

# Le solaire passif: mode passagère ou technique d'avenir?

Autor(en): **Faist, André**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **111 (1985)**

Heft 25

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75671>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## 7. La valeur du coefficient *k* moderne

Jusqu'à la crise du pétrole en 1973, l'isolation d'une paroi était choisie en fonction de l'expérience, de l'altitude et du type de la construction.

La plupart du temps, l'architecte choisissait la construction, et le technicien du chauffage déterminait les coefficients *k* résultants. Ceux-ci se situaient en général autour de  $1,0 < K < 2,0$  ( $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ ).

Après qu'on ait pris conscience de la valeur de l'énergie, on a commencé à parler d'un coefficient *k* maximum admissible.

Par exemple :

$k_{\text{adm.}} = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Dans de nombreuses publications le coefficient *k* a été traité comme problème

*Extrait de «Heizung und Klima», n° 3, 1983. — Traduit par H. Leist et O. Barde. Notre sincère gratitude va tant à nos confrères, pour leur autorisation de reprendre cet article, qu'à ses traducteurs.*

d'optimisation et de nombreuses formules ont été développées, (Ges. Ing. H. 4, 1982).

## 8. Conclusion

L'importance de l'équation de base du chauffage a progressé ces dernières années, et comme relaté ci-dessus, tout le monde s'en occupe ! Dans la situation énergétique actuelle on peut évoquer la balade de Goethe: «Seigneur, que la détresse est grande! Les esprits que j'invoquai, je n'arrive plus maintenant à m'en débarrasser.»

Dans notre cas, les esprits sont nos dévotés d'énergie, c'est-à-dire les immeubles mal construits, et surtout mal chauffés. Une étude de Plenar, qui analyse la consommation d'énergie de 1300 écoles, démontre qu'il faut 300 l. de mazout et 200 kWh d'électricité par élève et par année.

L'auteur de ces lignes a passé devant un grand magasin un dimanche matin du mois de décembre et a constaté que le

rideau d'air fonctionnait et dégageait sans raison de grandes quantités de chaleur dans la nature. Depuis peu l'intelligence est considérée comme «demi-produit», et l'informatique est enseignée dans les hautes écoles. Mais si un grand magasin laisse en fonction un rideau d'air pendant tout un week-end, ce n'est pas uniquement l'intelligence et l'informatique qui font défaut, mais une conscience élémentaire des problèmes d'énergie.

Depuis peu la Suisse a une chaire pour les systèmes d'énergie à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. C'est le professeur Pierre Suter qui en est chargé. Il est connu comme président de la commission pour l'utilisation de l'énergie solaire. Petit à petit les choses s'améliorent mais le chemin est encore long.

Adresse de l'auteur :  
August Paul Weber  
Ing. méc. SIA  
Case postale 438  
8034 Zurich

# Le solaire passif : mode passagère ou technique d'avenir ?

par André Faist, Lausanne

**Dans nos climats, le chauffage des bâtiments représente près de la moitié de la consommation totale d'énergie. Une politique dynamique d'économie d'énergie et d'utilisation des gains solaires pourrait à long terme conduire à une réduction de 15 à 20% de la consommation des bâtiments, sans baisse de confort des habitations. Ceci nécessiterait toutefois un effort soutenu, étendu à l'ensemble du parc immobilier neuf ou existant.**

L'utilisation directe des apports solaires pour le chauffage des maisons remonte à fort loin en Suisse: l'architecture traditionnelle fournit en effet de nombreux exemples d'une approche solaire passive. Certains types de fermes aux façades protégées du vent et largement ouvertes vers le sud, des maisons typiques tessinoises aux loggias (vitrées ou non) peintes de couleur foncée, ainsi que des maisons grisonnes aux embrasures de fenêtres biseautées témoignent d'une préoccupation réelle de l'utilisation des gains solaires à des fins de chauffage et d'éclairage. Durant ces quarante dernières années, ces préoccupations ont été souvent oubliées, toutefois différentes analyses (menées en particulier dans le cadre du premier programme d'impulsion de l'Office fédéral des questions conjoncturelles) permettent d'estimer qu'actuellement les gains solaires passifs couvrent environ 10% des besoins bruts en chaleur de l'ensemble du parc immobilier. Ceci n'est pas négligeable puisque cette frac-

tion est équivalente à 850 000 tonnes de mazout, soit environ 4% de la consommation brute en énergie de notre pays. Quel est dans une perspective à moyen et à long terme le potentiel réel du passif en Suisse? Cette approche n'est-elle qu'une mode passagère ou mérite-t-elle un effort soutenu?

