

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR &
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE BATNA

DÉPARTEMENT D'ÉLECTRONIQUE

THÈSE DE DOCTORAT EN SCIENCE
EN ÉLECTRONIQUE

Par

Latifa ABDOU

(Ingénieur (1994), Magister (1999) en électronique de l'université de Batna)

Thème

**APPLICATION DES ALGORITHMES ÉVOLUTIONNAIRES
À L'OPTIMISATION DU SEUIL DE DÉTECTION DANS LES
SYSTÈMES DISTRIBUÉS CFAR**

Thèse soutenue le 08 Avril 2009

Devant le jury :

M. Boulemden	Professeur	Univ. Batna	Président
F. Soltani	Professeur	Univ. Constantine	Rapporteur
D. Chikouche	Professeur	Univ. M'sila	Examineur
M. Benyoucef	Maître de conf.	Univ. Batna	Examineur
Z. Hammoudi	Maître de conf.	Univ. Constantine	Examineur

Table des matières

I	Chapitre 1 : Introduction Générale	1
	1. Introduction	1
	2. Problématique	2
	3. Organisation de la thèse	3
II	Chapitre 2 : Les systèmes Radar et la Détection des Cibles	4
	1. Introduction	4
	2. Généralités sur les systèmes radar	5
	2.1. Principe et structure de base	5
	2.2. Critères de performance	6
	2.3. Différents types de radar	6
	3. Détection des cibles	8
	3.1. La théorie de la décision et les probabilités d'erreur	8
	3.2. Les critères de décision	10
	3.3. La surface équivalente radar	13
	3.4. Fluctuation des cibles	14
	4. Bruit et échos parasites	16
	4.1. Bruit	16
	4.2. Echos parasites	17
	4.3. Elimination des échos fixes	19
	5. Conclusion	20
III	Chapitre 3 : Les systèmes Distribués CFAR	21
	1. Introduction	21
	2. Le problème classique dans la détection automatique radar	22
	2.1. Détection en présence du Bruit	23
	2.2. Probabilité de fausse alarme	24
	2.3. Probabilité de détection	25
	2.4. Le signal minimal détectable	26
	3. Détection à taux de fausses alarmes constant (CFAR)	27
	3.1. Historique et concepts de base	27

3.2. Les pertes CFAR	30
3.3. Intégration d'impulsion	31
3.4. Littérature sur quelques types de détecteurs CFAR	32
3.5. Détecteurs CFAR pour un environnement non Rayleigh	36
4. Détection distribuée CFAR	37
4.1. Objectif principal et différentes topologies	37
4.2. Système distribué CA-CFAR	38
4.3. Système distribué OS-CFAR	39
5. Conclusion	40
IV Chapitre 4 : Les Algorithmes Evolutionnaires	41
1. Introduction	41
2. Historique et principe général	42
2.1. Les algorithmes génétiques	43
2.2. Les stratégies d'évolution	44
3. Vocabulaire et principe de base	45
3.1. Le croisement	46
3.2. La mutation	46
3.3. La diversité génétique	46
3.4. L'élitisme	47
3.5. Exploitation et exploration	47
4. Représentation du problème en AE	47
4.1. Représentation discrète	47
4.2. Représentation continue (réelle)	48
5. La sélection et la pression sélective	50
5.1. Sélection proportionnelle	51
5.2. Sélection par rang	52
5.3. Sélection par tournoi	52
6. Le remplacement	53
6.1. Le remplacement générationnel	53
6.2. Le remplacement déterministe	53
7. Conclusion	54
V Chapitre 5 : Optimisation du Seuil de Détection CFAR par les Algorithmes Génétiques	55
1. Introduction	55

2. Problématique	55
3. Comparaison entre schémas de croisement et techniques de remplacement	56
3.1. Schémas de croisement	56
3.2. Techniques de remplacement	58
3.3. Optimisation dans le cas homogène	58
3.4. Optimisation dans un environnement non homogène	62
4. Conclusion	73
VI Chapitre 6 : Influence des Opérateurs : Mutation, Schéma de Croisement et Espace de Recherche sur l'Optimisation du Seuil de Détection	74
1. Introduction	74
2. Amélioration de la performance par mutation Gaussienne	75
2.1. L'opérateur de mutation	75
2.2. Résultats de simulation pour l'influence de la mutation	75
3. Comparaison entre le schéma EMS et le schéma par tournoi	79
3.1. Comparaison dans le cas homogène	79
3.2. Comparaison dans le cas non homogène	86
4. Influence de l'espace de recherche sur l'optimisation par les AGs	90
4.1. Choix de l'espace de recherche	90
4.2. Résultats de simulation	91
5. Conclusion	94
VII Chapitre 7 : Amélioration de la Performance des Systèmes Distribués CFAR par Application des SEs à l'Optimisation du Seuil de Détection	95
1. Introduction	95
2. Intérêt du choix de la SE	96
3. Interprétation des résultats de simulation	97
3.1. Cas homogène	97
3.2. Cas non homogène	105
3.3. Estimation du temps de calcul	107
4. Conclusion	112
VIII Chapitre 8 : Conclusion Générale	113
Annexe : Méthodes Numériques d'Optimisation	116
Bibliographie	118