

Le solaire thermique basse température (BT)

Rapide historique

L'histoire des capteurs thermiques à basse température (<120%) remonte à H B de Saussure qui met en évidence l'effet de serre obtenu par un vitrage au-dessus d'un absorbeur dans un caisson isolé. Il faut cependant attendre 1910 pour voir apparaître les premiers chauffe-eau solaires en Californie

Comme beaucoup de filières d'énergies renouvelables, le solaire thermique a connu une phase de croissance importante entre 1973 et 1985 en réaction au choc pétrolier. Mais ce développement rapide, avec des technologies ou des installateurs déficients, a entraîné de nombreuses contre performances. Depuis la fin des années 90, quelques pays ont relancé des programmes de soutien au développement du solaire thermique : l'Autriche, l'Allemagne, la Chine et plus récemment l'Espagne ou Israël.

État de l'Art

Il s'agit principalement de la production de chaleur basse température pour l'eau chaude sanitaire ou les piscines et le chauffage des locaux (planchers solaires).

Les différentes technologies de solaire thermique basse température peuvent être considérées comme technologiquement et industriellement mûres et proches de la rentabilité. Les capteurs à eau ou fluide caloporteur représentent 99 % du marché.

Coûts⁽⁸⁾

Les coûts des installations de solaire thermique BT sont très variables puisqu'il s'agit essentiellement de marchés nationaux. Les baisses de coûts par accroissement des marchés ont été importantes dans les dernières décennies. Quelques effets de marché ont cependant entraîné une hausse des prix dans certains pays européens depuis quelques années. En Europe la fourchette de coûts pour les installations domestiques se situe de 700 € pour les systèmes grecs à thermosiphons (2-4 m², ballon 150 litres) à 4500 € pour les systèmes allemands (4-6 m², 300 litres).

Le coût de production moyen est estimé à 13 centimes d'euros par kWh de chaleur utile produite avec une très large variation, de 3 à 20 centimes d'euro selon les conditions. Le temps de retour sur investissement varie de 4 à 14 ans.

Capacité installée⁽⁹⁾

La capacité mondiale installée est de 164 millions de m² de panneaux, soit 115 GW_{th} selon la règle d'équivalence de l'AIE (0,7 kW/m²). La Chine concentre plus de 60 % de cette capacité, l'Europe des 25 près de 13 % suivie de la Turquie et du Japon avec 6 % chacun environ.

La production de chaleur annuelle mondiale est de l'ordre de 70 TWh.

Le solaire thermique BT en bref

Capacité installée 2005 : 115 GW_{th}, 164 m m²

Production mondiale 2005 : 70 TWh

Rendement : 40 à 55 %

Productible : 300-700 kWh/m²/an selon les régions et les technologies.

Couverture de 50 à 65 % des besoins d'eau chaude sanitaire en Europe, 80 à 100 % en climat subtropical.

Durée de vie : 15 à 20 ans

Coût : 3 à 20 ct€/kWh utile

Marché : 4, 8 G€, 13GW

Emploi : 6/GWh

Temps de retour énergétique : 2 à 5ans

Émissions de GES : 15-30 g CO₂/kWh en Europe

(8) Barriers to technology diffusion : the case of solar thermal technologies, Cédric Philibert, AIE octobre 2006

(9) Ibid

Marché⁽¹⁰⁾

Le taux de croissance du solaire thermique BT oscille autour de 20 % par an avec des taux pouvant monter à 25 % dans les marchés les plus dynamiques. Ce marché est très dépendant des politiques des différents pays. Par exemple, le marché français a atteint une croissance de 100 % en 2005 suite à l'adoption des nouvelles mesures fiscales et autres encouragements à la filière.

En 2005, 13 GW_{th} ont été installés pour un investissement d'environ 4,8 milliards d'euros, soit 11 % des investissements totaux dans les énergies renouvelables. La Chine représente plus de 77 % de ce marché, l'Europe des 25 environ 10 %, la Turquie 6 % et l'Inde 2 %.

Émissions de gaz à effet de serre

Les temps de retour énergétique calculés par Armine⁽¹¹⁾ varient de 2,5 à 5 ans en Europe selon les régions et l'utilisation (individuelle ou collective). Les émissions de GES correspondantes se situent dans la fourchette de 15 à 30 g de CO₂/kWh.

Emplois

L'industrie du solaire thermique emploie 180 000 personnes dans le monde, dont 20 000 en Europe⁽¹²⁾. En France l'installation prévue de 3,6 millions de m² en 2010 (2,5 GW) devrait permettre la création de 10 000 emplois⁽¹³⁾ soit environ 4 emplois par MW et 6 emplois par GWh de chaleur utile.

Perspective

Potentiels

Le potentiel physique des rayonnements solaires reçus par la terre représente plusieurs milliers de fois la consommation mondiale d'énergie. Cependant, le potentiel réellement utilisable doit tenir compte non seulement des capacités techniques de captage de cette chaleur mais aussi des besoins en eau chaude et chauffage des populations et industries dans les différentes régions du monde. L'étude réalisée en 1992 par B. Dessus, B. Devin et F. Pharabod « Potentiel mondial des énergies renouvelables » (PMER)⁽¹⁴⁾ et tenant compte des trois paramètres physique, technico-économique et socio-économique, arrivait à une évaluation d'un potentiel mobilisable en chaleur solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire de 106 Mtep (1 230 TWh) en 2000 dont 95 pour les pays du Sud. Pour 2020, cette même étude proposait 142 Mtep.

Le World Energy Assesment 2 000 de José Goldemberg arrive au même ordre de grandeur en estimant le potentiel utilisable à 10 exajoules, soit 2 800 TWh (240 Mtep).

Applications en développement

Le chauffage des locaux à l'aide de planchers solaires basse température est en expansion dans les pays européens les plus actifs comme l'Allemagne et l'Autriche et dans une moindre mesure en France, même s'il ne représente encore qu'un maximum de 20 % des marchés. La climatisation avec des techniques solaires est encore très peu répandue, mais elle pourrait utilement compléter les applications.

Enjeux

Bien qu'en perpétuelle amélioration technique et économique, cette filière est largement mature. Proche de la rentabilité même si des baisses de coût sont encore attendues, le principal enjeu aujourd'hui pour le solaire thermique est la mise en place de politiques de soutien appropriées.

(10) « Global renewable energies status » Ren 21, 2006

(11) ACV systèmes photovoltaïques et thermiques, 20/12/99, Armines

(12) Selon ISES (International Solar Energy Society) et ESTIF (European Solar Thermal industry federation).

(13) Stratégie et études, Ademe et vous, avril 2007

(14) CF Les cahiers de Global Chance numéro 15 pour une présentation détaillée.