Pour répondre à ces questions, nous considérons deux situations distinctes: les constructions neuves et les bâtiments existants.

## 1. Les constructions neuves

Pour des questions de structure de marché, l'application du solaire passif à l'habitat s'est jusqu'ici essentiellement concentrée au logement individuel. Dans ce secteur nous disposons maintenant d'un échantillonnage appréciable, ainsi que d'une série d'analyses détaillées. Celles-ci montrent qu'il est effectivement possible de construire des maisons solaires passives présentant des indices

énergétiques globaux compris entre 200 et 400 MJ/m<sup>2</sup> de surface brute de plancher chauffé et par an. (La moyenne suisse actuelle est de 950 MJ/m<sup>2</sup> par an.) Dans ces réalisations la part du solaire passif représente de 40 à 50% des besoins bruts. Les systèmes utilisés peuvent être des gains directs (systèmes de fenêtres), des gains indirects (vérandas, serres...) ou des systèmes hybrides généralement à air.

Une part plus importante des gains solaires peut être atteinte dans certains cas particuliers, elle s'accompagne toutefois d'une infrastructure plus coûteuse (système de stockage).

La réalisation d'immeubles locatifs solaires passifs pose quelques problèmes supplémentaires: Quel sera le comportement de l'habitant? Quelle sera sa motivation à obtenir une faible consommation d'énergie?

Les premières réalisations faites en Suisse permettent d'y répondre partiellement: elles montrent que des solutions sont possibles à condition d'être simples, de demander une intervention minimale de l'utilisateur et de lui permettre d'apprécier les économies qu'il réalise (grâce à un comptage individuel de chaleur par exemple). Les systèmes utilisés actuellement sont surtout des gains directs, ainsi que des loggias à double vitrage. Là également des indices de 200 à 400 MJ/m<sup>2</sup> par an sont atteints. Le problème le plus délicat à résoudre est celui de l'adéquation du système de chauffage auxiliaire et de sa régulation au profil de charge thermique propre à un logement solaire.

L'utilisation du solaire passif, conjugué à des mesures indispensables d'économie d'énergie, peut jouer un rôle important

dans la réduction des besoins des constructions à venir. De telles constructions sont non seulement économes en énergie, mais elles permettent également de faire face, sans baisse excessive du confort, à une crise éventuelle durant laquelle l'énergie de chauffage serait brutalement contingentée. Cette dernière exigence devrait faire partie du cahier des charges de toute nouvelle construction.

## 2. Les constructions existantes

Les bâtiments existants posent un problème plus complexe qui doit être étudié de cas en cas en procédant à une analyse énergétique détaillée. Toute construction bénéficie d'apports solaires au travers des vitrages, apports qui sont plus ou moins importants selon la situation et l'orientation du bâtiment. Pour des orientations favorables, l'utilisation des apports solaires directs est toutefois souvent limitée du fait d'une régulation inadaptée du système de chauffage qui conduit à des surchauffes. L'habitant s'en protège alors soit en baissant les stores soit en ouvrant les fenêtres... très rarement en fermant les vannes des radiateurs!

Sur de nombreuses constructions, les apports solaires utiles peuvent être sensi-

blement augmentés en vitrant certains éléments existants (transformation de balcons en vérandas), en ajoutant une double peau vitrée sur une partie du bâtiment, ou tout simplement en améliorant les propriétés thermiques (isolation de la fenêtre) et optiques (transmission énergétique) des fenêtres. Pour être efficaces, ces mesures doivent naturellement être couplées à une adaptation du système de chauffage et tout spécialement de sa régulation.

## 3. Potentiel du solaire passif

Quel est le potentiel du passif en Suisse? Associé aux techniques maintenant courantes d'économie d'énergie, il permet à court terme et moyennant un surcoût minime (de 3 à 6% du prix de la construction), d'atteindre des indices énergétiques de 200 à 400 MJ/m<sup>2</sup> par an sur tous les types de bâtiments neufs. C'est donc une diminution de la consommation de près de 66% qui est potentiellement possible sur les constructions neuves dont un tiers de l'économie est imputable aux gains solaires passifs.

