

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE ABOU – BEKR BELKAÏD - TLEMCCEN
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE PHYSIQUE



UNITE DE RECHERCHE MATERIAUX
ET ENERGIES RENOUVELABLES (URMER)

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN PHYSIQUE
Spécialité : *Physique Énergétique et Matériaux*

Par
HADJIAT Mohammed Moundji

Sur le Thème

**MODELISATION ET REALISATION D'UN CAPTEUR-STOCQUEUR
SOLAIRE A CUVE CYLINDRIQUE AVEC CONCENTRATEUR
PARABOLIQUE COMPOSE**

Soutenue le 27 Janvier 2014, devant le jury composé de :

Président :	Mr CHABANE-SARI Nasr-Eddine , Professeur,	(Univ de Tlemcen)
Directeur de thèse :	Mr BENYOUCEF Boumédiène , Professeur,	(Univ de Tlemcen)
Co-Directeur de thèse :	Mr ZERGA Abdelatif , Maitre de conférence A,	(Univ de Tlemcen)
Examineurs :	Mme RAHMOUN Khadidja , Professeur,	(Univ de Tlemcen)
	Mr HAMIDAT Abderahmane , Directeur de recherche,	(CDER-Alger)
	Mr BEKKOUCHE Amine , Maitre de recherche A,	(URAER-Ghardaïa)
Invité :	Mr AMARA Sofiane , Maitre de conférence A,	(C.U.Aïn-Temouchent)

Résumé

Le but de ce travail est l'étude théorique et expérimentale d'un chauffe-eau solaire de type capteur stockeur. Ce dispositif est composé d'une cuve de stockage cylindrique disposée sur la ligne focale d'un réflecteur solaire en forme de concentrateur parabolique composé « CPC ». Cette cuve peinte en noir mat joue en même temps le rôle d'absorbeur et de stockeur d'eau chaude. Pour cela nous avons d'abord construit un modèle mathématique qui permet de calculer la température moyenne du fluide en fonction du temps. Nous avons ensuite réalisé un code informatique qui permet de simuler le comportement thermique du dispositif pendant la journée en introduisant l'irradiation solaire et la température ambiante. Les résultats obtenus nous ont permis de dimensionner et de réaliser un dispositif adapté au climat du sud algérien. Ainsi à l'URAER de Ghardaïa, un capteur stockeur a été réalisé et testé sous les conditions météorologiques réelles. Les résultats expérimentaux nous ont permis de valider le modèle mathématique et de caractériser le dispositif. Le rendement obtenu est relativement satisfaisant.

Mots clés : modélisation, chauffe-eau, capteur stockeur, simulation, CPC.

Abstract

The purpose of this work is the theoretical and experimental study of an integrated collector storage solar water heater "ICSSWH". This device consists of a cylindrical storage tank arranged on the focal line of a solar reflector in the shape of compound parabolic concentrator. This tank painted in matt black plays the dual role of absorber and stacker of hot water. For this, a mathematical model, which allows calculating the average temperature of the fluid is presented. Then we realized an informatique code, which allows numerical simulation of the thermal behavior of the device during the day by introducing the solar irradiation and the ambient temperature. The obtained results allowed us to design and to realize a device adapted to the south Algerian climate. Therefore, in the URAER of Ghardaïa an ICS solar water heater was realized and tested under real meteorological condition. The experimental results allowed us to validate the mathematical model and to characterize the device. The obtained efficiency is relatively satisfactory.

Keywords: modeling, solar water heater, integrated collector storage, simulation, CPC.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو الدراسة النظرية والتجريبية لسخان ماء شمسي لا قط مخزن ذاتي. هذا الجهاز مكون من خزان مائي اسطواناني مركب في وسط مركز شمسي بشكل قطعي مكافئ. الخزان مسبوغ بالون الأسود يلعب دور في نفس الوقت لاقط شمسي و خزان للماء الساخن. و لهذا قمنا بتأسيس نموذج رياضي يسمح بالحساب درجة الحرارة المتوسطة للماء داخل الخزان. ثم قمنا بانجاز برنامج اعلام ألي يسمح بالتنبؤ للتصرف الحراري للجهاز الشمسي ليوم كامل. النتائج المتحصل عليها سمحت لنا بتصميم و إنجاز جهاز ملائم لمناخ الجنوب الجزائري. ولهذا في معهد الطاقة المتجددة بغرداي تما صناعة و تجريب لاقط مخزن. النتائج التجريبية المتحصل عليها سمحت لنا بتصحيح النموذج الرياضي و تحديد مميزات الجهاز الشمسي. المرود المتحصل عليه مرضي نسبيا.

الكلمات الجوهريّة: النمذجة، سخان الماء الشمسي، لاقط مخزن ذاتي، التضاهر بالرقمي، CPC.