

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 69 (2007)
Heft: 3

Artikel: Chaleur et courant solaire
Autor: Moos-Nüssli, Edith
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086218>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Chaleur et courant solaire

Pour les entreprises agricoles, l'énergie solaire est triplement utile: d'abord pour chauffer – au travers de fenêtres judicieusement disposées – et pour aérer le foin, puis pour produire de l'eau chaude et finalement pour générer du courant électrique. La revue *Technique Agricole* montre ce qui est faisable.

Edith Moos-Nüssli

L'évocation des conditions-cadres sonne paradisiaque: Le soleil brille gratuitement pour tous et l'exploitation de son énergie ne nécessite pas de combustible et ne génère ni gaz résiduel, ni bruit. Un seul investissement suffit (dans des capteurs ou panneaux solaires) au moment de la construction. La première variante n'est mentionnée qu'en passant: l'orientation adéquate des fenêtres permet de partiellement faire chauffer l'intérieur par le soleil sans occasionner de coût supplémentaire. La marge de manœuvre est optimale lors de constructions nouvelles. En agriculture, l'énergie solaire est déjà largement employée pour assurer l'aération du foin, mais pour produire de l'eau chaude et de l'électricité, des installations complémentaires sont nécessaires. Ces deux aspects seront donc traités de manière plus détaillée.

Chaleur solaire: petit investissement, grand rendement

«Des capteurs solaires peuvent fournir beaucoup de chaleur pour peu d'investissement», c'est l'avis de Josef Jenni, pionnier du solaire d'Oberburg (BE). Pour l'eau chaude et le chauffage, il ne jure que par la combinaison de cha-

leur solaire et bois. Au centre de son système se trouve un accumulateur thermique à chauffe-eau intégré. Ainsi, l'été, toute la capacité de l'accumulateur est dédiée à l'eau chaude, ce qui permet de faire face à des périodes pluvieuses allant jusqu'à une semaine. L'hiver, l'énergie manquante est fournie par le chauffage au bois qui remplit les deux tiers supérieurs de l'accumulateur. Ce dernier maintient également la température de combustion du chauffage à un rendement idéal. Peter Schürch, agriculteur de Heimiswil (BE), dit: «J'économise du bois de feu, et l'énergie solaire ne me coûte plus rien, une fois l'installation réalisée.» Lors de la réfection du toit de sa maison en 1998, il a installé une surface de près de 24 mètres carrés de capteurs solaires et a remplacé le boiler par un accumulateur. Depuis, il dispose d'eau chaude de provenance solaire de mi-mai à septembre et brûle entre 15 et 20 pour cent moins de bois. Néanmoins, l'investissement nécessaire à l'installation des capteurs ne peut pas être amorti par les économies de bois. «Je ne me sers jamais

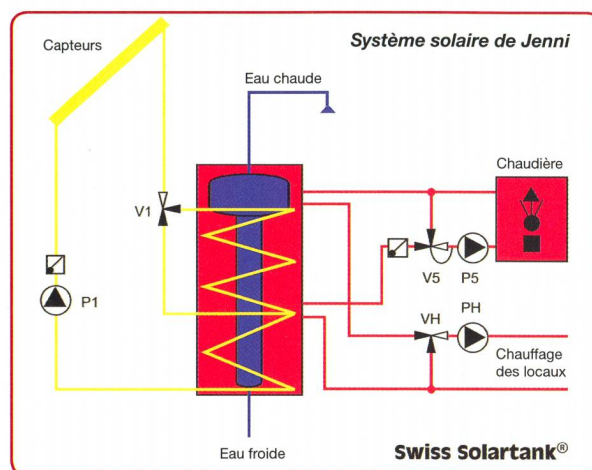


Schéma d'une installation pour la chaleur solaire

de l'argument économique quand je vends des chauffages solaires», explique Jenni. La protection de l'environnement et la disponi-

- 1 Lors de la réfection de son toit, Peter Schürch, Heimiswil (BE), a installé des capteurs solaires. Ces derniers fournissent de l'eau chaude; grâce à l'accumulateur de l'installation, le chauffage à bois fonctionne de façon optimale.
- 2 Franz et Maya Helfenstein, Emme (LU), ont installé des capteurs solaires sur leur maison ainsi qu'une installation photovoltaïque de 36 kWp en deux étapes sur le toit de la grange. Ils vendent la moitié de leur production.



bilité des matières premières sont, selon lui, de meilleures allégations. Il est vrai que le bois est une matière première renouvelable, mais pas inépuisable. «D'ici cinq ans, le bois sera réparti», pense-t-il.

