



Chauffage d'une Maison par le Plancher Solaire Direct

R. KHARCHI

E- mail : raz_kharchi@cder.dz

Division Thermique Solaire, CDER, Alger

INTRODUCTION

Le chauffage solaire d'une habitation est très proche d'un chauffage conventionnel par le sol. Sous réserve de quelques «nuances» on pourrait même affirmer qu'ils sont identiques.

Pour être efficace, en solaire il convient de respecter certaines règles. Ces règles simples, ont pour buts d'améliorer au maximum les rendements, donc de diminuer l'énergie nécessaire au chauffage. Le chauffage solaire doit être un chauffage à basse température, donc par le sol. Il est nécessaire de stocker l'énergie acquise dans la journée, ce ne peut être fait économiquement que dans une dalle en béton, épaisse, qui constitue à la fois le radiateur, et le stockage.

Une dalle de 16 à 20 cm d'épaisseur est préconisée, elle constitue un stockage idéal.

L'isolation doit être parfaite, moins il y aura de pertes thermiques, plus la chaleur sera conservée efficacement dans la maison. C'est valable pour tous les types de chauffage. Donc isolation de la dalle, des murs et plafonds, doubles vitrages, etc. C'est bien évidemment à ce stade que l'on constate qu'un chauffage solaire doit être prévu dès le début de la construction.

LE PRINCIPE DU PLANCHER SOLAIRE DIRECT (P.S.D)

Le Plancher Solaire Direct est un système de chauffage solaire. Le principe consiste à injecter directement dans une

dalle un liquide chauffé par les capteurs solaires. Cette dalle sert à la fois d'émetteur de chaleur basse température et de stockage. Les capteurs sont aussi utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire qui est stockée dans un ballon et éventuellement pour le chauffage de l'eau d'une piscine.

DESCRIPTION DU SYSTÈME

Le banc d'essai a été réalisé au sein du Centre de Développement des Energies Renouvelables. Il est composé d'une dalle en béton de 3,2 m² de surface et de 17 cm d'épaisseur, parcourue par un serpentin en cuivre de 16/18 mm de diamètre et de 13m de longueur. D'un capteur solaire plan à eau de 1,8 m² de

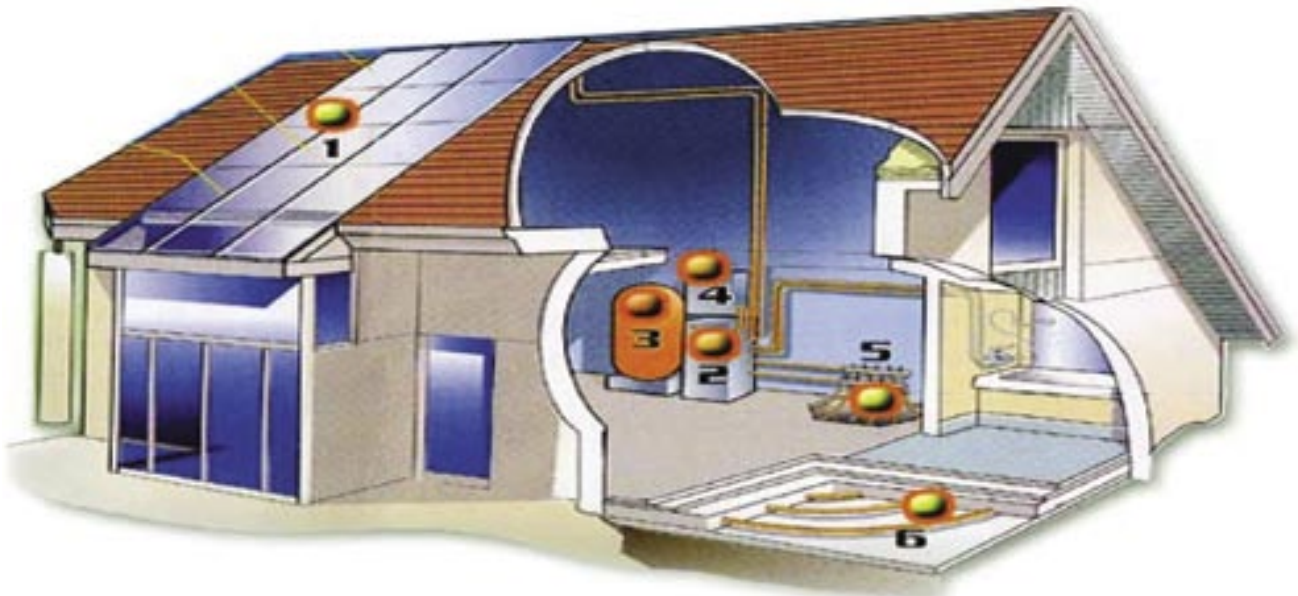


Figure .1. Schéma de principe d'une maison chauffée par un plancher solaire direct

1. Capteur solaire, intégré en toiture.
2. Composant central et gestionnaire de l'énergie.
3. Ballon d'eau chaude sanitaire en acier inoxydable.
4. Adaptateur à tous types de chaudières (gaz, fioul, bois, électricité) couplé au chauffage solaire.
- 5.6. Plancher chauffant basse température.

