



Banc de tests des capteurs plans réalisé au CDER

KOUSSA Mustapha

Chargé de Recherche

Division Solaire Thermique et Géothermie

E-mail : mkoussa@cder.dz

Introduction

L'industrie des chauffe-eau solaires joue un rôle important dans l'évolution de la consommation, en particulier dans l'amélioration du profil de la demande énergétique d'un pays. Le respect des normes par la certification du produit sur des essais tests est l'une des principales conditions conduisant au succès de la mise en œuvre des chauffe-eau solaires comme une option d'économie d'énergie.

La caractérisation des capteurs solaires doit être réalisée selon des règles bien définies, unifiées par les méthodes de tests des dispositifs solaires mises en place par des organismes accrédités, ce qui permettra de fournir de meilleures performances dans le cadre de la normalisation.

Pour cela, un banc d'essai en boucle fermée pour déterminer, en premier lieu les performances thermiques des capteurs solaires, a été conçu et réalisé conformément à la norme EN 12975-2, au sein du Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) à Bouzaréah. Les tests expérimentaux porteront sur la détermination de la constante de temps, les caractéristiques thermiques et optiques et le rendement instantané. Par ailleurs, les tests portant sur les caractéristiques mécaniques et hydrauliques du chauffe eau solaire sont aussi prévus et les équipements nécessaires sont en cours de conception.

Ce projet s'inscrit dans le cadre des activités de l'équipe de recherche Systèmes Solaires Basses Température de la division solaire thermique et géothermie du CDER.

Méthodologie

La méthode de travail est basée sur l'établissement d'un bilan thermique en régime quasi-permanent. Elle permet de déterminer les performances thermiques des capteurs solaires à circulation de liquide en régime stationnaire et quasi-stationnaire. Elle définit aussi les configurations des essais à l'extérieur dans des conditions réelles de température ambiante, d'éclairement solaire et du vent. Le banc d'essai réalisé dans ce sens est présenté sur les Figure 1.a et 1.b.

La norme sur laquelle sont basés les tests est la norme européenne EN 12975-2-2006 dont les conditions de test sont mentionnées dans le Tableau 1.

Instrumentation utilisée

- La mesure des températures est assurée par des thermocouples de type K (-250 °C à 1 372 °C), et de type J (0 à 750 °C);
- Pour la mesure du rayonnement solaire global, un pyranomètre est exploité ;
- Les débitmètres FIP à flotteur sont des instruments de mesures à section variable, fournissant des valeurs du débit, peu coûteuses et précises ;
- Pour la mesure de la vitesse du vent, on utilise un anémomètre.

Tableau 1 : Conditions de test selon la norme 12975-2-2006

Paramètres	Signification	EN 12975
θ (°)	Angle d'incidence	De -40°C à +40°C
(Ts-Te) (°C)	Différence de températures, entrée-sortie capteur	1.5 à 15
Ta (°C)	Température ambiante	De 5°C à 30°C
Ig (W/m ²)	Eclairement solaire global	> 750W/m ²
m (kg/s.m ²)	Débit massique par unité de surface	0.02

Paramètres essentiels à mesurer:

- La superficie (hors-tout, absorbeur et d'entrée) ;
- La contenance en fluide ;
- Le rayonnement solaire global ;
- Le rayonnement solaire diffus ;
- La vitesse du vent ;
- La température ambiante et celles d'entrée et de sortie du fluide caloporteur à travers le capteur ;
- Le débit du fluide caloporteur.

Recherche et Développement

Paramètres essentiels à calculer

Les principaux paramètres qui caractérisent les performances thermiques d'un chauffe eau solaire, qui doivent être déterminées selon les exigences des normes en vigueur, EN 12975, ISO 9488, sont mentionnées ci-après :

- La constante de temps caractérisant l'inertie thermique du système ;
- Le rendement instantané caractérisant l'efficacité thermique du chauffe eau solaire du point de vue optique et thermique;
- Le facteur ($\tau\alpha$) caractérisant les performances optiques du chauffe eau solaire ;
- Les pertes de charges caractérisant les déperditions en matière de pression qui sont principalement liées à la géométrie

des conduites et à l'acheminement du fluide caloporteur dans le chauffe eau solaire.

Conclusion

La conception des différents éléments constituant le système et la mise en place des différents équipements ont été faites en respectant la réglementation imposée par la norme Européenne. En outre, afin d'effectuer des mesures selon les directives et les précisions imposées par cette dernière, des équipements de mesure et de régulation de grande précision sont prévus et leur acquisition aura lieu dans un proche avenir. Dans notre programme, la réalisation d'autres éléments de la plateforme d'essai est aussi prévue. Ceci permettra de compléter les tests de performances du collecteur solaire.



Figure 1 . (a) Vue d'arrière du banc d'essai



Figure 1 . (b) Vue d'avant du banc d'essai



Équipe systèmes solaires «basses températures»