

**Chapitre I**

**Figure I.1.** Les énergies renouvelables.....1

**Figure I.2.** Système de conversion d'énergie éolien.....2

**Figure I.3.** Energie hydraulique.....3

**Figure I.4.** Energie solaire photovoltaïque. ....4

**Figure I.6.** Effet photovoltaïque. ....5

**Figure I.7.** Module photovoltaïque.....5

**Figure I.8.** Connexion entre les cellules .....6

**Figure I.9.** Connexion entre les cellules .....6

**Figure I.10.** Générateur photovoltaïque.....7

**Figure I.11.** Capacité d'énergie photovoltaïque mondiale .....8

**Figure I.12.** Système photovoltaïque raccordé au réseau .....9

**Figure I.13.** Réseau électrique.....10

**Chapitre II**

**Figure II.1.** Schéma équivalent d'une cellule photovoltaïque.....16

**Figure II.2.** Caractéristique puissance tension d'un panneau photovoltaïque  $P=f(V)$ . ....18

**Figure II.3.** Caractéristique courant tension d'un panneau photovoltaïque  $I=f(V)$ .....19

**Figure II.4.** Influence de la température sur la caractéristique  $I=f(V)$ .....19

**Figure II.5.** Influence de l'éclairement sur la caractéristique  $I=f(V)$ . ....20

**Figure II.6.** Modèle d'un hacheur simple. ....20

**Figure II.7.** Les tensions d'entrée  $V_e$  et de sortie  $V_s$  hacheur simple.....22

**Figure II.8.** Les courants d'entrée  $I_e$  et de sortie  $I_s$  d'un hacheur simple. ....22

**Figure II.9.** GPV connecter à un hacheur BOOST deux étages. ....23

**Figure II.10.** Les tensions d'entrée  $V_e$  et de sortie  $V_s$  hacheur à deux étages .....24

**Figure II.11.** Les courants d'entrée  $I_e$  et de sortie  $I_s$  d'un hacheur à deux étages.....25

## *Liste des figures*

---

<b>Figure II.12.</b> Les tensions de sortie d'hacheur à deux étages et hacheur simple. ....	25
<b>Figure II.13.</b> Les courants de sorties d'hacheur à deux étages et hacheur simple. ....	26
<b>Figure II.14.</b> Organigramme de l'algorithme MPPT de la Perturbation & Observation.....	28
<b>Figure II.15.</b> Courant et tension de sortie de l'hacheur. ....	28
<b>Figure II.16.</b> Principe de la commande par mode glissant .....	29
<b>Figure II.17.</b> Caractéristique P-V du GPV de la commande par mode glissant.....	30
<b>Figure II.18.</b> Régulateur par mode glissant. ....	31
<b>Figure II.19.</b> Courant et tension de sortie de l'hacheur. ....	32
<b>Figure II.20.</b> Contrôleur par logique floue.....	32
<b>Figure II.21.</b> Fonction d'appartenance. ....	33
<b>Figure II.22.</b> Comparaison entre les puissances de sortie par P&O, CMG et CMGF. ....	34
<b>Figure II.23.</b> Comparaison entre les Tensions de sortie par P&O, CMG et CMGF. ....	35
<b>Figure II.24.</b> Comparaison entre les Courants de sortie par P&O, CMG et CMGF. ....	35
<b>Chapitre III</b>	
<b>Figure III.1.</b> Structure d'un onduleur NPC à trois niveaux. ....	39
<b>Figure III.2.</b> Pont de serrage (clamping bridge). ....	41
<b>Figure III.3.</b> Réglage de Vdc. ....	42
<b>Figure III.4.</b> Tension Vdc de Bus Continu. ....	42
<b>Figure III.5.</b> Structure générale du contrôle du convertisseur. ....	44
<b>Figure III.6.</b> THD de courant Ipv (a).....	48
<b>Figure III.7.</b> THD de courant Ipv (b). ....	49
<b>Figure III.8.</b> THD de courant Ipv (c).....	49
<b>Figure III.9.</b> Algorithme de gestion des données.....	50
<b>Figure III.10.</b> Profile de l'éclairage en fonction du temps pour une journée de juillet.....	52
<b>Figure III.11.</b> Profile de la température en fonction du temps pour une journée de juillet.....	52

