

# Points clefs pour l'adaptation du Chauffe-Eau Solaire Bon Marché (CESBM) dans d'autres pays



*Photo 1 : Modèle du Chauffe-Eau Solaire Bon Marché :  
Capteurs, réservoir et douche.*

Elaboré par la Sociedade do Sol - Société du Soleil

Version française - Juin 2005

## **Sociedade do Sol**

Avenida Professor Lineu Prestes, 2242 – IPEN/CIETEC

Cidade Universitária-USP

São Paulo, SP, Brazil 05508-000

Telephone: 55 - 11 - 3039-8317

e-mail : [info@sociedadedosol.org.br](mailto:info@sociedadedosol.org.br)

site : [www.sociedadedosol.org.br](http://www.sociedadedosol.org.br)

L'équipe de la Sociedade do Sol remercie l'envoi d'observations et de critiques pour le rapide enrichissement de ce manuel.

Avant de commencer le montage de votre CESBM, lisez attentivement le "manuel de fabrication et installation du CESBM".

## Introduction

Le Chauffe-Eau Solaire Bon Marché (CESBM) a été conçu pour être réalisé en auto-construction à un prix modique. Au Brésil, les pièces du CESBM sont facilement disponibles sur le marché, car très communes. Le choix des composants du CESBM est intimement lié à la réalité du Brésil.

Cependant, les options technologiques qui sont adaptées au Brésil ne le sont peut-être pas pour d'autres pays. Il est alors nécessaire de les adapter à la réalité locale. Pour faciliter ce travail technique, la Sociedade do Sol propose au lecteur les concepts basiques du CESBM. En approfondissant le rôle et les caractéristiques des pièces principales du système, ce document est une référence pour concevoir un système en cohérence avec les données locales.

Les différents composants du CESBM sont :

1. Les capteurs
2. Les canalisations
3. Le réservoir thermique
4. Les isolements thermiques
5. Le chauffe-eau d'appoint

### 1 - Les capteurs

#### 1.1 - Plaque plane alvéolaire

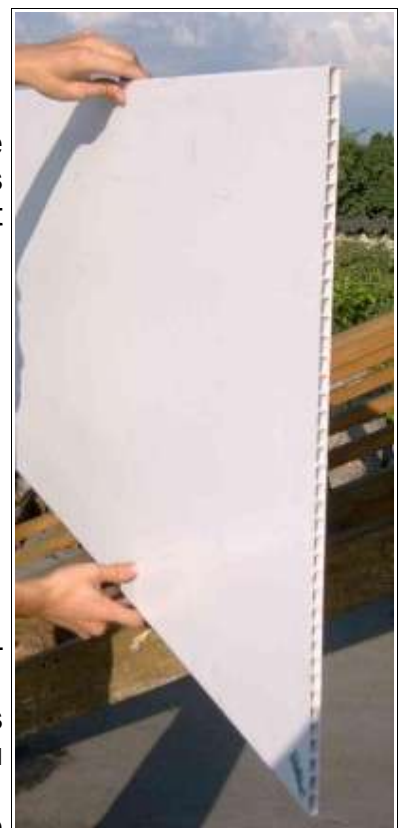
La plaque plane alvéolaire de PVC est la pièce principale du capteur. L'eau qui s'écoule dans ses cavités est chauffée par irradiation solaire. Les critères que doit respecter cette plaque alvéolaire sont les suivants :

- Bon marché et facilement disponible.
- Caractéristiques suffisantes pour une durée de vie d'au moins 10 ans, lorsqu'elle est soumise aux intempéries et à un contact constant à l'eau chaude qu'elle génère (au maximum de 65 °C).
- Existence d'une colle adaptée pour unir les tubes de PVC à la plaque.
- Facilité à être peinte en noir mat.

La plaque alvéolaire de PVC respecte les critères ci-dessus, et est de fait la plaque utilisée au Brésil.

La plaque alvéolaire de polycarbonate ne respecte pas les conditions ci-dessus, et n'est pas recommandée, tout du moins au Brésil, par la Sociedade do Sol.

La plaque alvéolaire de polypropylène est vue comme une alternative intéressante au PVC, bien qu'elle ne respecte pas intégralement les critères ci-dessus.



*Photo 2 : Plaque plane alvéolaire PVC*

## 1.2 - Colle pour la fixation des composants de PVC

Les colles recommandées servent à fixer la plaque plane alvéolaire de PVC aux tubes de PVC pour eau froide. Le collage doit répondre aux critères suivants :

- Résistance interne à une pression maximale de 3 à 4 bars (45 à 60 PSI).
- Résistance à long terme en contact à l'eau chaude.
- Résistance aux radiations UV, malgré l'application de peinture noire mate sur le capteur.

Selon les expériences menées par la Sociedade do Sol, les colles suivantes respectent les critères ci-dessus : "Plexus 310", "Araldite" et la résine isophtalique pour structures en fibre de verre.

## 2 - Tubes d'eau froide en PVC

Le CESBM fonctionne à des températures peu élevées et à basse pression. Ainsi, aussi bien pour les capteurs que pour les canalisations, il est possible d'utiliser des tubes de PVC pour eau froide. Ceci diminue le coût du système et facilite l'acquisition de matériel.

