



# L'électricité photovoltaïque, l'astuce pour chauffer l'eau

En Suisse, les capteurs solaires thermiques pour chauffer l'eau chaude sont très répandus. Mais à terme, il sera plus avantageux de produire l'électricité par le photovoltaïque et de chauffer l'eau avec des pompes à chaleur.

Remplacer le charbon, le pétrole et le gaz: ce changement est nécessaire pour atteindre l'objectif de l'ONU, qui est de limiter le réchauffement climatique à moins de 2 degrés. En 2015, lors de l'accord de Paris sur le climat, la Suisse a accepté de diminuer de moitié d'ici 2030 les émissions de CO<sub>2</sub> de 1990. Pour respecter cette promesse, la Suisse devra dans une large mesure miser sur les pompes à chaleur alimentées par de l'électricité renouvelable. Il y a actuellement près d'un quart de million de pompes à chaleur (PAC) en Suisse. Et avec une base d'environ 20000, la Suisse

occupe une position de pointe au niveau international. Malgré cela, ce chiffre ne suffit de loin pas pour atteindre les objectifs en matière de climat. Sur le marché, la part de PAC à air des bâtiments assainis augmente sensiblement, et les coûts d'investissement baissent. La plupart du temps, les clients veulent utiliser directement le courant photovoltaïque généré pour le bâtiment et ses habitants. La PAC, qui produit plus de 3 kWh de chaleur ambiante à partir de 1 kWh de courant photovoltaïque, permet d'augmenter ce degré d'autosuffisance. Dans l'ensemble du système, les 18 centimes

de coûts/kWh pour l'électricité solaire peuvent ainsi être réduits à environ 6 centimes pour la fourniture de «carburant solaire». Si l'on compare le rendement global de la combinaison photovoltaïque/PAC à celui du chauffage de l'eau par capteurs solaires thermiques, l'on arrive à peu près aux mêmes chiffres. Combiné avec une PAC à rendement 3, le m<sup>2</sup> d'un module photovoltaïque commercial avec un rendement de 18% fournit un rendement de 54% (3 x 18%) par rapport au rendement thermique. Ceci correspond au rendement annuel moyen d'un capteur solaire typique.



L'eau chaude est encore souvent produite par des capteurs solaires thermiques.

Photo: Stefan Hartmann

## Conférence installations photovoltaïques to Heat

Le 3 novembre, la Société pour les techniques de l'énergie (ETG) d'Electrosuisse organise une conférence sur les installations photovoltaïques to Heat. En Suisse, de nombreux projets d'installations voltaïques & PAC sont réalisés avec succès par des architectes novateurs. Les intervenants présenteront des expériences de telles solutions pour la maison individuelle et l'immeuble. Ces exemples encourageront aussi les décideurs et les responsables communaux à réfléchir à des soutiens locaux, puisqu'ils représentent des piliers porteurs de la stratégie énergétique. La conférence s'adresse aux architectes, planificateurs électriques, techniciens chauffage et sanitaires, responsables de l'énergie des communes, et naturellement aux installateurs de modules solaires.

### Informations:

[www.electrosuisse.ch/pv-to-heat](http://www.electrosuisse.ch/pv-to-heat)

réduit le rendement annuel effectivement utilisé. Ce système est très apprécié notamment en Allemagne. Ainsi, l'on peut obtenir des chauffe-eau de 300 litres avec PAC intégrée de producteurs de marque pour des coûts de matériel de moins de € 2000.-. Quelques onduleurs solaires disponibles sur le marché peuvent piloter ces PAC et ainsi favoriser l'intégration optimale de la production d'eau chaude et l'injection du courant solaire dans le réseau électrique. Avec une installation photovoltaïque de 1kW avec 5 à 7 m<sup>2</sup> de surface de modules solaires, il est possible de fournir près de 3000 kWh de chaleur/année en utilisant une PAC à air photovoltaïque. De mai à octobre, une PAC à air utilisant le courant photovoltaïque fournit en moyenne plus de 4 kWh de chaleur par jour, ce qui permet de chauffer 80 litres d'eau chaude/jour. Ceci couvre le besoin en eau chaude d'un ménage typique de trois personnes et peut être augmenté au besoin. Par rapport à la thermie solaire classique, ce système offre l'avantage de pouvoir être alimenté avec du courant du réseau en hiver – sans investissements supplémentaires. En hiver, une sonde géothermique aurait naturellement un rendement bien meilleur qu'une PAC à air.

En 2015, l'Office fédéral de l'énergie a fait analyser les deux systèmes. La cause de la diminution de la part de marché de la thermie solaire serait sa réduction de coûts plus basse par rapport au photovoltaïque, mais les coûts d'installation de la thermie solaire sont sensiblement supérieurs de 6000 francs. La ZHAW de Winterthur a initié en 2015 le développement d'un élément de façade photovoltaïque derrière lequel sont reliés directement des modules d'onduleurs et la PAC à l'accumulateur de chaleur. Cet élément de façade sera préfabriqué en usine et installé sur le chantier en un minimum de temps.

### Le Liechtenstein montre l'exemple

En 2016, près de 500 kWh d'électricité par habitant ont été produits au Liechtenstein avec des cellules solaires – ces huit dernières années, les conditions-cadres y ont été fixées par le gouvernement de telle sorte qu'autant de rendement photovoltaïque par année s'y est ajouté. La production de solaire par tête est légèrement plus élevée qu'en Allemagne. Pendant le même temps, près de 900 nouvelles PAC y ont aussi été installées; leur consommation d'électricité correspond à environ 60% de la production d'électricité solaire totale. Ainsi, le pays a promu avec succès l'une des technologies les plus efficaces pour une utilisation de la chaleur durable et sans effet de serre et a servi de modèle. Selon la stratégie énergétique suisse, notre pays n'atteindra une part de courant photovoltaïque par tête qu'en 2035. Mais le marché accélérera probablement l'accroissement du carburant solaire combiné avec des PAC de telle sorte que dans quelques années l'on pourra atteindre les mêmes valeurs qu'au Liechtenstein.

Franz Baumgartner

### Très appréciée en Allemagne

Par rapport au capteur solaire thermique, la solution photovoltaïque/PAC comporte des avantages: coûts d'installation et d'exploitation plus bas – aucun fluide ne doit être pompé sur le toit pendant des décennies. De plus, un surplus de production d'électricité solaire utilisé dans la maison peut alimenter le réseau électrique ou aussi être stocké avantageusement à l'avenir dans une batterie électrique. Par contre, le capteur solaire ne peut pas utiliser le surplus de soleil en été, lorsque les accumulateurs de chaleur sont pleins. Ceci

## Franz Baumgartner

est professeur pour les énergies électriques renouvelables à l'institut du système énergétique de la ZHAW School of Engineering, Winterthur.

