

Modélisation des panneaux solaires dans l'environnement OrCAD

A. Aziz¹, Ka. Kassmi², K. Kassmi^{1*}, F. Olivié³, R. Maimouni¹, G. Sarrabayrouse³, A. Martinez³

¹ Université Mohamed Premier, Faculté des Sciences, dépt de Physique (LEAA), Oujda, Maroc.

² Université Mohamed Premier, Ecole Supérieure de Technologie (EST), Oujda, Maroc.

³ Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS/CNRS), 7 avenue du Colonel Roche, Toulouse, 31077, France.

E. mail : khkassmi@yahoo.fr

Résumé: Dans ce travail, nous présentons les résultats concernant la caractérisation électrique et la modélisation dans l'environnement OrCAD des générateurs photovoltaïques (PV) (panneaux solaires). Nous analysons le courant débité par le générateur ainsi que la puissance électrique fournie par ce générateur en fonction de la tension de sortie du générateur et de la puissance de l'éclairement. Les résultats obtenus montrent que l'outil de simulation OrCAD valide les modèles électriques du conversion photovoltaïque d'une part, et d'autre part la possibilité de modéliser d'une manière efficace et rapide un champ de panneaux PV et des chaînes photovoltaïques. Ceci permet de fonctionner les générateurs PV dans les conditions optimales, et en conséquence une meilleure exploitation de l'énergie solaire.

Mots Clés : Semi-conducteur, Energie renouvelable, Cellule photovoltaïque, Eclairement, Simulateur Orcad.

1 INTRODUCTION

Le développement de l'exploitation des énergies renouvelables a connu une forte croissance ces dernières années [1]. La production d'électricité par des sources d'énergies renouvelables offre une plus grande sûreté d'approvisionnement des consommateurs tout en respectant les normes écologiques. Le soleil est une source d'énergie renouvelable inépuisable. L'énergie solaire reçu à la surface de la terre varie, par m^2 , de 1100KWh à 2300 KWh/an (au total $720 \cdot 10^5$ KWh/an) [2].

Actuellement, les recherches s'orientent vers le choix et l'analyse du générateur photovoltaïque (PV) et de la chaîne complète qui permettent l'exploitation d'une manière efficace cette énergie solaire [3-7]. L'élément de base constituant les

générateurs PV est la cellule PV qui est dans la majorité des cas une jonction PN [8].

Industriellement, les cellules PV les plus utilisés sont à base de silicium. Les rendements atteints dans les conditions normales (puissance de l'éclairement = 1000 W/m^2 , Température : $25 \text{ }^\circ\text{C}$) sont de 13 à 14% pour les cellules à base de silicium monocristallin [9], de 11 à 12% pour le silicium polycristallin [10] et enfin 7 à 11% pour le silicium amorphe en films minces [10,11].

Dans les applications PV, les performances des générateurs PV fluctuent avec les conditions climatiques. Afin d'exploiter au maximum l'énergie solaire reçue par le générateur PV, l'adaptation du générateur PV est nécessaire pour faire fonctionner les générateurs PV dans les conditions optimales [12,13].

Notre travail, s'inscrit dans ce cadre en s'intéressant plus particulièrement à l'étude, la réalisation, la caractérisation et la modélisation des chaînes photovoltaïques qui permettent la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique. Ce travail rentre dans le cadre :

- de l'action intégrée (MA/03/78) entre l'université Mohamed premier d'Oujda (Maroc) et l'université Paul Sabatier de Toulouse (France),
- du Programme Thématique d'Appui à la Recherche Scientifique (PROTARS III) 'N° D43/06'.

Dans cette communication, nous présentons les résultats concernant le fonctionnement électrique du générateur PV. Une attention particulière est consacrée à la caractérisation et à la procédure d'implantation du modèle du générateur PV dans l'environnement de simulation OrCAD [14].