

## Le saviez-vous?

- L'utilisation passive de l'énergie solaire constitue la meilleure manière et la moins chère pour utiliser le soleil.
  - Chaque bâtiment a des fenêtres, le potentiel est donc immense:
- chaque fenêtre peut être placée de façon à capter l'énergie du soleil et ainsi économiser de l'énergie de chauffage.
- L'architecture solaire existait déjà du temps de la Grèce antique.

## Plus d'informations?

SSES (tél. 031 371 80 00)

Agence des énergies renouvelables

Label Minergie

Ass. suisse des professionnels du solaire

Informations générales sur l'énergie solaire

Subventions cantonales

[www.sses.ch](http://www.sses.ch)

[www.renouvelable.ch](http://www.renouvelable.ch)

[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

[www.solarpro.ch](http://www.solarpro.ch)

[www.sses.ch](http://www.sses.ch) ou [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)



Société Suisse pour l'Énergie Solaire  
Belpstrasse 69, CP, CH - 3000 Berne 14  
031 371 80 00, [office@sses.ch](mailto:office@sses.ch), [www.sses.ch](http://www.sses.ch)

Architecture solaire



Architecture solaire

Architecture solaire

Architecture solaire

# Architecture solaire

L'architecture solaire utilise le rayonnement solaire pour éclairer et chauffer un bâtiment, sans l'aide d'installations techniques sophistiquées.



Archi

Archi

## En pratique

La famille Bichsel construit sa maison et désire utiliser l'énergie du soleil pour la chauffer et pour préparer son eau chaude sanitaire.

### De l'extérieur, voici à quoi cela ressemble

La construction est **de forme rectangulaire**, sans décrochement, et la façade principale est orientée vers le Sud. **La façade sud** comprend au moins 50% de vitrages, soit environ 30% de plus qu'une maison standard. **La façade nord** n'a que de petites fenêtres, utiles pour l'aération. **L'avant-toit** est suffisamment grand pour protéger de la pluie, mais surtout pour bloquer les rayons solaires en été et les laisser entrer dans la maison en hiver. **Une protection solaire extérieure** sur le jardin d'hiver le protège de la surchauffe en été et de l'éblouissement en hiver.

### Et de l'intérieur

Les murs donnant sur l'extérieur et le toit sont isolés par une épaisseur de 25cm **d'isolant thermique**, soit le double d'une maison standard. Le niveau inférieur est construit en béton, alors que les niveaux supérieurs sont en bois. L'enveloppe du bâtiment est étanche à l'air. En été, l'aération se fait par les fenêtres du toit.

**Le chauffage** est assuré, lors des froides journées d'hiver, par un poêle suédois à pellets, entièrement automatique. Durant l'entre-saison, l'air



La famille Bichsel devant sa maison munie de capteurs solaires, à Laupersdorf, SO

est préchauffé par l'aération douce, ce qui veut dire que l'air extérieur, avant d'être pulsé à l'intérieur en remplacement de l'air vicié évacué, est réchauffé par celui-ci. Si cet air n'est pas suffisamment chaud, il est réchauffé par une mini pompe à chaleur. De plus, celle-ci fournit l'énergie nécessaire à la préparation de l'eau chaude sanitaire.

### Qu'est-ce que ça coûte ?

Le coût de cette maison (construction et exploitation) ne dépasse pas celui d'une maison traditionnelle. En effet, cette maison solaire coûte 500'000 francs, ce qui représente

## Ce que je peux faire

Lors de la location d'un logement

- **Ne pas tirer les rideaux** du côté ensoleillé de l'habitation, de manière à ce que le soleil pénètre directement dans les pièces et les chauffe.
- **Fermer les stores/volets et les rideaux, de nuit et en hiver.** Ainsi, moins de chaleur sera perdue par les fenêtres.
- **Eloigner les tapis** des sols exposés au rayonnement solaire pour que ceux-ci puissent se réchauffer.
- **Aérer les chambres correctement, mais brièvement, le matin et le soir.** Les fenêtres basculantes restent fermées. De cette manière, la qualité de l'air intérieur reste bonne et peu de chaleur est perdue par les fenêtres inutilement ouvertes.
- **Acheter du courant vert.** Pour un montant fixe, p.ex. 100 francs par an, je peux acheter une partie de ma consommation d'électricité en électricité verte auprès de la plupart des distributeurs d'électricité. Cet argent sert à financer de nouvelles installations de production d'électricité verte.

