

Réalisation et expérimentation d'un cuiseur solaire boîte à surface réceptrice inclinée muni d'un réflecteur plan

F. Yettou¹, B. Azoui², A. Malek³, A. Gama¹,
M.A. Rouissa⁴ et O. Benzeggouta⁴

¹ Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables, URAER
Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER
47133, Ghardaïa, Algeria

² Laboratoire de Recherche LEB, Département d'Electrotechnique
Université Hadj Lakhdar, Rue Boukhrouf Med El Hadi, Batna, Algérie

³ Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER
B.P. 62, Route de l'Observatoire, 16340, Algiers, Algeria

⁴ Département de Génie Mécanique, Université Mentouri
Rue Salah Bey, Constantine, Algeria

Résumé –

Après une simulation de la répartition des rayons solaires incidents sur l'absorbeur d'un cuiseur type boîte à surface inclinée en milieux arides durant l'année, on présentera, dans cet article, le premier cuiseur solaire réalisé à l'Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables, ce dernier est équipé d'un réflecteur à concentration pour permettre de collecter un maximum d'énergie. Une conception mécanique, ainsi qu'une simulation optique du cuiseur durant le mois du test sont nécessaires. Les tests ont été effectués sous ensoleillement direct de Ghardaïa (Latitude 32.48°N) durant le mois d'Avril. Différents thermocouples ont été implantés sur divers endroits du cuiseur, les mesures de températures issues de ces capteurs ont été prélevées chaque une minute de temps. Le test présenté dans cet article concerne la préparation d'un café presse pendant deux moments différents de la journée. La température de l'absorbeur avait dépassée les 100 °C, ce qui a permis la préparation du café en un temps de 45 min la matinée et en seulement 30 min l'après midi. Les résultats obtenus pour ces premiers tests sont satisfaisants et très encourageants. Le cuiseur réalisé permet d'atteindre des températures suffisantes pour une cuisson saine des aliments. L'énergie de sortie journalière moyenne délivrée par le cuiseur est estimée à 3.83 kJ/jour et le rendement énergétique journalier est compris entre 0.15 - 17.75 %.

Abstract –

After simulation of incident solar radiation distribution on the plate absorber of a box solar cooker with inclined aperture area, during the year in arid regions, in this paper; an attempt has been made to realize the first box solar cooker in Applied Research Unit on Renewable Energies; which is equipped with a reflector (booster mirror) for maximum energy collection. Mechanical design and optical simulation of the cooker during the test month are necessary. The tests were carried out under direct solar radiation in Ghardaïa site's (Latitude 32.48 °N) during April month. Different thermocouples have been implemented in various parts of the cooker, temperature measurements from these sensors were collected every one minute of time. The test presented in this paper concerns the preparation of a coffee press for two different moments of the day. The absorber plate temperature has exceeded 100 °C, which allowed the preparation of coffee in a time of 45 minutes in the morning and only 30 minutes in the afternoon. The results obtained for these first tests are satisfactory and very encouraging. The realized cooker achieves sufficient temperatures for healthy cooking. The average daily energy output of the solar box cooker was 3.83 kJ/day. The energy efficiency of the box cooker varied in the range of 0.15 – 17.75 % during the experimental period.

Mots clés :

Energie solaire - Cuiseur solaire - Simulation optique - Conception mécanique - Réalisation expérimentale.