

République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE ANNABA

MEMOIRE DE MAGISTER

Présenté à l'université de ANNABA
en vue de l'obtention du diplôme de Magister
en Automatique
Option : Automatique Industrielle
Par : Menasria Yamina

THEME

**Génération de Résidus Structurés par
Observateurs Elémentaires pour la
Détection Automatique de Pannes**

Soutenu devant la Commission d'Examen :

Président	: M ^r . M. DJEGHABA	Docteur d'état	M. C	U. ANNABA
Rapporteur	: M ^r M. L. BENLOUCIF	Docteur	C. C	ENSET-SKIKDA
Examineur	: M ^r N. DEBBACHE	Docteur d'état	M.C	U. ANNABA
Examineur	: M ^r A. CHIHEB	Docteur d'état	M. C	U. ANNABA

Table des matières	1
Introduction Générale	4
Chapitre 1 : Démarche Générale de Surveillance des Installations Industrielles.....6	
1.1 Introduction	6
1.2 Fonctions et structures du système d'automatisation.....6	
1.3 Caractéristiques de pannes.....9	
1.3.1 Types de pannes.....9	
1.3.2 Taux de pannes.....10	
1.4 Démarche de surveillance.....11	
1.4.1 Décomposition d'un système de surveillance	11
1.4.2 Qualité de la surveillance	12
1.4.3 Contraintes de conception de systèmes de surveillances	12
1.5 Les approches de surveillance	13
1.5.1 Approches qualitatives	13
1.5.1.1 Position du problème	14
1.5.1.2 Les techniques analytiques	15
i - Estimation des paramètres	15
ii - Estimation d'état	17
1.5.2 Approches qualitatives.....22	
1.5.2.1 Systèmes Experts.....23	
1.5.2.2 Spécificité de la connaissance des formes pour le diagnostic.....25	
i - Règles de décision statistique avec rejet	28
ii - Réseaux de neurones	28
iii - Approche par fonctions d'appartenance	29
1.6 Conclusion.....29	
Chapitre 2 : Méthodes à base de modèle pour la génération et l'évaluation de résidus	
robustes	31
2.1 Introduction	31
2.2 Méthodes de génération de résidus robustes	32
2.2.1 Filtre de détection de défauts robuste	32
2.2.2 Espace de parité robuste avec découplage parfait des entrées inconnues ...33	
2.2.3 Observateur à entrées inconnues.....37	

2.2.4 Génération de résidus robustes par factorisation dans le domaine frequenciel	39
2.2.5 Génération de résidus non linéaires	41
2.2.6 Observateur à entrées inconnues avec découplage non linéaire	43
2.3 Méthodes d'évaluation robustes de résidus	45
2.3.1 Test du rapport de vraisemblance généralisé robuste	45
2.3.2 Sélection de seuil approprié pour une évaluation robuste	46
2.3.3 Seuil adaptatif	47
2.4 Conclusion	47
Chapitre 3 : Accommodation aux défauts	49
3.1 Introduction	49
3.2 Classification des méthodes d'accommodation aux défauts	49
3.3 But de la reconfiguration	50
3.4 Méthodes de reconfiguration	51
3.4.1 Méthodes de la pseudo-inverse	52
3.4.2 Approche par modèle de référence	53
3.4.3 Reconfiguration par placement de pôles adaptatifs	54
3.5 Limite de reconfigurabilité	58
3.6 Conclusion	59
Chapitre 4 : Les observateurs élémentaires : Concepts et Application dans le domaine De détection de pannes	60
4.1 Introduction	60
4.2 Conception des observateurs	61
4.2.1 Observateurs élémentaires à dynamique réelle	62
4.2.2 Observateurs élémentaires à dynamique complexe	62
4.2.3 Propriétés des observateurs	63
4.2.4 Banques d'observateurs élémentaires	64
4.2.4.1 Observateurs partiels	64
4.2.5 Observateurs généralisés	66
4.2.6 Observateurs d'état	69
4.3 Les aspects du découplage	70
4.3.1 Découplage dynamique	71
4.3.1.1 Découplage perturbations – erreur d'estimation	71

4.3.1.2 Découplage variations du modèle – erreur d’estimation	71
4.3.1.3 Découplage mesures - erreur d’estimation	72
4.3.1.4 Découplage commandes - erreur d’estimation	72
4.3.1.5 Découplage condition initiale - erreur d’estimation	72
4.3.2 Découplage statique	73
4.3.3 Fonctions de transfert	73
4.3.3.1 Estimation – consignes	73
4.3.3.2 Estimation – Perturbations sur les actionneurs	74
4.3.3.3 Estimation – Perturbations sur les états	74
4.3.3.4 Estimation – Perturbations sur les mesures	74
4.3.4 Signatures de fautes	74
4.3.4.1 Pannes capteurs	75
4.3.4.2 Pannes d’actionneurs	75
4.3.4.3 Panne interne au système	76
4.4 Génération de résidus découplés	77
4.4.1 Procédures de construction d’un résidu découplé	78
4.4.1.1 Cas filtré	78
4.4.1.2 Cas non filtré	79
4.5 Sensibilisation des résidus découplés	81
4.6 Conclusion	82
Chapitre 5 : Etude en simulation	83
5.1 Introduction	83
5.2 Exemple d’application	84
5.2.1 Description du système	84
5.2.2 Génération de résidus structurés	86
5.2.2.1 Dynamiques d’observation	86
5.2.2.2 Découplage des observations	90
5.2.2.3 Résidus optimisés	94
5.2.3 Introduction de bruits	95
5.3 Conclusion	100
Conclusion générale	101
Références	103