## *Liste des figures*

---

<b>Figure III.12.</b> Profile de la puissance générée par PV, puissance du réseau Pr et la puissance demandée PD. ....	52
<b>Figure III.13.</b> Profile des courants Ipv, Ir et Id.....	53
<b>Figure III.14.</b> Les allures des tensions du SPVRR.....	53
<b>Figure III.15.</b> Puissance de GPV en présence de défaut de court-circuit.....	54
<b>Figure III.16.</b> Courant de GPV en présence de défaut. ....	55
 <b>Chapitre IV</b>	
<b>Figure IV.1.</b> Circuit équivalent à une diode.....	60
<b>Figure IV.2.</b> Profil de la charge. ....	62
<b>Figure IV.3.</b> Température du mois de Janvier. ....	62
<b>Figure IV.4.</b> Eclairement du mois de Janvier. ....	63
<b>Figure IV.5.</b> Puissance produit par le générateur PV (mois de janvier). ....	63
<b>Figure IV.6.</b> Cout d'énergie et gain.....	64
<b>Figure IV.7.</b> Température du mois d'Avril. ....	65
<b>Figure IV.8.</b> Eclairement du mois d'Avril.....	65
<b>Figure IV.9.</b> Puissance produit par le générateur PV (mois d'Avril).....	66
<b>Figure IV.10.</b> Cout d'énergie avec/sans PV et le gain horaire (mois d'Avril). ....	66
<b>Figure IV.11.</b> Température du mois de Juin. ....	67
<b>Figure IV.12.</b> Eclairement du mois de Juin. ....	67
<b>Figure IV.13.</b> Puissance produit par le générateur PV (mois de juillet). ....	68
<b>Figure IV.14.</b> Cout d'énergie avec/sans PV, le gain total (mois de Juillet).....	68
<b>Figure IV.15.</b> Température du mois d'Octobre. ....	69
<b>Figure IV.16.</b> Eclairement du mois d'Octobre. ....	69
<b>Figure IV.17.</b> Puissance produit par le générateur PV (mois d'Octobre). ....	70
<b>Figure IV.18.</b> Cout d'énergie avec/sans PV, le gain total (mois d'Octobre). ....	70

*Liste des figures*

---

<b>Figure IV.19.</b> GPV installé au niveau du laboratoire L2GEGI.....	71
<b>Figure IV.20.</b> Armoire de commande du GPV .....	72
<b>Figure IV.21.</b> Puissance demandée et Produite par le GPV (mois de janvier). .....	72
<b>Figure IV.22.</b> Facture d'énergie avec et sans PV et le gain horaire (mois de janvier).....	73
<b>Figure IV.23.</b> Puissance demandée et Produite par le GPV (mois d'Avril). .....	74
<b>Figure IV.24.</b> Facture d'énergie avec et sans PV et le gain horaire (mois d'Avril). .....	75
<b>Figure IV.25.</b> Puissance demandée et Produite par le GPV (mois de Juin). .....	76
<b>Figure IV.26.</b> Facture d'énergie avec et sans PV et le gain horaire (mois de juin).....	76
<b>Figure IV.27.</b> Puissance demandée et Produite par le GPV (mois d'Octobre). .....	78
<b>Figure IV.28.</b> Facture d'énergie avec et sans PV et le gain horaire (mois d'Octobre). .....	78

*Liste des tableaux*

---

**Liste des tableaux**

**Chapitre II**

**Tableau.II.1** Les règles d'inférences.....34

**Chapitre III**

**Tableau III.2** Evaluation du taux d'harmonique. ....48

**Chapitre IV**

**Tableau IV.1** Facture totale à paie pour une journée de la saison.....77