

Liste des figures

Figure	Titre	page
Figure 1.1	Schéma typique d'une installation photovoltaïque autonome	03
Figure 1.2	Installation ou centrale électrique photovoltaïque raccordée au réseau	03
Figure 1.3	Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque	04
Figure 1.4	Caractéristique I/V d'un groupement en série de Cellules PV	07
Figure 1.5	Caractéristique I/V d'un groupement en parallèle de cellules PV	07
Figure 1.6	Tension de commande (PWM) du commutateur durant une période de commutation	08
Figure 1.7	Courbe caractéristique de puissance d'un GPV	09
Figure 1.8	Schéma de principe du convertisseur MPPT	10
Figure1.9	Chaine élémentaire de conversion d'énergie PV	12
Figure1.10	Signe de dp/dv à différentes position de la courbe caractéristique de puissance	14
Figure1.11	organigramme de l'algorithme Perturbation et Observation	15
Figure1.12	signe de dp/dv pour différentes zones de fonctionnement	16
Figure1.13	Organigramme de la méthode IncCond.	17
Figure 2.1	comparaisons d'un ensemble classique et d'un ensemble flou.	20
Figure 2.2	représentation des variables binaire.	21
Figure 2.3	Représentation des variables floues.	21
Figure 2.4	Comparaison entre fonction caractéristique et fonction d'appartenance.	23
Figure 2.5	Fonctions d'appartenance de la variable Taille.	24
Figure 2.6	Exemple de fonctions d'appartenance.	24
Figure 2.7	Fonction d'appartenance singleton.	24
Figure 2.8	Intersection des sous ensembles flous « petit » et « moyenne » pour la variable linguistique (Taille).	25
Figure 2.9	Union des sous-ensembles flous « petit » et « moyenne » pour la variable linguistique (Taille).	26
Figure2.10	complémentation de sous-ensemble flou « petite ».	26
Figure 2.11	Structure de base d'un contrôleur flou.	29
Figure 2.12	Défuzzification par valeur maximum.	32
Figure 3.1	Schéma synoptique du système avec contrôleur MPPT.	35
Figure 3.2	Circuit équivalent d'une cellule solaire.	36

LISTE DES FIGURES

Figure 3.3	Caractéristique (I-V) et (P-V).	37
Figure 3.4	Modèle 'SIMULINK' du panneau solaire.	39
Figure 3.5	Caractéristique (I-V) et (P-V) du GPV à température et éclairement constant.	39
Figure 3.6	Influence de l'ensoleillement sur la caractéristique (I-V) à température constant.	40
Figure 3.7	Influence de l'ensoleillement sur la caractéristique (P-V) à température constante.	41
Figure 3.8	Influence de la température sur la caractéristique (I-V) à un Ensoleillement Constant.	41
Figure 3.9	Influence de la température sur la caractéristique (P-V) à un Ensoleillement Constant.	41
Figure 3.10	structure de convertisseur boost.	42
Figure 3.11	structure de convertisseur boost durant l'état ON.	42
Figure 3.12	structure de convertisseur boost durant l'état OFF.	43
Figure 3.13	Modèle 'SIMULINK' du convertisseur Boost.	45
Figure 3.14	le courant de sortie et l'ondulation de courant pour $V_{pv}=34.5$, $D=0.05$	46
Figure 3.15	la tension de sortie et l'ondulation de tension pour $V_{pv}=34.5V$, $D=0.05$.	47
Figure 3.16	la tension de sortie et l'ondulation de tension pour $V_{pv}=34.5$, $D=0.5$.	48
Figure 3.17	la tension de sortie et l'ondulation de tension pour $V_{pv}=34.5V$, $D=0.95$.	49
Figure 4.1	Schéma bloc du système PV avec MPPT	50
Figure 4.2	Modèle 'SIMULINK' du contrôleur MPPT P and O avec PWM.	51
Figure 4.3	Résultat de simulation sous les conditions STC.	52
Figure 4.4	Tension et courant du GPV et ondulations du courant, tension et puissance	53
Figure 4.5	variation de la tension, courant et la puissance pour une augmentation rapide de l'ensoleillement de $400W/m^2$ à $1000W/m^2$ avec $T=25^\circ C$.	54
Figure 4.6	variation de la tension, courant et la puissance pour une augmentation rapide de l'ensoleillement de $400W/m^2$ à $1000W/m^2$ avec $T=25^\circ C$.	55
Figure 4.7	Variation de la tension, courant et la puissance pour un changement aléatoire de l'ensoleillement avec $T=25^\circ C$.	57

LISTE DES FIGURES

Figure 4.8	Schéma synoptique d'un système PV avec une commande MPPT flou.	57
Figure 4.9	Structure de base du contrôleur flou	58
Figure4.10	variation de la puissance par rapport à la variation de la tension	58
Figure 4.11	Fonctions d'appartenances de : (a) L'entrée erreur E , (b) l'entrée changement d'erreur CE et (c) la sortie dD .	60
Figure4.12	La variation du point de puissance maximal	61
Figure 4.13	Modèle Simulink global de système avec contrôleur MPPT flou.	63
Figure4.14	Schéma générale du contrôleur MPPT flou.	63
Figure 4.15	Forme des signaux de tension, du courant et de la puissance du module PV, réalisé par le contrôleur MPPT flou à $T = 25^{\circ}\text{C}$ et $G = 1000\text{W/m}^2$.	64
Figure 4.16	variation de la tension, courant et la puissance pour une diminution rapide de l'ensoleillement de 1000W/m^2 à 400W/m^2 avec $T=25^{\circ}\text{C}$.	65
Figure 4.17	variation de la tension, courant et la puissance pour une augmentation rapide de l'ensoleillement de 400W/m^2 à 1000W/m^2 avec $T=25^{\circ}\text{C}$.	66
Figure 4.18	variation de la tension, courant et la puissance pour un changement aléatoire de l'ensoleillement avec $T=25^{\circ}\text{C}$	67
Figure 4.19	surface de control	68
Figure 4.20	Les règles actives à chaque pas de simulation	68
Figure 4.21	Courbe de variation de tension de panneau avec les Contrôleurs Flou et P and O ($T=25^{\circ}\text{C}$, $G=1000\text{w/m}^2$)	69
Figure 4.22	Réponse des deux contrôleurs MPPT Flou et P and O pour une diminution rapide de l'ensoleillement de 1000W/m^2 à 400W/m^2 ($T=25^{\circ}\text{C}$).	70
Figure 4.23	Réponse des deux contrôleurs MPPT Flou et P and O pour une augmentation rapide d'ensoleillement de 400W/m^2 à 1000 W/m^2 température constante de 25°C .	71
Figure 4.24	Réponse des deux contrôleurs MPPT Flou et P and O pour un changement aléatoire de l'ensoleillement.	72