



Les maisons écologiques: de réelles économies d'énergies

27 mars 2006



Maison « Hebert Jacobs »: un illustre exemple d'architecture solaire.

L'architecture écologique concerne majoritairement les bâtiments d'habitation. Dans notre pays, le logement présente un réel potentiel d'économies à grande échelle. Si beaucoup d'architectes sont déjà sensibilisés, les clients qui franchissent le pas le font par conviction car pour le moment le réflexe citoyen en matière de gestion des ressources énergétiques reste un luxe!

Dans la pratique, le standard « Minergie » est la réponse numéro 1 à la problématique d'un logement écologique. Cette approche a le mérite de se diffuser largement, ce qui est un bon début. La course aux technologies de pointe n'est pas non plus la seule alternative. L'architecture a comme qualité première de s'adapter à la demande, aux ressources disponibles et à l'environnement dans lequel elle se réalise. L'application d'une « recette » généralisée à la plupart des cas est-elle vraiment une bonne solution?

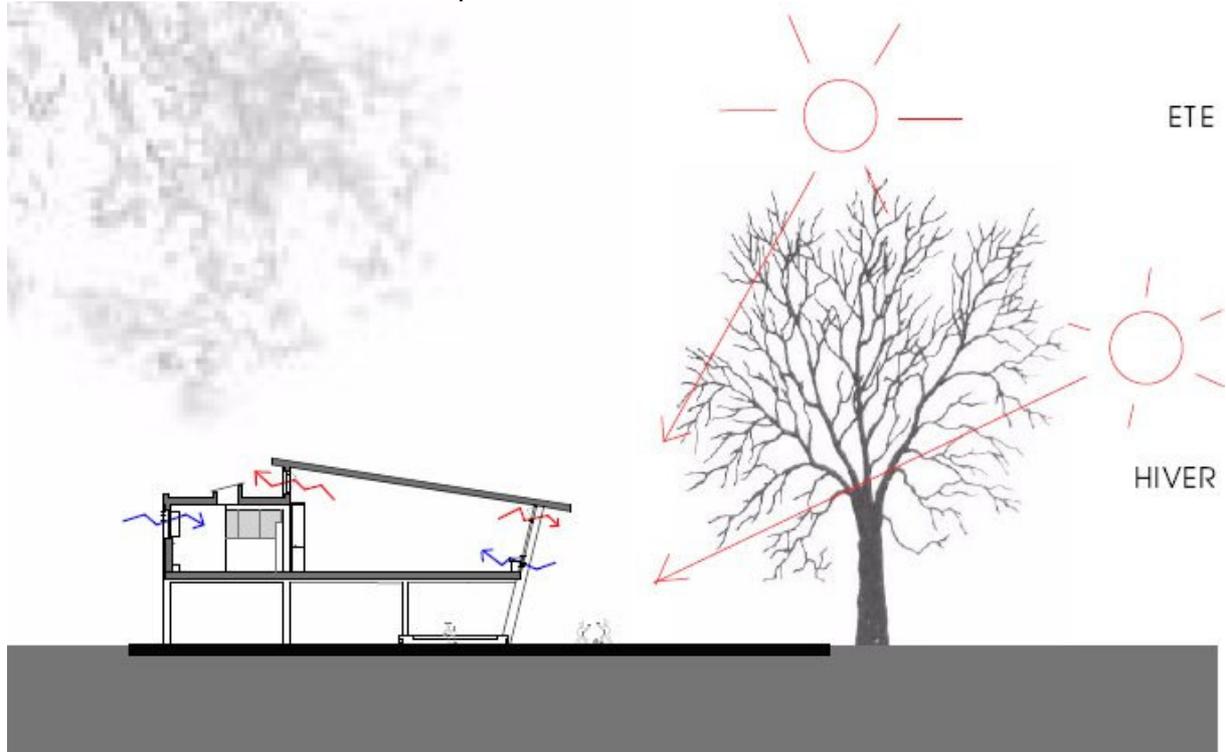
LA RECETTE MINERGIE: Dans les grandes lignes, la réalisation d'un bâtiment répondant aux normes « Minergie » n'est pas trop difficile à atteindre. En voici la recette: si la surface de vitrage de votre villa ne

