dirigé par : **Dr. Azeddine BILAMI**

Pour l'obtention du **Magistère en Informatique**

Option : Ingénierie des **Systèmes d'Informatiques**

Soutenue publiquement le : 16/ 03/2011 devant le jury composé de :

---

Pr. Mohammed BENMOHAMMED	Professeur	<b>Président</b>	Université de Constantine
Dr. Azeddine BILAMI	M.C.	<b>Rapporteur</b>	Université de Batna
Dr. Abdelmadjid ZIDANI	M.C.	<b>Examineur</b>	Université de Batna
Dr. Allaoua CHAOUI	M.C.	<b>Examineur</b>	Université de Constantine

---

**Année Universitaire : 2010 - 2011**

## Sommaire

---

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	2
<b>SOMMAIRE</b> .....	3
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	8
<b>RESUME</b> .....	9
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	11
<b>CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL</b> .....	13
1. INTRODUCTION .....	14
2. DEFINITION .....	14
3. ARCHITECTURE D'UN NŒUD CAPTEUR .....	15
3.1. L'UNITE D'ACQUISITION DES DONNEES .....	15
3.2. L'UNITE DE TRAITEMENT DES DONNEES .....	16
3.3. L'UNITE DE TRANSMISSION DE DONNEES.....	16
3.4. L'UNITE D'ENERGIE .....	16
4. ARCHITECTURE D'UN RESEAU DE CAPTEURS SANS FIL .....	17
5. PILE PROTOCOLAIRE .....	18
6. CONTRAINTES DE CONCEPTION DES RCSF .....	19
6.1. DUREE DE VIE DU RESEAU .....	20
6.2. RESSOURCES LIMITEES .....	20
6.3. BANDE PASSANTE LIMITEE .....	20
6.4. FACTEUR D'ECHELLE .....	20
6.5. TOPOLOGIE DYNAMIQUE .....	20
6.6. AGREGATION DE DONNEE .....	21
7. DOMAINES D'APPLICATIONS DES RESEAUX DE CAPTEURS .....	21
7.1. APPLICATIONS MILITAIRES.....	21
7.2. APPLICATIONS A LA SECURITE .....	22
7.3. APPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES .....	22
7.4. APPLICATIONS MEDICALES .....	23
7.5. LA DOMOTIQUE.....	23
7.6. APPLICATIONS COMMERCIALES .....	23
8. CLASSIFICATION DES PROTOCOLES DE ROUTAGE DES RCSFS .....	24

8.1.1. LE PROTOCOLE FLOODING .....	22
8.1.2. LE PROTOCOLE DE « DIRECTED DIFFUSION » .....	23
8.1.3. SPIN (SENSOR PROTOCOLS FOR INFORMATION VIA NEGOTIATION) .....	24
8.1.4. ROUTAGE PAR RUMEUR.....	25
8.2. PROTOCOLES DE ROUTAGE HIERARCHIQUE.....	26
8.2.1. LEACH (LOW ENERGY ADAPTIVE CLUSTERING HIERARCHY) .....	27
8.2.2. PEGASIS (POWER-EFFICIENT GATHERING IN SENSOR INFORMATION SYSTEMS).....	28
8.3. PROTOCOLE BASE SUR LA LOCALISATION.....	29
8.3.1. GEAR.....	30
9. CONSOMMATION D'ENERGIE DANS LES RCSF .....	32
9.1. MODELE DE CONSOMMATION D'ENERGIE .....	32
10. MECANISMES DE CONSERVATION DE L'ENERGIE DANS LES RCSF .....	33
10.1. AU NIVEAU DES DIFFERENTES COUCHES.....	33
10.2. CONSERVATION DE L'ENERGIE SOUS CONTRAINTE DE COUVERTURE .....	36
10.3. CONSERVATION DE L'ENERGIE PAR LA FORMATION DE GRAPPES (CLUSTERING).....	36
10.4. PAR L'AJUSTEMENT OPTIMISE DES PUISSANCES DE TRANSMISSION .....	37
10.5. PAR LA PLANIFICATION OPTIMISEE DES ETATS DES CAPTEURS .....	38
11. CONCLUSION .....	39
<b>CHAPITRE 2 : LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL DE VISION .....</b>	<b>40</b>
1. INTRODUCTION .....	41
2. APPLICATIONS .....	41
2.1 APPLICATIONS MILITAIRES.....	42
2.2 VIGILANCE ENVIRONNEMENTALE .....	42
2.3 SURETE ET SECURITE DE ZONES SENSIBLES.....	43
2.4 SUIVI DU TRAFIC ROUTIER .....	43
2.5 APPLICATIONS A LA ROBOTIQUE .....	43
3. CLASSIFICATION DES RCSF DE VISION.....	44
3.1 RESEAUX DE CAPTEURS D'IMAGES FIXES .....	44
3.2 RESEAUX DE CAPTEURS DE VIDEO.....	44
4. CONTRAINTES DES RESEAUX DE CAPTEURS DE VISION.....	44
4.1 CAPTURE DU SIGNAL.....	45