Même si le toit portant les capteurs solaires se trouve à l'ombre en janvier, comme c'est le cas chez les Schürch, on peut toujours profiter de l'énergie solaire pour le chauffage et l'eau chaude. La règle grossière est: plus un bâtiment se situe en altitude et à l'écart du brouillard, plus les capacités d'absorption d'énergie solaire sont grandes. Des surfaces de capteurs entre 4 et 60 mètres carrés sont judicieuses. Les installations les moins chères coûtent aux alentours de 8000 francs. Celles qu'il vend, lui, valent entre 10000 et 50000 francs. Au minimum on peut compter sur 60 pour cent de l'eau chaude provenant du système solaire et au maximum sur la plus grande partie de l'eau chaude et du chauffage. La variante maximale avec un accumulateur adéquat n'est en principe réalisable que dans des nouvelles constructions.

Courant électrique solaire: grand investissement, petit rendement

Tandis que la chaleur solaire produite par les panneaux ne peut être consommée qu'à

- ③ Le toit de la grange de Christian Bühler, Flerden (GR), est neuf. L'installation photovoltaïque de 53 kWp est financée et exploitée par Edisum Power AG.
- ④ Beat et Elisabeth Aeberhard, Barberêche (FR), ont construit une installation photovoltaïque de 110 kWp pour 1 million de francs. Le canton de Fribourg a participé à hauteur de 300000 francs à la réalisation de ce projet pilote.

proximité, les surfaces de toiture peuvent également servir à la production d'électricité, moyennant l'installation de modules solaires. Le potentiel au niveau du courant solaire est grand. David Stickelberger, directeur de l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire (Swissolar), estime qu'en Suisse, deux pour cent des besoins en électricité pourraient être produits en installant des panneaux solaires sur tous les toits de granges et d'écuries. Actuellement, les installations photovoltaïques existantes couvrent ensemble 0,03 pour cent des besoins en électricité. Mais aussi énorme qu'est son potentiel, aussi controversé est le courant solaire.

La Société suisse pour l'énergie solaire (SSES) considère que le photovoltaïque est «l'étendard du solaire». Il nécessite le plus d'argent pour la recherche, provoque le plus de discussions et d'articles dans la presse, spécialisée ou non, et présente les rendements les plus bas ainsi que les prix les plus élevés! Bien que la qualité des panneaux solaires soit hautement considérée, les taux d'efficacité des modules disponibles ne se situeraient qu'entre 10 et 15 pour cent. Et les pronostics indiquant une baisse des prix ne se seraient pas réalisés à ce jour. Stickelberger trouve cette manière de voir trop négative: «Le taux d'efficacité n'est pas très important, vu les énormes surfaces de toits disponibles.» Et les prix seraient bel et bien en train de baisser, de 15 à 20 pour cent à chaque doublement de la part du marché. Actuellement le marché s'accroîtrait chaque année de 30 à 40 pour cent.

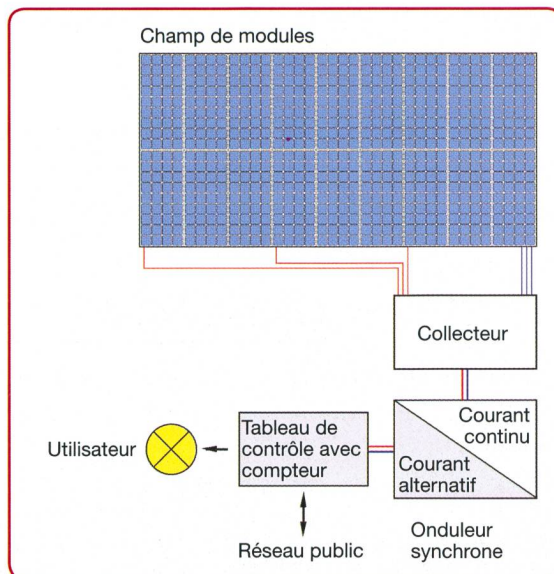
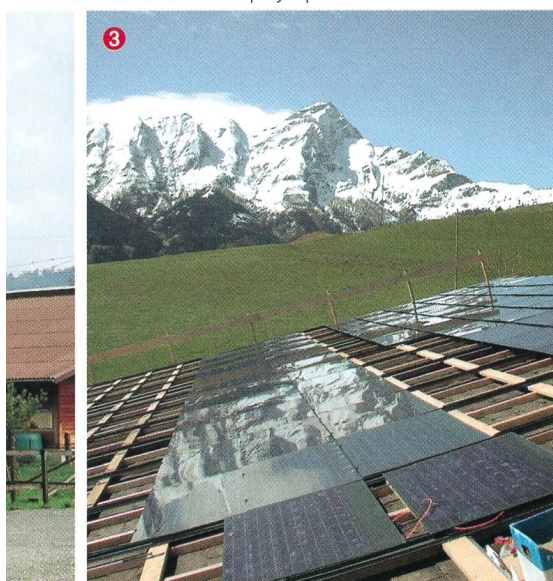