dépasse pas le 1/3 de la surface des façades et que les grandes ouvertures sont plutôt orientées au Sud, il ne manque pas grand chose. Remplacez les fenêtres par du triple vitrage, ajoutez une isolation périphérique d'

une douzaine de centimètres aux façades et assurez-vous d'avoir également une 15 aine de centimètres d'isolation sous le toit. Si vous pouvez ajouter un jardin d'hiver, c'est mieux encore. Il ne reste plus qu'à compléter l'ensemble avec une installation de ventilation à double flux et le tour est joué. La difficulté majeure, c'est de chiffrer ces surcoûts pour que ces procédés ne dépassent pas les 6% du coût de construction. Le respect de

cette norme n'est pas un objectif difficile à atteindre. Il n'est pas très éloigné non plus des normes légales de construction. Il n'est pas exclu que ce standard finisse même par remplacer à terme la norme actuelle.

Si la recette paraît simple, il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit que d'une diminution de la consommation d'énergie et non d'une solution aux problèmes énergétiques.



Coupe de principe où l'arbre devient architecture.

LES CONSTRUCTIONS PASSIVES:

Les constructions passives sont celles dont les pertes sont si peu nombreuses que les apports naturels suffisent à les combler sans l'aide d'une installation de chauffage. Ces bâtiments qui semblent au top de la technologie en matière d'économie d'énergie ont aussi leur label: « Minergie P », le P signifiant « Passif ». Si cet objectif semble un peu plus difficile à atteindre, il est en revanche empreint de bon sens et s'inscrit véritablement dans une logique de développement durable.

Cet objectif futuriste n'aurait-il pas un air de déjà vu? Les maisons d'architecture solaire ne sont pas une

nouveauté. Parmi les plus connues, la maison « Herbert Jacobs » réalisée dans les années 1940 par Frank-Lloyd Wright en est un excellent exemple. Cette construction en forme de demi-cercle s'ouvre au Sud avec de larges baies vitrées et enterre sa façade Nord sous un remblai de terre.

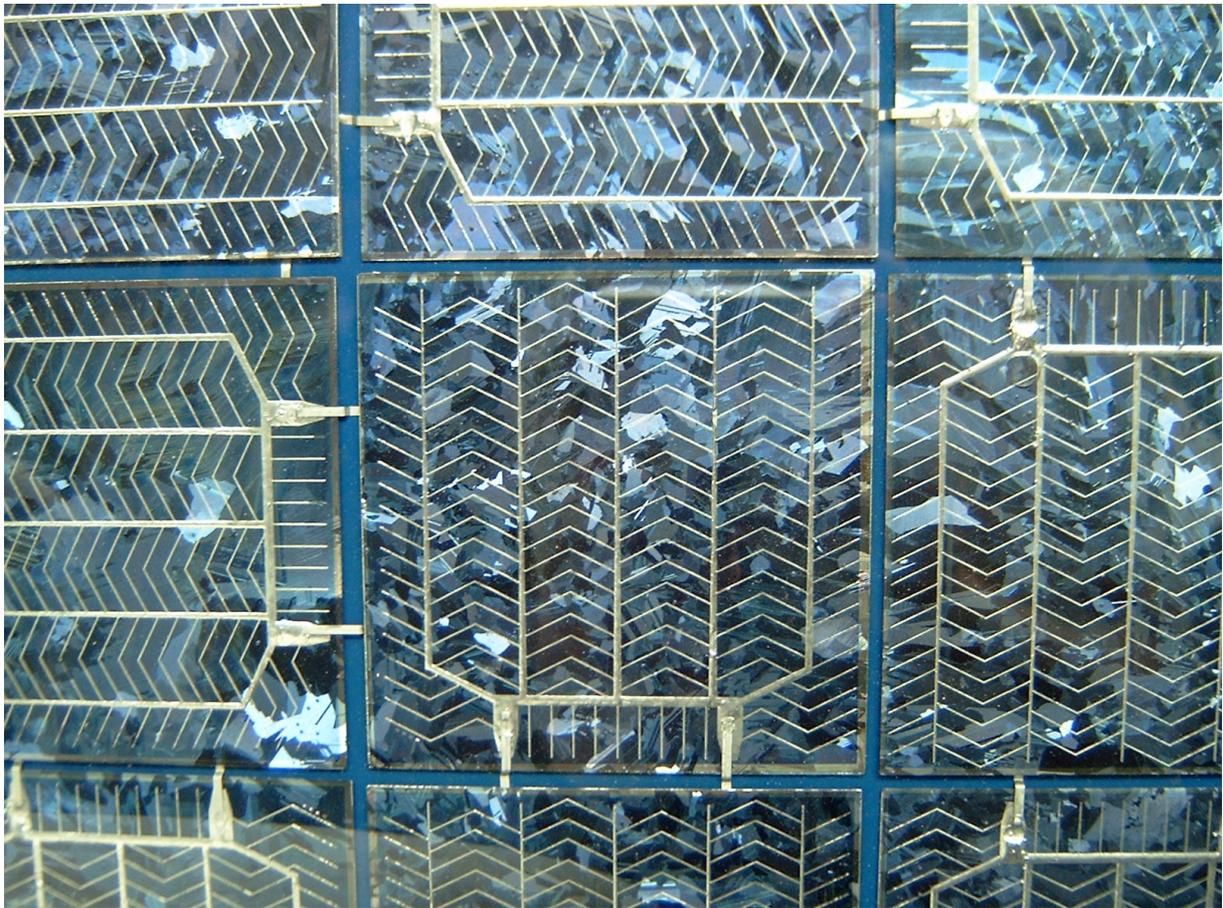
Dans nos contrées aussi, les anciens pratiquaient l'architecture solaire de la même manière que M. Jourdain faisait de la prose, c'est-à-dire sans le savoir.

