

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

*Université des Sciences et de Technologie d'Oran  
Mohamed Boudiaf*

*Faculté du Génie Electrique*

*Département d'Electronique*

***Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
magister***

*Spécialité : Electronique*

*Option : Traitement du Signal*

*Présenté par  
M<sup>elle</sup> BENOUDNINE HADJIRA*

**POURSUITE DE CIBLES  
MANOEUVRANTES DANS DU FOUILLIS  
À L'AIDE D'UN RADAR À RÉSEAU  
À DÉPHASAGE**

***Soutenu le 25/06/2000***

***Devant le JURY***

***Prof A.H.BELBACHIR***

***U. S. T. O***

***Président***

***Dr M. KECHE***

***U. S. T. O***

***Rapporteur***

***Prof A. OUAMRI***

***U. S. T. O***

***Examineur***

***Prof F. BELBACHIR***

***U. S. T. O***

***Examineur***

***Dr N. BERRACHED***

***U. S. T. O***

***Examineur***

# SOMMAIRE

## Chapitre 1 : Introduction générale

1.1 Introduction	2
1.2 Les fonction des radars	3
1.2.1 La surveillance	3
1.2.2 La poursuite (Pistage)	3
1.3 Types de radars	6
1.3.1 Radar conventionnel	6
1.3.2 Radar à balayage électronique	7
1.3.3 Exemples de quelques radars à balayage électronique	8
1.4 Principales étapes dans une simulation d'un système de pistage	9
1.4.1 Méthode de Monte Carlo	9
1.4.2 Repères utilisés	9
1.5 Objectifs	10
1.6 Organisation de la thèse	13

## Chapitre 2 : Filtrage de Kalman

2.1 Introduction	15
2.2 Dérivation du filtre de Kalman	16
2.2.1 Formulation du problème	16
2.2.2 Expression de la matrice de covariance $P(k k)$	18
2.2.3 Expression du gain du filtre de Kalman	20
2.2.4 Initialisation du filtre de Kalman	22
2.2.5 Notion d'innovation	22
2.3 Mise en œuvre du filtre de Kalman	22
2.3.1 Prédiction	22
2.3.2 estimation	23
2.4 Modèles cinématiques	25
2.4.1 Modèle à vitesse constante (deuxième ordre)	25
2.4.2 Modèle à accélération constante (troisième ordre)	26
2.4.3 Initialisation des modèles	27
2.5 Conclusion	29

## Chapitre 3 : Poursuite de cibles manœuvrantes

3.1 Introduction	31
3.2 Modélisation des manœuvres	34
3.3 Algorithmes de poursuite de cibles manœuvrantes	35
3.3.1 Ajustement continu du niveau du bruit de processus	35
3.3.2 Méthode d'estimation de l'entrée	36
3.3.2.1 Méthode Batch	39
3.3.3 Approche du filtre à dimension variable	40
3.3.4 Approche des Modèles Multiples	42
3.3.5 Algorithme IMM	44
3.4 Résultats de simulations	48
3.5 Conclusion	50

**Chapitre 4 : Association des Données**

4.1	Introduction.....	52
4.2	Modèle dynamique de poursuite .....	54
4.3	Région de validation des mesures.....	54
4.4	Poursuite de cibles dans du fouillis.....	56
4.5	Algorithmes de poursuite de cibles dans du fouillis.....	57
4.5.1	Le filtre standard du voisin le plus proche .....	58
4.5.2	Le filtre probabiliste d'association de données (PDAF) .....	58
4.5.2.1	Estimation de l'état de la cible .....	59
4.5.3	Le Filtre conjointement probabiliste pour l'association de données (JPDAF).....	61
4.5.3.1	Validation des mesures .....	61
4.5.3.2	Association des Données.....	62
a)	Le JPDAF paramétrique .....	65
b)	Le JPDAF non paramétrique .....	65
4.5.3.3	Algorithmes JPDAF rapides pour l'association des données.....	66
4.5.3.3.1	L'Algorithme DFS.....	67
a)	Modèle mathématique .....	67
b)	Génération des hypothèses d'association de données .....	68
4.5.3.3.2	Algorithme parallèle.....	70
4.6	Estimation de la densité du fouillis.....	71
4.7	Résultats de simulations.....	72
4.8	Conclusion.....	76

**Chapitre 5 : Poursuite de Cibles Manœuvrantes dans du Fouillis**

5.1	Introduction .....	78
5.2	Description de l'algorithme IMMJPDAF.....	79
5.3	Résultat de simulations.....	84
5.4	Conclusion.....	97

**Chapitre 6 : L' IMMJPDAF Adaptatif**

6.1	Introduction.....	99
6.2	L'algorithme IMMJPDAF avec un temps de mise à jour variable .....	101
6.2.1	Utilisation de la méthode de Van Keuk originale .....	101
6.2.2	Evaluation des performances de l'IMMJPDAF adaptatif.....	104
6.2.3	Utilisation de la méthode de Van Keuk modifiée .....	113
6.3	Conclusion .....	118

**Chapitre 7 : Conclusion et perspectives**

7.1	Revue du travail présenté dans cette thèse .....	120
7.2	Perspectives .....	122

Références .....	124
------------------	-----