Lors de l'assainissement d'un logement

- **Des fenêtres performantes** remplacent les vieilles fenêtres.
- **Des capteurs solaires thermiques, avec l'accumulateur ad-hoc**, fournissent de l'eau chaude.
- **Les mêmes isolations** que pour une construction neuve.

- **Isoler** les tuyaux de chauffage dans les pièces non-chauffées.
- **Une aération douce** est installée, si la place le permet.
- **Des tuiles photovoltaïques** remplacent les tuiles standards sur le toit.

Lors de la construction d'un logement

- **La forme du bâtiment est compacte.** Ainsi, la surface en contact avec l'extérieur est petite, minimisant les pertes de chaleur.
- Les zones de séjour et les chambres sont **orientées au sud**. Au nord on trouvera les couloirs, bains/WC, cuisine et annexes.
- **De grandes et nombreuses fenêtres au sud, avec stores extérieurs ou autre ombrage.** Quelques petites fenêtres au nord.
- **Une masse permettant le stockage de la chaleur** et réduisant la surchauffe. Pas de tapis.
- **Un système de distribution de chaleur réagissant rapidement.** Cela correspond à des radiateurs ou à un chauffage de sol basse température auto-régulant.
- **Une isolation thermique optimale** des murs extérieurs, du toit et du plafond de la cave.
- **Une aération douce.** Le puits canadien tempère l'air extérieur et l'échangeur transfère la chaleur de l'air évacué à l'air frais entrant.
- **Des capteurs thermiques raccordés au chauffe-eau solaire, des cellules photovoltaïques ou une pompe à chaleur.**

## Comparaison des immeubles en chiffres

<b>Construction standard</b>	80 – 300 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Construction Minergie</b>	
<b>Neuve</b>	max. 42 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>d'avant 1990</b>	max. 80 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Construction passive</b>	max. 15 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Construction "Energie-plus"</b>	Le bâtiment produit de l'énergie

A vue de nez:

10 kWh  $\cong$  1 litre de mazout  $\cong$  1 m<sup>3</sup> de gaz  $\cong$  2 kg de granulés de bois  $\cong$  la production annuelle de 0.02 m<sup>2</sup> de collecteurs solaires.

La maison passive ne nécessite que peu d'énergie d'appoint, et aucune installation technique complexe.



Hassfurt, S. Baur © Interpane

environ 5% de plus qu'une maison conventionnelle. Toutefois à l'exploitation, cette maison coûtera moins cher: pour le chauffage (1200 kg de pellets de bois = 60 sacs de 20 kg) et l'électricité de la pompe à chaleur, les Bichsel payent annuellement 1'000 francs.

Par rapport à une maison conventionnelle chauffée au mazout, ils économisent 200 francs par an. De plus, en Suisse, pour une maison solaire, les cantons et la Confédération octroient des subventions et certaines banques offrent des taux hypothécaires préférentiels.

## Comment ça marche

Lorsqu'une voiture est au soleil, l'habitacle s'échauffe rapidement en raison de ses multiples fenêtres. L'architecture solaire se base sur le même principe. Pour construire une maison solaire passive, il faut:

**Des fenêtres au sud:** les surfaces transparentes orientées au sud servent de capteurs d'énergie. Grâce à des vitrages performants, les fenêtres perdent peu de chaleur. Ainsi, le rayonnement du soleil peut entrer dans l'habitation et la chaleur y rester.

**Une façade sud bien conçue:** la façade sud de la maison doit laisser entrer le soleil hivernal, bas, alors que le soleil d'été, qui est beaucoup plus haut sur l'horizon, ne doit pas y pénétrer (risque de surchauffe). Pour cette raison, les fenêtres doivent pouvoir être ombragées, par des avant-toits, des balcons, des stores extérieurs ou par un autre système.

**Des éléments de stockage de la**

**chaleur:** les sols, murs et plafonds sont construits avec des matériaux qui permettent d'accumuler de la chaleur à l'intérieur de l'habitation (briques, béton ou terre).

**Une bonne enveloppe :** les murs extérieurs, le toit et la cave sont bien isolés avec 20 à 40 centimètres d'isolation thermique. Ainsi, la construction perd le moins possible de chaleur.

**Une aération douce:** qui transfère la chaleur de l'air extrait de la maison à l'air frais qui le remplace. Ainsi, l'habitation est-elle toujours bien aérée, quasiment sans perte de chaleur. De cette manière, avec les fenêtres fermées, le bruit, la poussière et les pollens ne pénètrent pas dans la maison.