Avant l'arrivée des énergies « faciles » toutes les stratégies de construction allaient dans le sens de l'économie d'énergie par l'économie de moyens. En Valais, par exemple, les

vieux mazots d'alpage tous réalisés sur le même modèle étaient constitués avec tout juste 50 troncs de sapins. Sur la surface ainsi dégagée, le fourrage récolté pouvait être intégralement stocké dans ce même volume. Dans le canton voisin, les fermes bernoises étaient tout aussi savamment pensées. Le plus souvent accrochées au flan d'une colline, le bâtiment se protégeait du vent du Nord et ouvrait sa façade principale au Sud. Un large avant-toit abritait du soleil d'été, un feuillu, au centre de la cour, devant la façade, complétait remarquablement ce dispositif. En été, la cour et les ouvertures profitaient de l'ombre de

l'arbre; en hiver, l'arbre dépouillé permettait aux rayons du soleil dont la course est plus basse sur l'horizon de réchauffer l'intérieur de la maisonnée. Contre les façades Est et Ouest, des fenils abritaient le foin durant l'hiver, une disposition qui mettait à profit cette isolation circonstancielle.

Depuis toujours l'homme construit son habitat en fonction du climat, du lieu, des ressources dont il dispose et en fonction de l'utilisation qu'il lui destine. Ces remarquables exemples d'intelligence, d'efficacité et de conception rationnelle nous rappellent, s'il en est besoin, que nous n'avons pas encore réinventé la roue.



Magnifiques cellules photovoltaïques...

LES PROCÉDES « HI-TECH » : Il y a deux façons d'aborder la problématique de la maison écologique. Soit on construit simplement en limitant les déperditions et en diminuant les besoins énergétiques au strict

nécessaire, soit on construit une maison dispendieuse dont les apports énergétiques proviennent d'une source renouvelable et dont les pertes sont compensées par une abondante technologie.

Dans le second cas, bon nombre de ces technologies ne sont pas encore diffusées à grande échelle et restent relativement onéreuses. La maison la plus écologique n'est pas forcément celle qui collectionne des panneaux photo voltaïques, des capteurs solaires, un récupérateur d'eau de pluie, des wc à sec et une chaudière à bois... C'est certainement une prouesse, mais cette conception reste marginale. Le cumul de ces différents procédés est pour le moment onéreux et ne représente pas forcément le meilleur moyen de favoriser le développement durable.

Le mode de chauffage n'est pas en cause: le bois, le mazout ou le gaz sont de toute façon des apports externes. La gourmandise d'une installation est fonction de la conception des volumes chauffés et de la capacité de l'ensemble à limiter les pertes.

