



My Energy GIE  
Groupement  
d'Intérêt Economique

Tél. +352 40 66 58  
Fax +352 40 66 58-2

28, rue Michel Rodange  
L-2430 Luxembourg

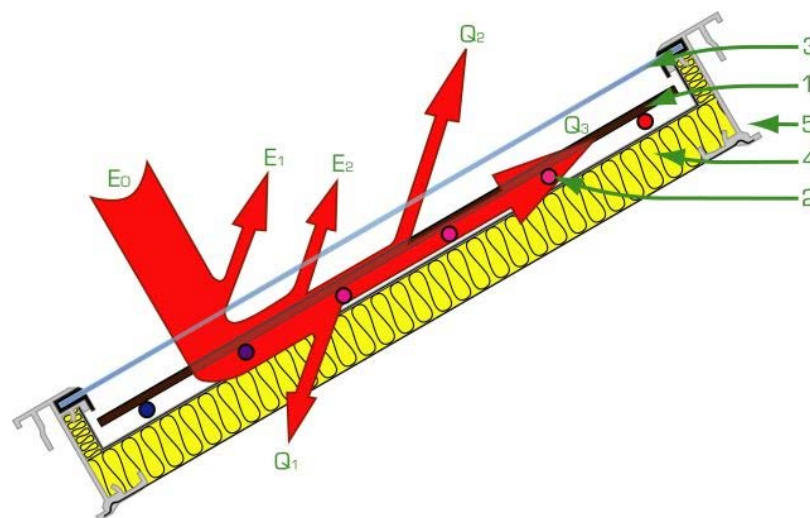
info@myenergy.lu  
www.myenergy.lu

**myenergy**  
L u x e m b o u r g

# Fonctionnement d'un capteur solaire thermique

## Fonctionnement d'un capteur solaire thermique

La pièce maîtresse du capteur est l'absorbeur, en tôle métallique de cuivre ou d'aluminium recouverte d'un enduit sélectif sombre. Le rayonnement solaire qui touche l'absorbeur est en majeure partie absorbé. Il en résulte une chaleur, qui est transmise aux tuyaux caloporteurs en cuivre. Ces tuyaux sont parcourus par un fluide caloporteur, qui accapare la chaleur et la transporte à l'accumulateur thermique.

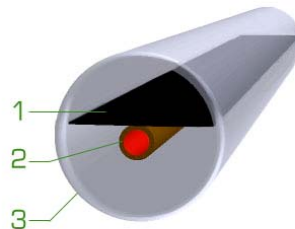


**Vue en coupe d'un capteur plan**

**(1: absorbeur, 2: tube caloporteur, 3: couvercle vitré, 4: isolation thermique, 5: boîtier,  $E_0$ : ensoleillement,  $E_1$ : perte par réflexion sur le couvercle vitré,  $E_2$ : perte par réflexion sur l'absorbeur,  $Q_1$ : perte de chaleur par les conduites,  $Q_2$ : perte de chaleur par rayonnement thermique et convection,  $Q_3$ : chaleur utile)**

Afin d'exploiter au maximum la chaleur, il convient de réduire au minimum les pertes optiques et thermiques. Grâce à l'enduit sélectif qui recouvre sa surface, l'absorbeur se distingue par une grande capacité d'absorption de lumière et une faible capacité d'émission de chaleur. Afin que les pertes de chaleur dans le milieu ambiant soient aussi faibles que possible, l'absorbeur d'un capteur plan est logé dans un coffre isolant (essentiellement en aluminium) recouvert d'une vitre. La partie arrière et les quatre côtés étroits du capteur sont isolés à l'aide de matériaux isolants. Pour réduire les pertes par rayonnement thermique et convection de la surface de l'absorbeur et pour améliorer la protection, le capteur plan est fermé à l'avant par un couvercle vitré. La vitre est en verre de sécurité pauvre en fer et de ce fait très transparent, d'une épaisseur de 3 à 4 mm (stabilité en cas de contrainte mécanique, par exemple par la grêle). Pour une transparence optimale, la surface de la vitre peut recevoir un traitement spécial (verre antireflets). Pour l'arrivée et l'évacuation du fluide caloporteur, le capteur a deux raccords de tuyau.

Un capteur sous vide se compose d'un certain nombre de tubes en verre, contenant chacun un absorbeur. Pour réduire les pertes de chaleur, les tubes en verre sont, comme les bouteilles isolantes, vidés de l'air qu'ils contiennent (généralement jusqu'à  $10^{-5}$  bar). Dans un capteur sous vide, le vide joue le rôle du matériau isolant dans le capteur plan. Les tubes caloporteurs sont reliés à la tête du capteur par un conduit ascendant et collecteur isolé. Au pied, les tubes en verre sont fixés par des attaches à un rail.



**Tube d'un capteur sous vide  
(1: absorbeur, 2: tube caloporteur, 3: tube en verre)**

On distingue deux types de capteurs sous vide:

- des capteurs traversés directement: le fluide caloporteur est soit conduit à travers un tube coaxial jusqu'à l'extrémité inférieure du tube en verre, où il retourne dans le contrecourant, soit le fluide traverse un tube en forme de U;
- Heatpipe: le tube caloporteur est rempli à pression négative d'alcool ou d'eau, qui s'évapore déjà à de faibles températures. La vapeur résultant de l'absorption de chaleur s'élève et la chaleur dégagée par condensation est transférée par un échangeur thermique au fluide caloporteur lors de son passage. Le condensat redescend dans le tube caloporteur pour une nouvelle absorption de chaleur. Pour que ce système fonctionne, il faut que le capteur soit monté selon une inclinaison minimale de 25 degrés.