A plus long terme la réhabilitation thermique d'une fraction importante du parc immobilier suisse et la valorisation des gains solaires passifs pourraient conduire

Le présent article a été rédigé à la demande du groupement Science et énergie (GSE), et de l'Office fédéral des questions conjoncturelles (OFQC) dans le cadre de la préparation des cours de perfectionnement du programme d'impulsions «Installations techniques des bâtiments». Il constitue une base générale des documentations élaborées sur ce thème pour les différents cours de perfectionnement, documentations où ces bases sont reprises avec des exemples de calculs adaptés à chaque type de cours. La documentation complète des cours peut être obtenue auprès de M. E. Mosimann, délégué de l'Office fédéral des questions conjoncturelles pour le programme d'impulsions «Installations techniques des bâtiments», tél. 031/61 2139.

à une réduction de 15 à 20% de l'énergie finale consacrée au chauffage des bâtiments (voir encadré). Le quart de cette économie serait attribuable aux seuls gains solaires.

## 4. Un plan d'action

L'ensemble des problèmes liés à la consommation d'énergie dans le bâtiment forme un tout très complexe. D'importants efforts de recherche, de développement et de formation (programme d'impulsion, ateliers solaires par exemple) ont déjà été consentis. Il importe de les poursuivre et de les intensifier en veillant toutefois à mieux intégrer les divers aspects tels que le confort thermique, l'inertie des bâtiments, l'isolation de l'enveloppe, les besoins en air frais, le mode de chauffage, la régulation de la température, la gestion de l'énergie (microprocesseur), la lumière naturelle, les gains solaires, etc.

La construction de bâtiments à faible consommation d'énergie et utilisant au mieux les gains solaires ainsi que la réhabilitation thermique d'une fraction importante du parc immobilier peut amener à moyen terme une baisse de la consommation d'énergie de chauffage.

Cela suppose un effort d'envergure nationale, comparable par son ampleur au programme de construction des autoroutes. Cet effort se justifie par l'importance économique et conjoncturelle du secteur de la construction et par la nécessité impérieuse de réduire notre consommation d'énergie tout en diversifiant nos sources d'approvisionnement.

Adresse de l'auteur:  
André Faist, professeur  
Laboratoire d'énergie solaire de l'EPFL  
1015 Lausanne

### Prévisions concernant la consommation finale d'énergie des bâtiments

La consommation finale totale d'énergie prévisible pour le parc immobilier suisse en l'an 2000 peut varier fortement. Elle dépend de l'effort consenti pour la conservation de l'énergie et pour l'utilisation des gains solaires lors de la rénovation et de la construction des bâtiments.

	Part du parc de l'an 2000, en %	Indice énergétique global (MJ/M <sup>2</sup> · a)		
		aucun effort <sup>1</sup>	effort normal <sup>2</sup>	effort soutenu <sup>3</sup>
<b>Etat 1980</b>	75	950		
Consommation finale 1980 (PJ*):		220*		
<b>Etat en l'an 2000</b>	100			
dont bâtiments neufs	25	950	600	400
bâtiments rénovés	8	950	600	500
réfection de l'enveloppe	37	950	800	600
ravalement de façade	18	950	950	700
bâtiments intouchés	12	950	950	950
Indice moyen en l'an 2000		950	779	602
Consommation finale (PJ*)		293*	240*	185*
Variation par rapport à 1980		+33%	+9%	-16%

\* 1 PJ = 10<sup>15</sup> J équivalent à 278 millions de kWh ou 28 millions de litres de mazout.

<sup>1</sup> Aucun effort: le mode de construction reste identique à celui des années 1970. La consommation d'énergie du parc immobilier augmente de 33% par rapport à 1980.

<sup>2</sup> Effort normal: la recommandation SIA 180/1 est respectée pour les constructions neuves et les rénovations importantes. La consommation augmente de 9%.

<sup>3</sup> Effort soutenu: on respecte les recommandations SIA, les propositions des Programmes d'impulsions I et II et on adopte résolument les options solaires passives. La consommation baisse de 16%.