La pompe à chaleur utilise l'énergie du sous-sol mais pour fonctionner elle utilise aussi du courant électrique. Pour 1/3 d'énergie investie, la pompe récupère 2/3 d'énergie gratuite. C'est un progrès certain, mais on n'est pas loin d'un système de chauffage électrique. Par ailleurs, les bons rendements concernent les forages et ceux-ci ne sont pas autorisés s'ils perforent une nappe phréatique.

Les cellules photo voltaïques produisant du courant électrique ont encore de faibles rendements. Une installation couvrant la totalité des besoins occupe une très grande surface. Si on compte en moyenne ~1000.-/m², au coût du Kw/h électrique actuel, l'installation ne s'amortit pas nécessairement au cours de sa durée de vie. Pourtant garanti une vingtaine d'années ce dispositif n'est pas à l'abri de pannes.

L'échangeur de chaleur apparemment simple d'utilisation consomme aussi de l'électricité en permanence. L'installation permet de récupérer la chaleur de l'air vicié afin de préchauffer l'air frais entrant. La déperdition thermique de l'air vicié correspond en

principe à ~20% des pertes énergétiques totales. En plus du prix d'achat, il faut compter avec un entretien régulier.

Si ces solutions technologiques ne sont pas encore la panacée, elles vont bien sûr se développer et faire diminuer leur coût et pourquoi pas devenir intéressantes à terme. Pour le moment, les installations « éco-technologiques » de pointe sont un luxe et ces dispositifs correspondent plus à une forte conviction écologiste qu'à un véritable intérêt économique. Dans le cas de grandes sociétés, il peut s'agir d'une stratégie de communication ou d'une sponsorship pour le développement de ce type de produits.

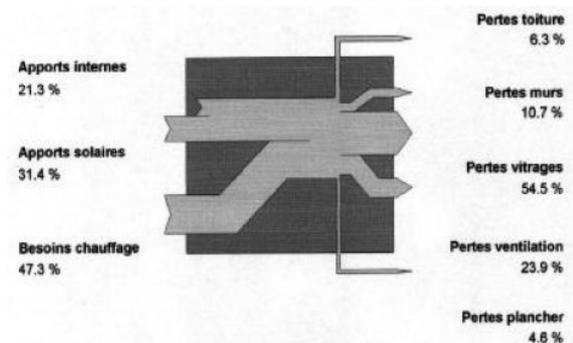


Diagramme des pertes de flux d'un bâtiment obtenu à partir du programme « Enercade », un logiciel accessible diffusé par le SCAN-E.

DES ALTERNATIVES MOINS

COMPLEXES: Tous les équipements ne sont pas aussi complexes. Certains dispositifs s'amortissent plus rapidement. La simplicité des procédés, le faible coût de l'installation ou le peu d'entretien en font des alternatives crédibles.

Le système du puits canadien par exemple; l'air frais entrant est préchauffé dans un canal d'une 15 aine de mètres passant dans le terrain ou sous la construction. La chaleur de l'air

vicié est perdue, mais l'énergie de chauffage de l'air entrant n'est pas aussi importante que dans le cas où l'air pénètre directement de l'extérieur.

Les panneaux solaires produisant l'eau chaude sanitaire ont un bon rendement; faciles à fabriquer, 4 ou 5 m² suffisent à combler le 1/3 des besoins d'une famille. Bien que l'été la production d'eau chaude soit abondante alors que le besoin principal se fait plutôt ressentir l'hiver, c'est à l'entre saison que le procédé est le plus efficace. Un grand volume d'eau peut fonctionner comme un volant thermique intéressant; il pourrait aussi servir à chauffer l'eau d'une piscine par exemple. Chauffer de l'eau est dans nos habitudes quotidiennes une des actions les plus dispendieuses en énergie qui soit. Le soleil s'acquitte de cette tâche bien plus intelligemment qu'un chauffe-eau électrique.

Les dispositifs de récupération d'eau de pluie diffèrent selon leur usage: l'utilisation d'une eau propre pour un usage domestique ou eau non filtrée pour l'arrosage extérieur. L'exploitation de l'eau de pluie pour les WC et la machine à laver par exemple, requiert un entretien régulier des filtres. Dans le second cas, il n'est pas nécessaire de construire un dispositif particulier, une simple cuve externe protégée et reliée aux gouttières fait l'affaire.

