



AJUSTEMENT SPECTRALE DES CELLULES SOLAIRES MULTI-JONCTION : UNE EVALUATION THEORIQUE

Laurène Parent ^a, Daniel Chemisana ^b, Alain Dollet ^a, Alexis Vossier ^a

^a Laboratoire Procédés, Matériaux et Energie Solaire- PROMES UPR8521, Odeillo/Perpignan, France

^b Université de Lleida, Lleida, Espagne

Contact e-mail : alexis.vossier@promes.cnrs.fr

RÉSUMÉ

Afin d'accroître l'efficacité de conversion du rayonnement solaire en électricité, les nouvelles générations de cellules solaires dites « Multi-jonction » comprennent un nombre croissant de sous-cellules permettant une absorption optimale du spectre solaire. Ainsi, les cellules actuelles contiennent jusqu'à 5 sous cellules différentes, et présentent des rendements de conversion approchant 50%.

Le talon d'Achille de ces cellules réside dans leur sensibilité accrue à la distribution spectrale du rayonnement solaire, qui est susceptible d'occasionner une dégradation notable de leurs performances en conditions réelles de fonctionnement. Il a été précédemment montré que le gain en énergie des systèmes CPV est une fonction complexe du nombre de sous cellules et des conditions atmosphériques locales. Cette étude a pour but de déterminer si oui ou non un ajustement précis des cellules aux conditions atmosphériques locales peut amener à une amélioration significative en termes d'énergie produite.

Pour se faire, l'optimisation consiste fondamentalement à adapter la combinaison des bandes interdites utilisées dans l'empilement aux caractéristiques spectrales d'un lieu en particulier. Ainsi, la distribution spectrale de la lumière reçue en différents lieux autour du monde a été évaluée, en utilisant de longues séries de mesures des principales variables atmosphérique sur différents sites, et pendant une année complète. Ensuite, par le biais d'un algorithme génétique, la combinaison optimale des bandes interdites conduisant aux meilleures performances a été recherchée, en utilisant comme spectre incident le spectre annuel moyen correspondant à chaque lieu donné. En particulier, nous comparerons les performances d'architectures de cellules optimisées ou non, et nous discuterons les conséquences en termes d'ingénierie optique pour les futures générations de cellules solaires multi-jonctions.

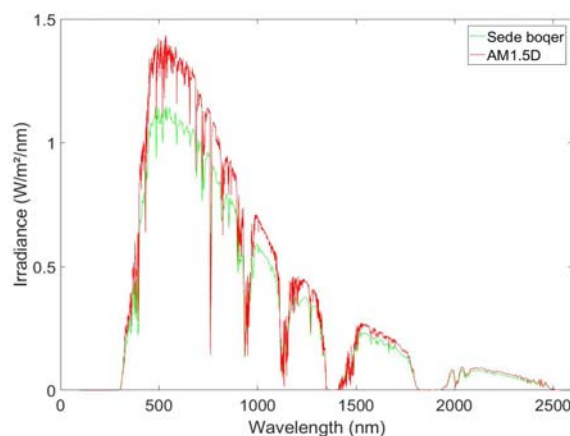


Fig. 1: Spectre solaire annuel moyen à Sede Boquer (courbe verte) et spectre solaire AM1.5D (ASTM G173)

Mots Clés : *cellules solaires Multi-jonctions ; caractéristiques spectrales ; optimisation ; Energie*