
Introduction Générale	01
Chapitre I : Etat de l'art sur le système éolien	
I. Introduction	05
I.1 Généralités sur l'énergie renouvelable.....	05
I.2 L'énergie éolienne	05
I.2.1 Définition de l'énergie éolienne.....	06
I.2.2 Fonctionnement d'une éolienne.....	06
I.3 Taille des aérogénérateurs.....	07
I.4 Choix de type d'éoliennes	08
I.5 Classification des éoliennes	08
I.5.1 Différents types d'éoliennes	08
I.5.1.1 Les éoliennes à axe horizontal.....	09
I.5.1.2 principaux composants d'une éolienne.....	11
I.5.1.2.a. Le mat ou la tour	11
I.5.1.2.b. La nacelle	11
I.5.1.3 Avantages des éoliennes à axe horizontal	12
I.5.1.4 Inconvénient des éoliennes à axe horizontal.....	12
I.5.2.1 Les éoliennes à axe vertical.....	13
I.5.2.1.a. Rotor de Savonius	13
I.5.2.1.b. Rotor de Darrieus	14
I.5.2.2 Avantages des éoliennes à axe vertica.....	15
I.5.2.3 Les inconvénients	15
I.6 Selon la technologie	15
I.6.1 Les éoliennes à vitesse fixe.....	15
I.6.1.1 Avantage et Inconvénients du fonctionnement à vitesse fixe.....	16
I.6.2 Les éoliennes à vitesse variable.....	16
I.6.2.1 Intérêt de la vitesse variable.....	17
I.7 Système de Régulation	18
I.7.a Freinage Mécanique.....	18
I.7.b Systèmes de Régulation au Niveau de la Turbine.....	18
I.7.1 Régulation mécanique de la puissance d'une éolienne.....	18
I.8 Application des éoliennes.....	20
I.10 Avantages et désavantages de l'énergie éolienne.....	20

I.9.1 Avantages de l'énergie éolienne.....	21
I.9.2 Les désavantage de l'énergie éolienne.....	21
Conclusion	21

Chapitre II Modélisation de la chaîne de conversion éolienne Basé sur une MADA

II. Introduction	23
II.1 Modélisation du système éolien.....	23
II.2 Modélisation de la Turbine Eolienne	24
II.2.1 Modèle des pales	24
II.2.2 Modèle du multiplicateur	27
II.2.3 Extraction du maximum de la puissance du vent.....	29
II.2.3.1 Principe de la MPPT.....	29
II.2.3.2 Contrôle avec asservissement de la vitesse de rotation.....	30
II.2.3.3 Contrôle sans asservissement de la vitesse de rotation	32
II.3 Modélisation de la Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA).....	33
II.3.1 Description de la MADA.....	33
II.3.1.1 Avantages et inconvénients de la MADA	34
II.3.1.a Avantages de la MADA.....	34
II.3.1.b Inconvénients de la MADA	35
II.4 Modes de fonctionnement de la MADA.....	35
II.5 Modélisation de la MADA.....	37
II.5.1 Hypothèses simplificatrices	37
II.5.2 Equations électriques de la MADA	38
II.5.3 Equations magnétiques.....	40
II.5.4 Equation mécanique.....	40
II.5.5 Transformation de Park.....	40
II.5.6 flux statoriques et rotoriques.....	42
II.6 Stratégie de commande de la turbine.....	43
II.6.1 Objectifs de la commande.....	44
II.6.2 Architecture du dispositif de commande.....	43
II.7 Commande vectorielle.....	44

II.8 Choix du référentiel.....	46
II.8.1 Référentiel lié au stator.....	46
II.8.2 Référentiel lié au rotor	46
I.8.3 Référentiel lié au champ tournant.....	46
II.8.4 Contrôle indépendant des puissances actives et réactives.....	48
II.8.5 Commande vectorielle indirecte.....	48
III.8.6 Commande sans boucle de puissance.....	49
II.9 Contrôle du convertisseur coté rotor	50
II.10 Contrôle du convertisseur côté Réseau	50
II.11 Type du régulateur	51
II.12 Résultats de simulation et interprétations	51
Conclusion	54

Chapitre III utilisation du convertisseur multi niveaux à structure NPC

III. Introduction	56
III.1 Modélisation du convertisseur.....	57
III.2 Définition des onduleurs multi-niveaux.....	57
III.3 Intérêt des onduleurs multi-niveaux.....	58
III.4 Principe de l'ondeur multi niveaux.....	58
III.5 Différents stratégies de commande des convertisseurs multi niveaux.....	59
III.5.1 Classification des stratégies de modulation.....	59
III.5.1.1 Commande par modulation de largeur d'impulsions	59
III.5.1.2 modulation vectorielle.....	61
III.6 Topologie des onduleurs multi-niveaux.....	62
III.7 Onduleur à trois niveaux type NPC.....	62
III.8 Modélisation du fonctionnement d'un bras d'ondeur à trois niveaux	63
III.8.1. Fonctionnement d'un bras d'ondeur à trois niveaux	64
III.8.2 Hypothèse.....	66
III.9 Modèle de connaissance de l'ondeur à trois niveaux.....	66
III.9.1. fonctions de connexion des interrupteurs.....	67
III.9.2 Fonctions de connexion des demi-bras.....	67
III.9.3 Fonction de conversion	67
III.10 Les différentes stratégies de l'ondeur à trois niveaux.....	72

III.10.1 Commande à pleine onde	72
III.10.2 Commande triangulo-sinusoidal à n porteuses.....	72
III.11 Résultats de simulation et interprétations.....	73
Conclusion	74
Conclusion Générale	76

