



---

## L'énergie solaire

---

Quelles applications actuelles et dans le futur ?



**Hans Köhli**

**Responsable commercial**



---

# Présentation

---

- Introduction
- Solaire thermique
- Electricité solaire
- Avenir solaire



---

## Introduction

---

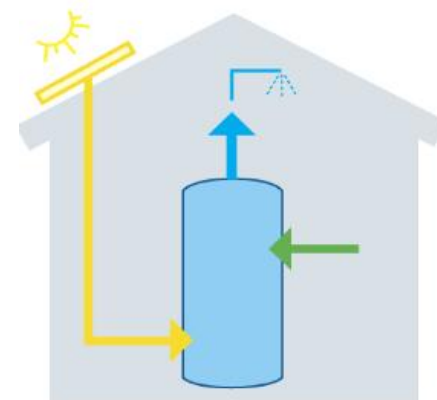
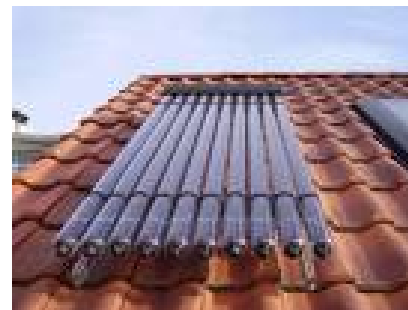
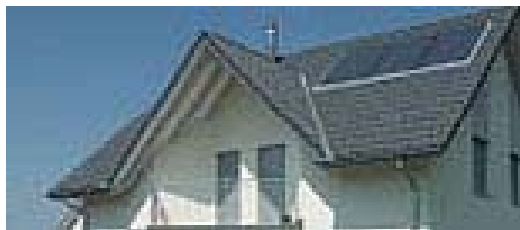
- Energie inépuisable
- Représentant 10000 fois notre dépense énergétique actuelle
- Le solaire ne représente pour l'instant qu'une part infime de notre consommation
- La „gratuité“ du soleil est encore bien trop chère par rapport au pétrole, au gaz et au charbon
- Le coût de l'énergie solaire n'est pas proportionnel au flux consommé
- Le solaire est un capital
- Le solaire peut être utilisé soit pour produire de la chaleur, soit de l'électricité
- La production solaire peut être réalisée soit centrale, répartie ou intégrée

## Centrales solaires thermodynamiques



## Solaire thermique décentralisé

- Les modules solaires recueillent l'énergie des rayons solaires.
- Les capteurs solaires sont en effet compatibles avec les autres moyens de production de chaleur qui entrent en action pendant les périodes peu ensoleillées : chauffage à bois, pompe à chaleur, chaudière à mazout ou à gaz. Les installations solaires sont disponibles sous forme compacte ou sur mesure.





---

## Applications

---

- De l'eau chaude sanitaire pour les ménages
- Préchauffage de l'eau sanitaire dans un immeuble à plusieurs logements
- Eau chaude sanitaire et chauffage d'appoint
- Chauffage de piscines



---

## Choix du système

---

- En plus de l'**exposition** du bâtiment (et **du toit**) au soleil, deux acteurs sont déterminants lors de la planification:  
**comment la chaleur** sera-telle **utilisée** et quelles seront les **températures souhaitées**?
- Un capteur **judicieusement** choisi est déterminant pour obtenir une **bonne rentabilité** de l'installation et de l'investissement.



## Types de capteurs

En termes de fonctionnalité et de rendement, le choix du type de capteur est déterminant

### capteurs plans vitrés

- Indiqués pour de l'eau de 30 à 60 °C
- Appropriés pour le chauffage de l'eau et le chauffage d'appoint.



### capteurs non vitrés

- Appropriés pour le chauffage de piscines



### capteurs à tubes sous vide (vacuum)

- Indiqués pour de l'eau chaude jusqu'à 100 °C
- Appropriés aussi bien pour des processus techniques que
- pour le chauffage de l'eau et le chauffage d'appoint
- Appropriés pour des toits plats, si aucun autre montage n'est possible





---

## Avantages

---

- Utiliser l'énergie du soleil, c'est préserver notre environnement. C'est donc une démarche concrète.
- Après deux ans déjà, une installation solaire produit davantage d'énergie qu'il n'en faut pour sa fabrication et son entretien.
- Certains cantons soutiennent l'énergie solaire et y contribuent par le biais de subventions.
- Le soleil est fiable et fidèle. Combiné avec une autre source d'énergie, il produit de la chaleur et de l'eau chaude pour votre propre confort toute l'année.
- Les installations solaires sont un gage d'indépendance: en cas d'introduction de taxes sur l'énergie et de taxes d'incitation sur les énergies non renouvelables, les propriétaires d'installations solaires en sortiront gagnants. De plus ils sont indifférents aux fluctuations de prix du mazout et du gaz.