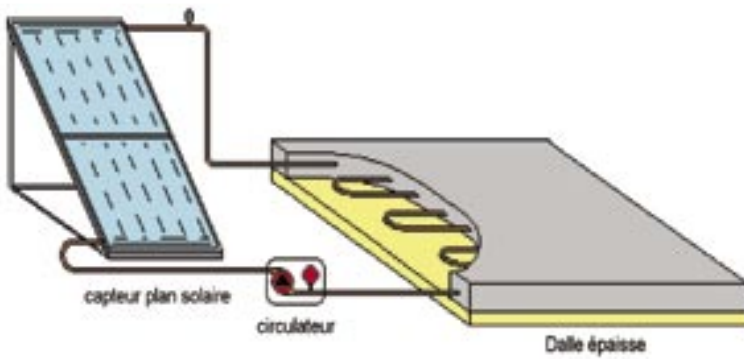


Figure 2. circuit Dalle - Capteur

surface dont l'absorbeur est en forme de radiateur.

La circulation de l'eau est assurée par le groupe GT1 (comporte une pompe à 3 vitesses, une soupape de sécurité, un vase d'expansion et un clapet antiretour).

CALCUL DE LA CHALEUR STOCKÉE PAR LA DALLE

La puissance utile du capteur ou la chaleur fournie au plancher nous permet de calculer la chaleur stockée par celui-ci pendant un temps déterminé.

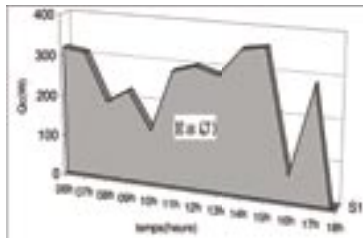


Figure 3. Energie stockée par la dalle

La puissance utile Q_c (énergie captée) est comprise entre 100 et 400 Watt (entre 6h et 16h), après 18h elle s'annule (ce qui correspond à l'évolution du rayonnement solaire).

L'énergie stockée par la dalle E_s a été calculée, en négligeant les pertes thermiques dans les connections capteur - dalle (chaleur captée = chaleur cédée).

Dans la journée du 05 mars 2000, la dalle a stocké plus de 10000 kilojoules (de 6h à 18h).

CONCLUSION

Le but à atteindre est de concevoir des bâtiments qui soient à la fois économes en énergie (en captant et en accumulant au maximum le rayonnement solaire direct pendant la période de chauffage) et confortables en été (en évitant d'avoir des surchauffes et sans recourir à des appareils de climatisation chers à l'achat, à l'entretien et polluants).

Ce but peut être atteint en respectant des règles de conceptions architecturales (position des ouvertures, matériaux isolants, matériaux accumulateurs, espaces tampons, protection des vents dominants...).

RÉFÉRENCES

- [1] R. KHARCHI « Etude expérimentale du comportement thermique d'un Plancher Solaire Direct », magistère soutenu à l'université de Blida, 2002.
- [2] R. KHARCHI, A. HAMID « Contribution de l'Energie Solaire dans le Chauffage de l'Habitat par le Plancher », communiqué aux Journées Nationales sur la Valorisation des Energies Renouvelables le 23 et 24 novembre 1999 à Tlemcen, Algérie.
- [3] R. KHARCHI, M. BELHAMEL, N. AIT MESSAOUDENE & A. HAMID, « Etude expérimentale des performances thermiques d'un plancher solaire direct », communiqué au Séminaire International sur la Physique Énergétique SIPE5 en novembre 2000 à Béchar, Algérie.
- [4] J. P. HOLMAN « Heat Transfer » (4ème Edition, McGraw-Hill Book Company).
- [5] DUFFIE - BECKMANN « Solar Engineering of Thermal Processes ».



La pose de la grille de chauffe au-dessus de la prédalle



La pose des Thermocouples



Coulage de la dalle au-dessus de la grille de chauffe

- [6] D. ROUX, D. MANDINEAU et M. CHATEAUMINOIS « Calcul des Planchers Solaires Directs ».
- [7] Guide des Installations Solaires dans l'Habitat (Editions Européennes Thermiques et Industries « EETI »).