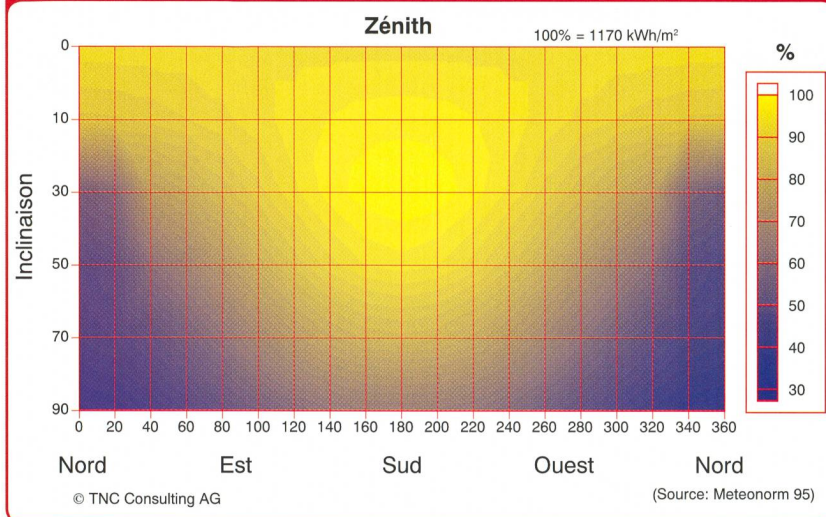
Schéma d'une installation photovoltaïque

Raccordées au réseau ou autonomes?

Le principe de la photovoltaïque consiste à transformer la lumière en courant électrique continu, sans bruit ni gaz résiduels, au moyen de cellules semi-conductrices, fabriquées la plupart du temps avec du silicium. Les cellules, reliées en série, constituent un module (ou panneau) solaire. Protégées des intempéries par une enveloppe de verre et de plastique, elles forment les éléments constitutifs de l'installation permettant de transformer le rayonnement solaire en courant électrique. On distingue trois catégories de cellules solaires: les monocristallines sont découpées dans un monocristal de silicium. Selon Swissolar, ce



Offre de l'ensoleillement annuel à Zurich



type de cellule garantit le meilleur rendement. Les polycristallines, dans lesquelles les cristaux de silicium sont bien visibles. Leur rendement, légèrement inférieur à celui des cellules monocristallines, justifie leur coût moindre. Les cellules amorphes sont généralement utilisées dans des appareils portables, tels que des calculettes, et toujours plus souvent aussi dans la construction. Leur coût de fabrication et leur efficacité sont légèrement inférieurs. Le choix des cellules dépend du projet à réaliser, précise Stickelberger. L'esthétique y joue aussi un rôle. Les cellules mono- et polycristallines paraissent bleutées, les cellules amorphes plutôt brunes.

Il convient de faire la différence entre les installations solaires raccordées au réseau et celles appelées «en îlot». Les premières sont constituées de plusieurs modules, d'au moins un onduleur et d'une connexion au réseau électrique local. Les installations en îlot fournissent de l'électricité aux endroits où un raccordement au réseau serait trop onéreux ou déraisonnable, comme par exemple sur un alpage. A la place d'un onduleur, un dispositif de régulation électronique assure la charge et la décharge des accumulateurs.