## 3 - Le réservoir d'eau chaude

Le réservoir d'eau chaude stocke l'eau qui circule dans les capteurs avant qu'elle soit utilisée pour la douche. Il doit répondre aux critères suivants :

- Imperméabilité.
- Facilité d'application d'un isolement thermique, lorsque cela est nécessaire.
- Résistance mécanique aux forces de pression de l'eau.
- Résistance aux UV et aux intempéries, dans le cas où le réservoir est placé à l'extérieur.

Le système CESBM ayant été pensé pour des couches sociales de faible pouvoir d'achat, les divers types de réservoirs proposés sont bon marché. A suivre, différents options passibles d'être adaptées pour le réservoir thermique :



*Photo 3 : Réservoir en polystyrène avec film thermoplastique interne*

Caisse de polystyrène protégée à l'intérieur par un film thermoplastique. Au Brésil, de 150 à 200 litres.

Fût en carton protégé à l'intérieur par un film thermoplastique. Au Brésil, jusqu'à 200 litres.



*Photo 4 : Fût en carton et isolant en polypropylène expansé. Ce modèle doit être protégé des intempéries*

Bidon de polyéthylène, utilisé pour le transport de produits en vrac. Eviter des bidons qui aient contenu des produits toxiques. Au Brésil, de 100 à 200 litres.



*Photo 5 : Bidon en plastique*



*Photo 6 : Réservoir en fibrociment*

Réservoir destiné à stocker l'eau froide, de polyéthylène, fibre de verre ou fibrociment. Au Brésil, de 250 à 1.000 litres.

#### 4 - L'isolement bon marché

l'isolement s'applique en général au réservoir thermique, aux canalisations et pour la face inférieure des capteurs.

Le constructeur, an particulier s'il vit dans un pays tropical ou sub-tropical, pourra utiliser des matériaux à prix quasi nul dont l'efficacité est suffisante pour les températures du milieu.

Exemples d'isolants économiques couramment utilisés au Brésil :



*Photo 7 : Sciure de bois dans un sachet plastique*



*Photo 8 : Fibre végétale de noix de coco*



*Photo 9 : Plaque de polystyrène*



*Photo 10 : Moquette usagée*



*Photo 11 : Polypropylène expansé. Cet isolant souple s'adapte facilement aux canalisations*



*Photo 12 : Journaux. A droite, emballés dans un sac plastique*

- Couvertures sans autre utilité
- Etc.

Ceci n'empêche pas l'application d'isolants plus cher tels que le polyuréthane expansé.

## 5 - La douche électrique comme complément de chauffage les jours de pluie

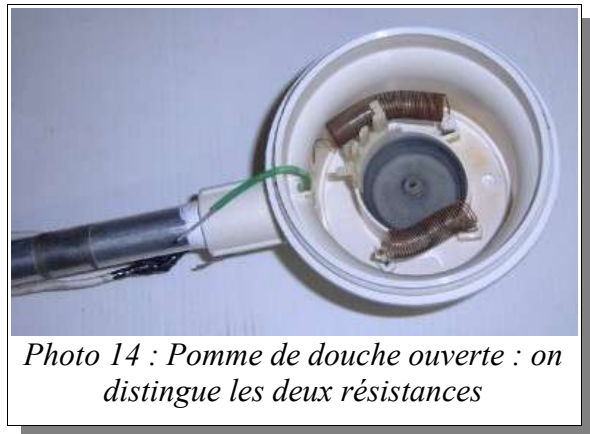


*Photo 13 : Pomme de "douche électrique"*

Généralement, pour chauffer l'eau de douche au Brésil, on utilise la "douche électrique". Ce système chauffe l'eau au moment de son utilisation.

Dans la pomme de douche, fixée au mur, se trouve une résistance électrique d'une

puissance variant entre 3.000 et 8.000 Watts, selon la région du Brésil.



*Photo 14 : Pomme de douche ouverte : on distingue les deux résistances*

Son prix varie de R\$ 10 à R\$ 30 par unité.

Ce système de douche est responsable de la consommation en électricité d'environ 30 % des ménages. Près de 100 % de la population l'utilise quotidiennement pour sa douche chaude.

Les jours de pluie, les chauffe-eau solaires ne chauffent pas l'eau à une température suffisante. Un complément de chauffage est alors nécessaire. Les chauffe-eau solaires traditionnels assurent ce complément à travers d'une résistance électrique en immersion dans le réservoir thermique. Ce sont des systèmes chers et de moindre rendement thermique.

Au Brésil, pratiquement tous les foyers possèdent une douche électrique. Ce chauffe-eau peut être utilisé comme complément au CESBM. Cette option est un complément à coût quasi-nul, et de haut rendement de transformation de l'énergie électrique en énergie thermique.

### Conclusion

Ce document a décrit les composants principaux du CESBM. Construit avec ces composants, le CESBM est de montage aisé et à un faible coût. Exactement le coût qui permet au Brésilien de faibles revenus le rêve d'un jour posséder un CESBM.