

Solaire thermique

Rapide historique

L'histoire des capteurs thermiques à basse température 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.

Mais dès 1878, Mouchot présente à l'Exposition universelle un réflecteur de 5 mètres de diamètre associé à une machine à vapeur qui actionne une presse d'imprimerie.

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. C'est aussi dans cette période que sont lancés diverses centrales et fours solaires à concentration.

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 pour les centrales solaires.

État de l'art

Le solaire thermique recouvre une grande variété d'applications utilisant la chaleur solaire. On distingue trois champs principaux:

- *Le solaire « passif »*. Il s'agit de tirer parti du rayonnement solaire avec une architecture adaptée permettant de limiter les besoins d'éclairage et de chauffage.
- *Le solaire thermique « actif »*. Il s'agit principalement de la production de chaleur basse température (<100°) pour l'eau chaude sanitaire ou les piscines et le chauffage des locaux (planchers solaires).
- *Le « solaire thermique à concentration »*. Il fournit de la chaleur haute température par concentration du rayonnement, la production de vapeur pour l'industrie ou la production d'électricité (voir fiche Solaire thermodynamique).

La présente fiche traite principalement du solaire thermique actif.

Le solaire thermique en bref

- Capacité installée en 2005: 115 GWth
- Production en 2005: 68 TWhth
- Rendement: 40 à 55 %
- Productible: 300-1 000 kWh/m²/an selon les régions et 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
16-40 ans
- Capacité installée mondiale 2005: 100 GWth ou 140 millions de m²

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

Coûts²⁸

Les coûts des installations de solaire thermique 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 va 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 produite avec une très large variation, de 3 à 20 centimes selon les conditions. Le temps de retour sur investissement varie de 4 à 14 ans.

28. Barriers to technology diffusion: the case of solar thermal technologies, Cédric Philibert, AIE, octobre 2006.

Capacité installée²⁹

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_{th}/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.

Production de chaleur : la production mondiale était estimée à 68 TWh_{th} en 2005³⁰.

Marché³¹

Le taux de croissance du solaire thermique oscille autour de 20 % par an avec des taux pouvant monter à 25 % dans les marchés les plus dynamiques. Le marché du solaire thermique 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 %.

L'industrie du solaire thermique emploie 180 000 personnes dans le monde, dont 20 000 en Europe³².

Perspectives

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)³³ 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 Assessment 2000 de José Goldemberg arrive au même ordre de grandeur en estimant le potentiel utilisable à 10 exajoules soit 2800 TWh_{th} (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. Près 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.

29. *Ibid.*

30. Weiss *et al.*, 2006.

31. « Global renewable energies status » Ren21, 2006.

32. Selon ISES (International Solar Energy Society) et ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation).

33. Voir *Les cahiers de Global Chance* n° 15 pour une présentation détaillée.