Les avantages et inconvénients les plus importants du courant solaire

- + ne nécessite pas de construction supplémentaire en zone agricole
- génère du courant électrique directement
- ne produit pas de gaz résiduels, ni de déchets et fonctionne silencieusement
- l'énergie solaire est gratuite et inépuisable
- prix d'acquisition élevé
- degré d'efficacité modeste

Eviter l'ombrage

Quiconque envisage d'investir dans un système photovoltaïque dans le but de vendre du courant électrique et d'en retirer un bénéfice, doit considérer trois facteurs importants: les données géographiques et les possibilités de construction de l'endroit, le coût de l'acquisition et la recette escomptée.

La géographie est importante à grande comme à petite échelle. Sur le territoire suisse, le rayonnement solaire diminue du sud au nord. A petite échelle, l'orientation et l'inclinaison de la toiture sont décisives. Ainsi, des toits orientés Sud d'une pente entre 22 et 32 degrés sont optimaux (voir graphique). Il est essentiel d'éviter tout ombrage occasionné des cheminées, des arbres ou des bâtiments voisins. La brochure d'information éditée par Swissolar stipule d'ailleurs: «Une zone d'ombre, même si elle ne touche qu'une petite partie des modules, peut nuire sensiblement à la production de toute une installation.»

Pour connaître les possibilités de production de son propre toit, l'Association suisse des professionnels du solaire permet aux usagers de son site Web d'en calculer le rendement au moyen d'une page interactive (rubrique «Hier lohnt sich eine Solaranlage»).

Puis vient le coût de l'installation. Il faut s'attendre à un montant entre 6000 et 11000 francs par kilowatt-crête (kWc), mais le prix par kWc diminue avec l'ampleur de l'installation. Les plus petits des systèmes autonomes sont généralement plus onéreux que les systèmes raccordés au réseau, en raison des accumulateurs qui coûtent à l'achat et à l'entretien. Une installation d'une puissance d'environ 250 Wc coûte entre 6500 et 7000 francs, y compris onduleur, dispositif de contrôle et batterie. Certains cantons subventionnent les installations solaires (liste disponible sur www.swissolar.ch).

Le troisième élément concerne la rentabilité. La quantité d'électricité produite et son prix de vente, appelé rétribution d'injection, déterminent la recette. On peut s'attendre à une performance annuelle de 1000 kilowattheures par kWc, pour autant que l'installation soit orientée de manière optimale. La loi garantit une rétribution d'injection d'au moins 15 centimes par kilowattheure, basé sur un coût de production de 60 à 80 centimes. Certains clients individuels sont prêts à payer plus cher. Les Entreprises Electriques Fribourgeoises par exemple se sont engagées à payer le courant provenant de l'installation solaire de Beat et Elisabeth Aeberhard durant 15 ans au même prix couvrant les frais de production. (Voir notre édition 1/2006, portraits des gagnants du prix solaire.) Le montant de la rétribution d'injection reste cependant leur secret.

La révision de la Loi sur l'approvisionnement en électricité, actuellement en cours, devrait améliorer la situation de manière significative (voir notre édition 1/2007). Moyennant une redevance sur chaque kilowattheure de courant vendu, on cherche à financer une rétribution d'injection couvrant les coûts de production. Les divergences qui subsistent à l'heure actuelle entre le Conseil national et le Conseil des Etats seront réglées au plus tôt ce printemps. En Allemagne, les installations photovoltaïques boiment grâce à une rétribution d'injection de 49 cents (environ 80 centimes). ■

Sources: www.swissolar.ch, www.jenni.ch
Brochure «Photovoltaik, Strom aus der Sonne»

Traduction: Brigitte Corboz

Une installation photovoltaïque est-elle rentable?

Des installations photovoltaïques sont possibles sur tout le territoire suisse, bien qu'il y ait une diminution du rayonnement solaire allant du Sud au Nord.

Orientation optimale: Sud, Sud-ouest, Sud-est
Inclinaison optimale de la toiture: 22 à 32 degrés, pas d'ombrage

A l'adresse www.swissolar.ch/1_1/strom_berechnung.html, il est possible de calculer online, combien de courant électrique pourrait être produit sur un toit.

Le kilowatt-crête (kWc) est l'unité de mesure de la puissance normalisée des cellules solaires à une température de 25 °C et un rayonnement de 1000 W/m². Cette valeur correspond à la puissance maximale fournie par un panneau solaire, à midi, lors d'une journée très ensoleillée. La production moyenne d'une installation orientée de manière optimale se situe vers 1000 kilowattheures par année et kilowatt-crête.