



Un concentré d'énergie solaire

Le 15 octobre 2009 à Biasca au Tessin, la société suisse Airlight Energy SA a dévoilé au public son troisième prototype de concentrateur solaire. Le développement de ce concentrateur, pièce maîtresse d'une centrale solaire thermique à concentration, a été soutenu par l'Office fédéral de l'énergie. Mais au fait, savez-vous comment fonctionne une centrale solaire thermique à concentration?

Une centrale solaire thermique à concentration (CSP) permet de transformer le rayonnement solaire en énergie thermique. De la même manière qu'une loupe concentre les rayons du soleil en un point, une centrale CSP se sert d'une surface réfléchissante parabolique pour faire converger l'énergie solaire sur un récepteur situé dans le foyer de la parabole. A l'intérieur de ce récepteur circule un fluide (eau, gaz, huile, sels fondus...) qui va capturer cette énergie sous forme de chaleur. Cette chaleur, qui peut atteindre entre 250 et 2000°C, peut ensuite être utilisée pour transformer de l'eau en vapeur et, par l'intermédiaire d'une turbine et d'un générateur, produire de l'électricité. Mais la chaleur peut également être utilisée pour des procédés chimiques nécessitant une température élevée, par exemple pour produire de l'hydrogène.

L'idée n'est pas nouvelle et les premières centrales CSP produisant de l'électricité ont été construites dans les années 1980 en Californie. La récente grimpée des prix de l'énergie

et les inquiétudes liées au changement climatique donnent toutefois une nouvelle impulsion à cette technologie. Trois différents types de centrales CSP sont aujourd'hui sur le marché. Les systèmes cylindro-paraboliques – à l'image du prototype de Biasca – concentrent l'énergie du soleil sur un récepteur tubulaire. Les systèmes à tour ou les systèmes paraboliques concentrent quant à eux les rayons sur un récepteur ponctuel. Selon la technologie et le fluide utilisés, le rendement de ces systèmes varie actuellement entre 14 et 20%. La plus grande centrale CSP en service au monde (354 mégawatts au total) est celle de Kramer Junction dans le désert du Mojave en Californie; elle est de type cylindro-parabolique. Les centrales les plus efficaces sont toutefois les systèmes à tour PS10 et PS20 installés dans la région de Séville en Espagne.

Régions chaudes et sèches

Les centrales CSP ne peuvent valoriser que la lumière directe du soleil et nécessitent un très fort ensoleillement. Elles deviennent économiquement viables lorsque l'énergie du rayonnement solaire par mètre carré de sol est supérieure à 1800 kilowattheures en une année (kWh/m²/a). A titre de comparaison, la valeur maximale pour la Suisse oscille entre 1400 et 1500 kWh/m²/a. En outre, il faut une région avec un faible taux d'humidité pour limiter au maximum les pertes d'énergie par diffusion de la lumière dans l'atmosphère. La technologie est donc particulièrement bien adaptée aux régions de savanes, de steppes et de déserts situées entre les 40e degrés de latitude nord et sud (la Suisse se trouve entre le 46° et le 47,5° nord).

Avantage du système, il est possible de combiner les centrales CSP avec des systèmes de stockage thermique comme des cuves de sels fondus. Les systèmes les plus efficaces permettent aux centrales de fonctionner jusqu'à 15 heures en l'absence de soleil. Cela permet de lisser la production d'électricité et d'injecter du courant dans le réseau de manière continue. Le principal désavantage réside aujourd'hui dans les coûts d'investissement de ces installations de grande taille. Le prix devrait toutefois baisser avec les avancées technologiques et la production de masse. Les besoins en eau de refroidissement représentent également un inconvénient dans des zones sèches. Selon les régions, il est toutefois possible de se servir d'eau salée et de combiner de surcroît la production d'électricité avec la désalinisation (par évaporation) de celle-ci.

Enorme potentiel

Selon un scénario optimiste du rapport «Global CSP Outlook 2009» publié conjointement par Greenpeace International, l'Association européenne d'électricité solaire thermique (Estela) et le programme SolarPACES de l'Agence internationale de l'énergie, les centrales CSP permettraient de couvrir jusqu'à un quart de l'électricité mondiale d'ici à 2050 en employant 2 millions de personne. Un scénario plus modeste élaboré dans le même rapport prévoit quant à lui une puissance de plus de 850 GW d'ici à 2050, ce qui permettrait de couvrir entre 8,5 et 11,8% de la demande électrique globale.

(bum)

INTERNET

Airlight Energy SA:
www.airlightenergy.com

Programme de recherche Utilisation industrielle de l'énergie solaire à l'OFEN:
www.bfe.admin.ch/forschungindustriesolar

Global CSP Outlook 2009:
www.greenpeace.org/international/press/reports/concentrating-solar-power-2009