

Parametrical study of the influence of the climatic data and the construction properties on the efficiency of a collector/storage solar water heater

A. Teyeb², L. Dehmani¹, C. Kerkeni¹ and L. Kaabi²

¹ Laboratoire d'Energétique et des Procédés Thermiques 'LEPT',
Centre de Recherches et des Technologies de l'Énergie,
B.P. 95, 2050 Hammam-Lif, Tunisie

² Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie,
B.P. 676, 1080, Centre Urbain du Nord, Tunis, Tunisie

Abstract –

A study was undertaken on the performance of an integrated collector-storage solar water heater consisting of a cylindrical water storage tank combined with a parabolic reflector, manufactured at the Laboratory of Energetic and thermal Processes (LEPT). The theoretical determination of the heat transfer phenomena which occur in the system was used to elaborate a numerical model, needed for a parametric evaluation of the system. The parametric study identified the parameters which have the higher influence on the system efficiency and allowed us to quantify the contribution of each of them. We can notice that for the climatic data, the cold water input temperature as well as the ambient temperature showed a major effect on the warm water output. For the construction characteristics, the most influencing factors are the transmissivity of the glazing and the painting of the tank.

Résumé –

Une étude des performances a été menée sur un système de chauffe-eau solaire de type capteur stockeur cylindro-parabolique, fabriqué au Laboratoire d'Energétique et des Procédés Thermiques (LEPT). La détermination théorique des phénomènes de transfert de chaleur qui ont lieu au sein du système a été utilisée pour la réalisation d'un modèle numérique nécessaire à l'évaluation paramétrique du système. L'étude paramétrique a permis d'identifier les paramètres qui ont la plus forte influence sur le rendement du système et de quantifier la contribution de chacun d'entre eux. On note que pour les données climatiques, la température d'entrée de l'eau froide ainsi que la température ambiante ont présenté un effet majeur sur le rendement. Quant aux caractéristiques de construction, ce sont la transmissivité du vitrage et la peinture du réservoir qui ont le plus d'influence.

Keywords:

Solar energy - Water heater - Integrated collector storage system - Numerical simulation - Thermal efficiency - Optical efficiency.