## Quels sont les coûts

Installation compacte avec 5 m2 de capteurs solaires  
(nouvelle construction)

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Achat de l'installation solaire compacte (y c. capteurs solaires, accumulateur, commande, etc.)                                                                                                                                                     | Fr. 9'000.-        |
| Ajouter frais d'installation                                                                                                                                                                                                                        | +Fr. 3'000.-       |
| Déduire Coût d'un accumulateur conventionnel                                                                                                                                                                                                        | - Fr. 2'500.-      |
| <b>Investissement pour une installation solaire (plus-value)</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Fr. 9'500.-</b> |
| Attention: plusieurs cantons/communes accordent des contributions de Fr. 1000 à 2000.-                                                                                                                                                              |                    |
| <b>Installation solaire: frais annuels</b><br>1. Entretien (1% des frais d'investissement) Fr. 100.-<br>2. Apport d'énergie solaire: 2300 kWh (gratuit!) Fr. 0.-<br>3. Energie d'appoint (mazout): 1500 kWh Fr. 90.-<br>Total des charges annuelles | <b>Fr. 190.-</b>   |
| <b>Comparaison avec une chaudière à mazout:</b> Prix de l'énergie pour le chauffage de l'eau (400 kg de mazout par an à Fr. 60.-/100 kg)                                                                                                            | <b>Fr. 240.-</b>   |
| <b>Comparaison avec un chauffe-eau électrique:</b> Prix de l'énergie (3500 kWh par an à 12 ct/kWh)                                                                                                                                                  | <b>Fr. 420.-</b>   |



---

## Questions fréquentes

---

### **Une installation solaire se justifie-t-elle dans ma région?**

- Absolument – en Suisse, l'ensoleillement moyen se situe autour des 1.100 kWh par m<sup>2</sup> et par année. Les endroits hauts perchés atteignent même des valeurs supérieures à 1.400 kWh. De ce fait, l'ensoleillement est suffisant pour construire une installation solaire efficace dans toute la Suisse.

### **Est-ce que j'ai une surface de toit appropriée ?**

- Toute surface non ombragée et qui ne dévie pas de plus de 45° du sud est en principe appropriée pour des installations solaires. Des façades orientées vers le sud constituent elles aussi une très bonne surface pour des installations solaires.



---

## Questions fréquentes

---

### **Les conduites peuvent-elles être posées ultérieurement sans poser de grands problèmes?**

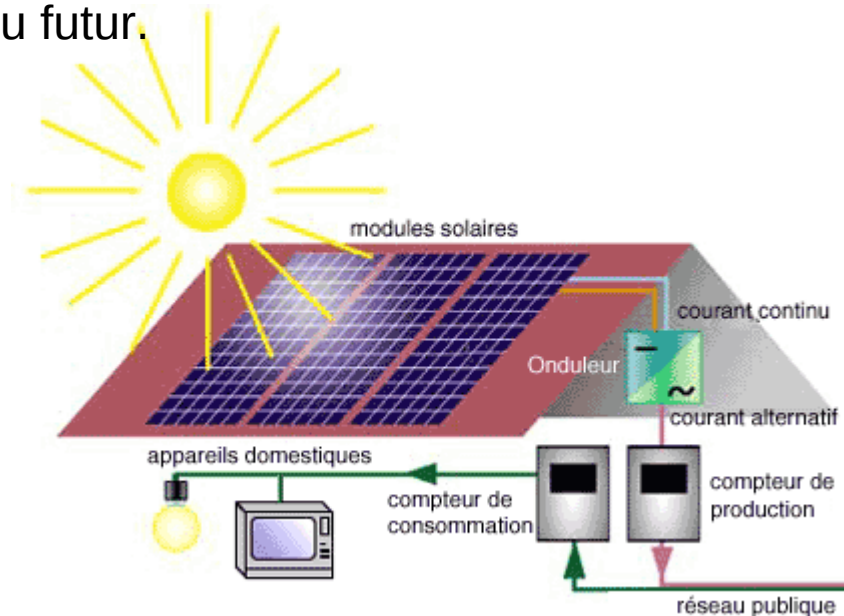
- Deux conduites isolées relient les capteurs à l'accumulateur (boiler) qui se trouve en principe dans le local de chauffe. Lors d'une installation ultérieure, ces dernières sont placées soit dans une cheminée libre, soit dans un puits d'aération, soit dans une gouttière sur le mur extérieur.