L'ISOLATION, LE MEILLEUR RAPPORT QUALITE / PRIX: Dans tous les cas, qu'il s'agisse de construction neuve ou de rénovation, une isolation efficace est un investissement durable. On estime que la majeure partie des déperditions se fait par les ouvertures et par l'enveloppe extérieure du bâtiment. En limitant ou en supprimant les ponts de froid, l'amélioration du confort est nettement perceptible. D'une manière générale, une bonne isolation est un meilleur investissement qu'un dispositif

technique quelconque, aussi perfectionné soit il.

Les vitrages sont une source importante de pertes. Dans les années 1970, les doubles verres ont remplacé les doubles fenêtres. Depuis les années 1980 les doubles et les triples vitrages ont fait leur apparition. Si le triple vitrage est un investissement important, l'économie d'énergie qu'il produit à l'usage est convaincante. De plus, très efficace pour lutter contre la pollution sonore, il est judicieux pour l'amélioration de la qualité de vie.

Viennent ensuite **les pertes dues à la toiture**. Si 20 cm d'isolation sont suffisants pour accéder au standard « Minergie », 25 centimètres sont plus opportuns. Pour les murs de façades, une isolation de 20 cm n'est pas exagérée. La disposition de l'isolation en périphérie de la construction est une bonne stratégie. La masse des murs stocke la chaleur à l'intérieur; la peau isolante ralentit le processus d'échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur.

Isoler sa maison après coup, peut paraître cher, mais vouloir économiser en limitant l'épaisseur de l'isolant est un mauvais calcul. Que l'on pose 12 ou 20 cm, la différence de coût ou niveau de l'intervention reste peu sensible car le travail est le même. Le prix du matériau est fonction de l'épaisseur, mais proportionnellement aux économies qu'il peut générer, il est nettement plus rentable que n'importe quel autre système.

Pour une isolation de façade, le polystyrène expansé n'est certainement pas le matériau le plus respectueux de l'environnement. Les matériaux tels que la laine de roche existent désormais aussi sous forme non-compressible. Posé par panneaux, c'est pour le moment le matériau le plus répandu. Ces produits sont conçus de façon écologique et les produits qui les composent sont de provenance locale. Le procédé de fabrication reste

relativement simple et raisonnable au niveau de l'énergie grise qu'il génère. Dans un autre registre, les lois de la construction à Genève portent aussi une part de responsabilité; en effet un mur vraiment isolant mesure au moins 40 cm d'épaisseur mais lors d'une demande de permis de construire, la surface des murs se prend sur la surface constructible. Quand le terrain est déjà petit, on hésite donc à réduire d'autant la surface habitable. Au final personne n'est gagnant. En rénovation par contre, le problème ne se pose pas en ces termes.



Panneaux de laine de roche pour une isolation de toiture.

L'ÉLÉMENT DÉTERMINANT DE LA RECETTE: L'architecture solaire préfigure l'avenir, mais il faut bien prendre conscience que dans le bassin lémanique où le brouillard occupe le terrain une bonne partie de l'année l'intervention reste peu probante. C'est au-dessus de 1000 m que le rendement est intéressant. Par ailleurs,

dans le tissu urbain actuel, il est très difficile de « penser solaire ». En effet, en raison de l'exiguïté, de l'orientation des parcelles ou de réglementations trop contraignantes, une architecture solaire reste un tour de force.

La surabondance technologique ne règle pas intelligemment le problème non plus. Il convient de choisir le ou les systèmes appropriés, ceux qui apportent réellement quelque chose sans ruiner le Maître d'ouvrage.

Pour qu'une majorité de constructions diminue drastiquement leur consommation d'énergie, la première alternative crédible est le renforcement de l'isolation: c'est aujourd'hui le meilleur investissement que l'on puisse faire. Les constructions neuves, les logements et les villas en particulier, ne peuvent plus se permettre de consommer trop d'énergie. Le savoir faire et les connaissances dans ce domaine ne sont pas réservées à quelques maisons d'exception que l'on peut voir dans les magazines. Savoir construire juste est un métier, c'est celui de l'architecte.

Christophe OGI
Architecte HES

N.B: pour des informations techniques plus précises, voir aussi:
www.minergie.ch