Avec ces quelques mesures, l'architecture solaire permet de réduire de 40 à 80% la consommation d'énergie de chauffage de tous les types d'immeubles.

## Comment capter le soleil

Pour que suffisamment de chaleur solaire entre dans l'habitation, il faut des surfaces de captage, par ex.:

**Des surfaces vitrées:** le rayonnement du soleil entre directement dans l'habitation par les fenêtres et y dégage de la chaleur. La lumière pénètre également par cette voie, ce qui permet d'économiser de l'électricité pour l'éclairage.

**Un capteur à air:** un vitrage est placé à quelques centimètres devant la façade de couleur sombre de l'habitation. Lorsque le soleil brille, l'air qui circule dans cet espace s'échauffe. Celui-ci sera ensuite conduit, soit directement à l'intérieur de l'habitation, soit pulsé dans le sol de ses pièces, permettant ainsi de les réchauffer.

**Un jardin d'hiver:** c'est une pièce vitrée, non chauffée, construite contre une maison. Elle en est séparée thermiquement. Les fenêtres du jardin d'hiver permettent de bien le ventiler et elles sont équipées d'une protection solaire extérieure. Les

fenêtres et les portes donnant sur l'intérieur de l'habitation sont ouvertes dès qu'il fait plus chaud dans le jardin d'hiver, afin de profiter de cette chaleur.

**Une isolation thermique transparente:** l'isolation thermique transparente se place en façade sud. Elle est constituée de cylindres en plastique, fermés vers l'extérieur par un verre et vers l'intérieur par le mur en maçonnerie de couleur sombre. Les rayons solaires traversent l'isolation transparente et sont absorbés par le mur, qu'ils réchauffent. En raison de l'isolation thermique transparente, les pertes de chaleur vers l'extérieur sont réduites et l'énergie solaire ainsi captée migre à travers le mur vers l'intérieur de la maison. Le mur intérieur devient chaud, ce qui réduit partiellement ou même complètement les besoins de chauffage.

### Autres éléments de construction:

Murs Trombe, structures en nid d'abeilles, Lucido<sup>▲</sup>, etc.

La maison Minergie des Jenins a des coûts d'exploitations plus bas qu'une maison traditionnelle grâce à l'utilisation de vecteurs énergétiques renouvelables.

## La consommation d'énergie des bâtiments

La quantité d'énergie qui est consommée dans un bâtiment dépend de son type de construction, de son isolation, du type de chauffage, de la qualité de ses fenêtres et finalement du comportement de ses occupants. Les quatre types de construction suivants se différencient fortement, comme le montre leur consommation d'énergie:

### Construction standard

Un logement suisse moyen consomme par mètre carré et année l'équivalent de l'énergie stockée dans 30 litres de mazout. Dans les constructions neuves, cette consommation doit être réduite de 9 à 14 litres (SIA 380). C'est toutefois un minimum de ce qui peut être économisé avec les épaisseurs d'isolation, les fenêtres et les systèmes de chauffage habituels.

### Construction Minergie

Une construction qui consomme moitié moins d'énergie que normalement, soit l'équivalent de 4,2 litres de mazout par mètre carré et année, reçoit le label Minergie. Ces performances sont atteintes avec une meilleure isolation thermique, des fenêtres plus étanches et un système d'aération douce avec récupération de chaleur. Les surcoûts par rapport à une construction standard comparable s'élèvent au maximum à 10 pour cent. Plus d'informations sous [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch).

### Construction passive

Certaines de ces habitations ne consomment annuellement que 1,5 litre par mètre carré. Les constructions passives sont économes, car elles ont une isolation thermique plus épaisse et des fenêtres encore meilleures que les constructions Minergie.

Un tel bâtiment peut être chauffé et refroidi sans système de chauffage ou de climatisation important. La chaleur de l'air extrait est récupérée. Les besoins en énergie restants peuvent être entièrement couverts par les énergies renouvelables. Plus d'infos sous [www.passivhaus-institut.de](http://www.passivhaus-institut.de).

### Construction "Energie-plus"

Une construction "Energie-plus" ne nécessite aucun achat d'énergie; au contraire, elle peut fournir de l'énergie. Ceci est possible avec une isolation thermique très poussée, des capteurs solaires et des modules photovoltaïques en toiture.

La maison Minergie des Kaufmann est simple et moderne: en bois.