### **Est-ce que j'ai besoin d'un permis de construire?**

- Ceci dépend du canton. Certains cantons ont supprimé l'obligation de permis pour des installations relativement petites, dans d'autres il existe une procédure d'annonce simplifiée. Renseignez-vous auprès du service des constructions de votre commune

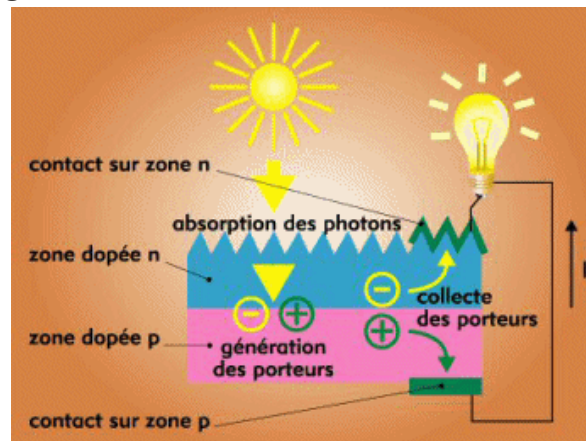
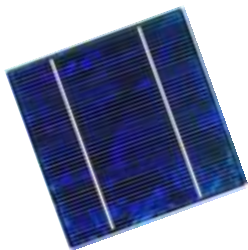
## Electricité solaire

- Les cellules solaires transforment le rayonnement solaire en énergie électrique sans déchets, ni bruit, ni gaz nocifs. Cette technique est appelée photovoltaïque et représente un élément important pour l'approvisionnement énergétique du futur.



## Comment fonctionne une cellule solaire?

- Les cellules solaires sont composées de semi-conducteurs tels qu'ils sont utilisés lors de la fabrication de puces informatiques. Ces semi-conducteurs transforment la lumière en électricité. Le courant continu ainsi produit peut être transformé en courant alternatif au moyen d'un onduleur et ainsi directement injecté dans le réseau d'électricité public. En règle générale, les semi-conducteurs sont composés de silicium, l'élément le plus fréquent sur la planète après l'oxygène.



## Différents types de cellules

Suivant leur structure cristalline, on distingue trois catégories de cellules solaires: monocristallines, polycristallines et amorphes

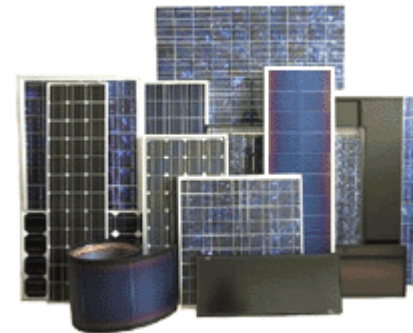
- Cellules monocristallines



- Cellules polycristallines



- Cellules amorphes



# Installations

## Différents modes d'installations

Sur toit plat



Apparent



Intégré





## Installations

### Sur toit plat





## Installations

### Apparent



## Installations

### Intégré



**Travail en collaboration avec un ferblantier**



## Production typique sous nos latitudes

- L'ensoleillement moyen enregistré sous nos latitudes permet une production d'environ **130 kWh/m<sup>2</sup>** de capteur
- La **consommation moyenne d'électricité domestique** (cuisson, réfrigération, éclairage, ordinateurs, télévision, ...) d'un ménage est estimée entre **3'000 et 3'500 kWh** d'électricité par année
- Une installation solaire de **8 m<sup>2</sup>** va produire environ 1'000 kWh d'électricité dans l'année, soit le 25 à 30% de la consommation moyenne d'électricité domestique
- Une installation solaire de **16m<sup>2</sup>** va produire environ 2'000 kWh d'électricité dans l'année, soit le 50 à 60% de la consommation moyenne d'électricité domestique
- Une installation solaire de **22 m<sup>2</sup>** va produire environ 2'900 kWh d'électricité dans l'année, soit le 70 à 95% de la consommation moyenne d'électricité domestique



---

## Quels sont les coûts?

---

- Prix aproximatif par m2 de panneaux solaire installés: **Fr. 1500.00/m2**
- La rétribution de l'injection pour les énergies renouvelables deviendra effective le **1er janvier 2009** et toutes les installations mises en service après le 1er janvier 2006 pourront en profiter
- Pour la construction d'une installation solaire sur un bâtiment existant, il est possible d'obtenir, dans la plupart des cantons, de précieuses **déductions fiscales**



## Rachat de l'énergie produite

- **Installation intégrée** (panneaux solaires en remplacement des tuiles) sont de **90ct.** par kWh pendant **25 ans**.
- **Installation apposée/ajoutée** (panneaux solaires au-dessus des tuiles ou lestés sur une toiture plate,) sont de **75ct.** par kWh pendant **25 ans**.

