

Simulation de la température de sortie de l'eau dans un capteur solaire cylindro-parabolique dans le site de Biskra

N. Hamani ¹, A. Moummi ², N. Moummi ³, A. Saadi ⁴ et Z. Mokhtari ⁵

¹ Département de Physique, Faculté des Sciences et d'Ingénierie

^{2,3} Département de Génie Mécanique, Faculté des Sciences et d'Ingénierie

⁴ Département d'Electrotechnique, Faculté des Sciences et d'Ingénierie

⁵ Département de Mathématique

Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie

Résumé –

Dans cette étude, on s'intéresse à la simulation de la température de sortie de l'eau dans un capteur solaire à eau avec effet de concentration de type cylindro-parabolique. Pour étudier le phénomène de chauffage de l'eau, deux parties essentielles sont traitées: la première partie est consacrée à la simulation du flux solaire incident dans un plan incliné qui correspond à la latitude du lieu considéré. La deuxième partie est réservée à l'étude des échanges thermiques dans le tube absorbeur du capteur pour déterminer la température de sortie du fluide caloporteur qui est l'eau dans notre cas. Le concentrateur solaire cylindro-parabolique contient un tube circulaire 'absorbeur' en cuivre avec une couche sélective convenable, et il est entouré par une enveloppe en verre concentrique situé le long de la ligne focale d'un réflecteur cylindro-parabolique. Un modèle mathématique a été établi pour contrôler la température de sortie du fluide ainsi que les températures de l'absorbeur et de la vitre. La simulation du processus est effectuée heure par heure du lever du soleil jusqu'au coucher. Un écart de température considérable est mis en évidence entre l'entrée et la sortie du capteur pour les jours du test étudiés. Les résultats obtenus montrent clairement que les températures de sorties varient en fonction du flux solaire incident et des conditions climatiques environnantes.

Abstract –

The study of the water heating by this collector includes two essential parts: the first part relates to the numerical simulation of the incident solar flow in an inclined plan (the inclination angle = latitude of place). The second part is entirely reserved to study the heat exchange of the absorbent tube to determine the outlet temperature of the fluid (water). The studied cylindro-parabolic solar collector, contains a circular tube 'absorbent' with a suitable selective layer, surrounded by a glass cover locate along the focal line of cylindro-parabolic reflectors. We established a mathematical model to control the fluid temperature as well as the absorber and the glass cover temperatures. The results are calculated hour per hour of the during most of the daylight. This study has shown that there is a variation in temperature between the inlet and the outlet for the test days. The results obtained shows clearly that the outlet temperatures are a function of solar flow.

Mots clés:

Capteur cylindro-parabolique - Température de sortie - Energie solaire - fluide.