4.2 BESOINS DE MEMOIRE .....	45
4.3 TRAITEMENT DU SIGNAL .....	45
4.4 TRANSMISSION DE DONNEES .....	46
5. CAPTEUR D'IMAGE .....	46
5.1 CAMERAS BASEES SUR DES COMPOSANTS COMMERCIAUX .....	47
5.2 CAMERAS CONÇUES POUR LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL .....	49
6. CONCLUSION .....	51
<b>CHAPITRE 3 : COMPRESSION D'IMAGES DANS LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL .....</b>	<b>52</b>
1. INTRODUCTION .....	53
2. CARACTERISTIQUES D'UNE IMAGE .....	53
2.1. GENERALITES .....	53
3. CODAGES ET COMPRESSIONS D'UNE IMAGE .....	57
3.1 LE FORMAT RLE .....	57
3.2 LA COMPRESSION RL .....	57
3.3 LE CODAGE DE HUFFMAN .....	58
3.4 LA COMPRESSION LZW .....	59
3.5 LE MODE DE COMPRESSION JPEG .....	59
3.6 LES METHODES DE COMPRESSION RECENTES .....	61
3.6.1 LA COMPRESSION FRACTALE .....	61
3.6.2 LA COMPRESSION PAR ONDELETTES .....	62
4. TRAITEMENT D'IMAGES DANS LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL .....	63
4.1. CLASSIFICATION DES ALGORITHMES DE COMPRESSION D'IMAGE .....	64
4.1.1 COMPRESSION LOCALE .....	64
4.1.2 COMPRESSION DISTRIBUEE .....	66
5. CONCLUSION .....	70
<b>CHAPITRE 4 : APPROCHE PROPOSEE POUR LA COMPRESSION D'IMAGES .....</b>	<b>71</b>
1. INTRODUCTION .....	72
2. TRANSFORMEE EN ONDELETTES D'UNE IMAGE .....	72
3. SOLUTION PROPOSEE .....	74
4. PRESENTATION DU SIMULATEUR NS2 .....	76
5. MODELISATION DE LA TRANSFORMEE EN ONDELETTES DYADIQUE .....	77

6. SIMULATION ET PERFORMANCE .....	77
6.1. ENVIRONNEMENT DE SIMULATION .....	77
6.2. RESULTATS DE SIMULATION.....	80
7. CONCLUSION .....	81
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>85</b>

## Résumé

---

*Les réseaux de capteurs sans fil sont aujourd'hui utilisés dans plusieurs domaines. L'image à une importance capitale dans plusieurs applications se basant sur les réseaux de capteurs sans fil, mais sa capture, son traitement et sa transmission posent des défis car ces opérations consomment beaucoup d'énergie à cause de la grande quantité de données que renferme la représentation d'une image.*

*Pour économiser l'énergie, on remédie dans ce cas à la compression pour réduire la quantité de données à transmettre. La contrainte de la limitation des ressources capteur, comme la capacité de traitement et de stockage rend impossible l'exécution des algorithmes de compression d'image standard. Nous proposons dans ce mémoire une solution qui consiste à distribuer la compression entre les nœuds pour minimiser l'énergie consommée par le nœud source et augmenter la durée de vie du réseau.*

## Abstract

---

*Today, wireless sensor networks are used in several fields. The image has an importance in several applications of wireless sensor networks (WSN) but its transmission is gourmand in energy because of great quantity of data which contains an image. To save the power consumption it is necessary to reduce the quantity of data to transmit and this is done by compression.*

*The constraint of the limitation of the resources sensor, like the storage and processing capacity makes impossible the execution of the algorithms of compression standard of image. We proposed a solution which consists of distributed compression between the nodes to minimize the power consumption by the node source and to increase the lifetime of network.*