Bien que la vente effective de l'énergie ne soit effective qu'à partir de **1er janvier 2009**, les installations mises en service dès le 1er janvier 2006 peuvent bénéficier de la rétribution de l'injection, pour une durée de 25 ans réduits de la période entre la mise en service et le 1er janvier 2009.

Il a été annoncé le 6 décembre que le centre d'enregistrement sera opérationnel dès le 1er mai 2008.

Les tarifs ci-dessus sont valables pour des installations de moins de 10kW (80m<sup>2</sup>).



---

## Questions fréquentes

---

### **Où puis-je construire une installation solaire? Combien faut-il de place ?**

- D'une manière générale, les modules photovoltaïques peuvent être installés partout où le rayonnement solaire est suffisant. La meilleure orientation consiste en une inclinaison d'environ 30° vers le sud. Une légère déviation vers le sud-est/ sud-ouest ou une inclinaison entre 25° et 60° ne réduisent la production d'énergie que légèrement. Il est important de tenir compte de l'ombre produite par la végétation, les bâtiments voisins etc. Une zone d'ombre nuit sensiblement à la production de toute une installation. A peine 10 m<sup>2</sup> sont nécessaires pour la production de 1 kWp d'électricité.



---

## Questions fréquentes

---

### **Quelle est la durée de vie d'une installation photovoltaïque?**

- Les fabricants de modules donnent une garantie de 10 à 25 ans. La durée de vie moyenne est de 30 à 40 ans. En général, les installations photovoltaïques demandent peu d'entretien et ne subissent que peu de dérangements.

### **L'installation solaire doit-elle être nettoyée régulièrement?**

- Heureusement pas! C'est la pluie qui se charge du nettoyage nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.



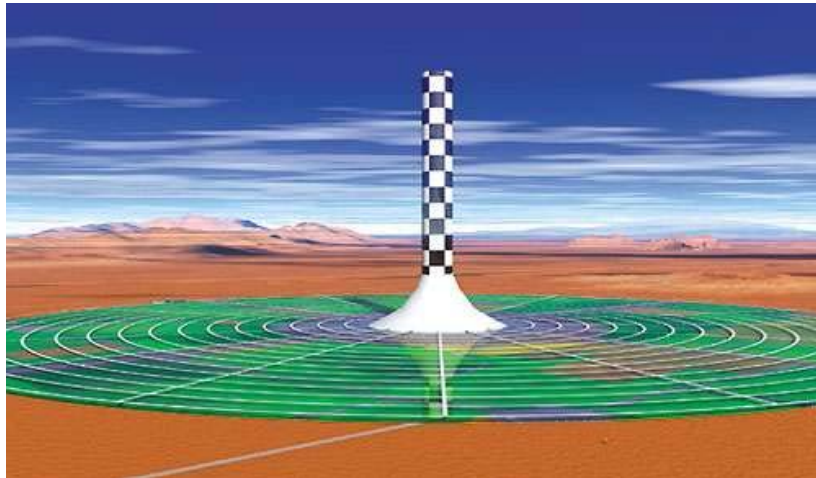
## Le futur du solaire

- Dans 15 ans, l'Allemagne pourrait importer du courant électrique produit dans le désert d'Afrique du Nord à partir d'énergie solaire thermique.



## La tour solaire

- La Tour solaire, 1000 mètres de hauteur, est l'un des projets les plus ambitieux de la planète pour la production d'énergie alternative. C'est une usine d'énergie renouvelable qui fournit la même puissance qu'un petit réacteur nucléaire tout en étant plus sûr et plus propre.





## Cellule « Colorant »





---

## Films plastiques « Kornaka »

---





## Le bikini solaire

- Il s'agit d'un maillot de bain avec des capteurs solaires afin de recharger son iPod ou son téléphone mobile





---

## Recueil des sources pour la présentation

---

- [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)
- [www.solstis.ch](http://www.solstis.ch)
- [www.wikipedia.ch](http://www.wikipedia.ch)
- [www.geconnect.ch](http://www.geconnect.ch)
- [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



---

## Adresse pour tous renseignements

---

**Groupe E Connect SA**  
Rte Chantemerle 1  
Case postale 29  
CH-1763 Granges-Paccot

Hans Köhli

Tél. +41 26 429 29 29  
Fax +41 26 429 29 99  
[info@geconnect.ch](mailto:info@geconnect.ch)  
[www.geconnect.ch](http://www.geconnect.ch)