

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Sommaire

Liste des abréviations et symboles abréviations

Liste de tableaux

Liste de Figures

Introduction Générale 02

Chapitre 1 : L'écoulement de Puissance et les Systèmes FACTS

1.1 Introduction	05
1.2 Analyse de l'écoulement de puissance.....	05
1.2.1 Objectif de l'étude de l'écoulement de puissance.....	05
1.2.2 Formulation des équations de l'écoulement de puissance.....	06
1.2.3 Classification des variables de l'écoulement de puissance.....	08
1.2.3.1 Variables de perturbation.....	08
1.2.3.2 Variables d'état.....	08
1.2.3.3 Variables de contrôle.....	08
1.2.4 Classification des jeux de barre.....	09
1.2.4.1 Jeu de barres de référence.....	09
1.2.4.2 Jeu de barres de contrôle (PV bus)	09
1.2.4.3 Jeu de barres de charge (PV bus)	10
1.2.5 Méthode de Newton-Raphson.....	10
1.2.6 Compensation de puissance réactive.....	15
1.2.7 Moyens de compensation de la puissance réactive.....	16
1.2.7.1 Groupes de production (générateurs)	16
1.2.7.2 Condensateurs.....	17
1.2.7.3 Inductances.....	17
1.2.7.4 Compensateurs synchrones.....	17

1.3 Les systèmes FACTS :	17
1.3.1 Compensateurs parallèles.....	17
1.3.2 Compensateurs parallèles à base de thyristors.....	18
1.3.3 Compensateurs parallèles à base de GTO thyristors.....	19
1.3.4 Compensateurs séries.....	22
1.3.4.1 Compensateurs séries à base de thyristor.....	22
1.3.4.2 Compensateurs séries à base de GTO thyristors.....	24
1.3.4.3 Compensateurs hybrides série - parallèle.....	25
1.3.4.3.1 Compensateurs hybrides à base de thyristors.....	25
1.3.4.3.2 Compensateurs hybrides à base de GTO thyristors.....	27
1.4 Conclusion.....	29

Chapitre 2 : Etude et Analyse du Réseau Electrique

2.1 Introduction.....	31
2.2 Modélisation d'un Réseau	31
2.3 Classification des nœuds.....	34
2.4 Bilan de puissance.....	34
2.5 Méthodes numériques de calcul de la circulation de puissance.....	35
2.6 Etude du réseau a 5 nœuds.....	35
2.6.1 Réseau comprenant des nœuds de type 1 et 3.....	37
2.6.2 Réseau comprenant les 3 types de nœuds.....	38
2.6.3 Résultats de circulation de par la méthode découplée rapide	40
2.6.3.1 Réseau du réseau 5 noeuds non contrôlé en tension.....	40
2.6.3.2 Réseau 5 noeuds contrôlé en tension.....	41
2.7 Commentaire sur les résultats.....	42
2.8 Conclusion.....	43

Chapitre 3 : L'optimisation des puissances et le STATCOM

3.1 Introduction	45
3.2 Méthode du gradient	45
3.2.1 Formulation mathématique	46

3.3 La méthode d'itération de Lambda	47
3.4 Les méthodes d'optimisation avancées	48
3.5 Optimisation par essaims de particules.....	49
3.5.1 Principe de fonctionnement	50
3.5.2 Les étapes de la méthode d'optimisation par essaim de partielles	51
3.6 Structure d'un STATCOM.....	52
3.7 Fonctionnement de STATCOM.....	53
3.8 Modélisation de STATCOM.....	55
3.9 La description de convertisseur statique DC/AC (l'onduleur)	56
3.9.1 L'onduleur de tension triphasé	57
3.9.2 Modélisation de convertisseur MLI à deux niveaux.....	57
3.9.3 Onduleur à commande MLI.....	60
3.10 Circuits de réglage analogique (par PI) de STATCOM	61
3.11 Implantation du système de réglage (PI analogique)	62
3.12 Calcul des régulateurs.....	64
3.12.1 Calcul de régulateur de courant (PI analogique)	64
3.12.2 Calcul de régulateur de tension continue aux bornes du condensateur.....	67
3.13 Résultats de simulation.....	68
3.13.1 Réglage par PI analogique.....	68
3.14 Conclusion.....	74

Chapitre 4 : Les résultats de simulation du dispatching des puissances par les méthodes d'optimisation évolutionnaires

4.1 Introduction.....	76
4.2 Association d'un STATCOM au réseau deux machines à 5 nœuds.....	76
4.3 Effet de la compensation parallèle de l'énergie réactive sur le système étudié « détermination de la position optimal »	77
4.4 Effet de la régulation de tension par le STATCOM :	80
4.5 L'écoulement de puissance optimal par les méthodes d'optimisation avancées.....	84
4.5.1 Optimisation de l'écoulement de puissance optimal sans pertes.....	84
4.5.2 Applications sur le réseau 5 nœuds.....	85
4.5.2.1 La méthode PSO	85

4.5.2.2 La méthode de gradient	85
4.5.2.3 Interprétation et discussion des résultats	86
4.6 Conclusion.....	87
Conclusion Générale	89
Annexe	91
Bibliographie	