

Numerical approach for performance study of hybrid PV/Thermal collector

M. Boubekri¹, A. Chaker¹ and A. Cheknane²

¹ Laboratory of Energy Physics, Department of physics
University Mentouri, Constantine, Algeria

² Laboratory of Valorization of Renewable Energies and Environments Aggressive,
University Amar Telidji, Laghouat, Algeria

Abstract –

According to their thermophysical properties, the solar collectors using the working fluid (air, water) show considerably poor efficiency. In this paper, we study the combination of the collector with a photovoltaic module as an efficient method for improving the system performance, particularly the electrical and thermal performance. The mathematical model presented here is based on the energy transfer phenomenon within the various components of the collector. Thus, the transfer equations discretization is carried out using the finite difference method. Our results clearly show the direct impact of various parameters, in particular the inclination angle of the collector and the flow mass rate, on the overall efficiency of the collector. The proposed approach achieves a significant efficiency.

Résumé –

Les propriétés thermophysiques du fluide caloporteur (air, eau) utilisé habituellement dans les capteurs solaires ne donnent que des rendements médiocres. Dans le but d'obtenir des performances énergétiques élevées, la combinaison du capteur avec un module de cellules solaires paraît être une solution intéressante. L'objectif de ce travail est d'étudier les performances électriques et thermiques d'un capteur hybride PV/T à eau. Le modèle mathématique développé est basé sur le phénomène de transfert d'énergie dans les différents composants du capteur. La discrétisation des équations de transfert est effectuée par la méthode des différences finies. Les résultats obtenus mettent clairement en évidence l'impact direct de différents paramètres, notamment l'angle d'inclinaison du capteur et le débit massique d'eau sur l'efficacité totale du capteur.

Key words:

Hybrid PV/T collector - Photovoltaic cells - Solar energy.