



THEME

Solaire passif en construction neuve



Project cofinanced by



Lead Partner



THEME

Solaire passif

CATEGORIES

constructions neuves



O. Sidler

La quantité d'énergie reçue sur Terre par le rayonnement solaire toutes les 45 minutes suffit à couvrir la totalité des besoins énergétiques mondiaux d'une année . Il existe 2 moyens pour capter ce rayonnement solaire. De manière active, on transforme alors le rayonnement solaire en électricité ou en eau chaude principalement, ou de manière passive, il n'y a à ce moment besoin d'aucune autre énergie et mécanisme que le rayonnement solaire en lui-même pour capter celui-ci. Les méthodes de captation thermique passive sont diverses et le fruit de savoir empirique, d'expérimentation ou d'analyses techniques et sont aujourd'hui complètement maîtrisées.

ETUDES DE CAS

ASPECTS LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES

Réglementation thermique 2012
Marque Effinergie + BBC
Label Allemand PassivHaus
Label Suisse Minergie -P

RELATIONS AVEC LES ASPECTS HISTORIQUES DES BATIMENTS LOCAUX (éventuellement)

FORCES/BENEFICES

Pour comprendre les mécanismes du solaire passif, il faut avant, comprendre le principe de l'effet de serre. Et même avant, comprendre les mécanismes de propagation d'un flux de chaleur.

En simplifiant, il y a trois modes de propagation de la chaleur:

à travers des matériaux solides, on parle alors de conduction

grâce à l'air ou à l'eau, on parle alors de convection

et à travers le vide, on parle alors de rayonnement.

Ce troisième vecteur de propagation d'un flux de chaleur, le rayonnement, est une onde électromagnétique. Tout objet supérieur au zéro absolu rayonne sur son entourage et nous sommes sans cesse en interaction avec les autres rayonnements qui nous entourent.

Le rayonnement passe à travers les surfaces translucides mais est arrêté par les parois opaques. Une onde électromagnétique peut en outre se propager à travers le vide.

Le soleil nous irradie de son rayonnement, parmi tous ces rayons perçus par la Terre une certaine fréquence de ce rayonnement correspond à une "onde de chaleur". Si nous ne recevions pas chaque jour cette "chaleur" venue du soleil, la vie n'aurait jamais pu apparaître sur terre.

Le rayonnement électromagnétique solaire se propage donc à travers le vide, passe à travers l'atmosphère (paroi "translucide") et touche la croûte terrestre ("paroi opaque"), à ce moment-là, une partie du rayonnement est absorbée par la Terre et une partie est renvoyée dans l'atmosphère. En repartant dans l'atmosphère, l'onde électromagnétique a changé de longueur d'onde, c'est encore une "onde de chaleur" mais ses caractéristiques techniques ont changé et de ce fait elle ne peut retraverser aisément l'atmosphère terrestre. Elle est donc en partie renvoyée dans l'atmosphère mais la plus grande partie repart sur Terre où recommence ce mécanisme (absorption et renvoi).

C'est le principe de l'effet de serre, où un rayonnement frappant une caisse en bois dont le dessus est vitré va amplifier la température en dessous de celui-ci.

On a déjà tous constaté ce mécanisme dans une voiture laissée en plein soleil ou sous une serre agricole où un simple film en plastique transparent augmente la température sous la serre.

Ce mécanisme connu, il ne reste plus qu'à le gérer et à l'appliquer au bâtiment pour arriver à l'exploiter au maximum.

On parle alors de maison solaire passive ou de conception bioclimatique.

Les avantages d'une conception bioclimatique poussée au maximum sont multiples :

En neuf et en phase conception, le solaire passif ne coûte rien ! en outre, c'est l'outil indispensable pour arriver à faire des bâtiments performants du point de vue thermique et du confort thermique.

Conception bioclimatique, isolation renforcée, étanchéité à l'air et ventilation maîtrisée, voilà le maître mot du bâtiment passif.

Pour pouvoir donc capter le rayonnement solaire et l'exploiter on utilise toujours le même ressort, l'effet de serre, mais on peut l'appliquer de multiple manières.

La première étape consiste par optimiser les ouvertures sur les façades, ou la toiture.

C'est essentiellement la façade sud qui compte, celle au nord étant déperditives, à l'est faiblement ensoleillée et celle à l'ouest étant plus faiblement irradiée qu'au sud mais générant des surchauffes par le fait qu'il impact les façades en fin de journée au moment où il fait le plus chaud et où le rayonnement solaire est important.

On va donc chercher à mettre le maximum d'ouvertures sur la face sud pour permettre au rayonnement de traverser les vitres et ainsi bénéficier de l'effet de serre.

Le choix des fenêtres et de leur vitrage doit donc être étudié. Il faut des fenêtres (vitre et structure) performantes du point de vue de l'isolation thermique pour limiter au maximum les pertes par conduction de la fenêtre (celle-ci étant par nature moins performante pour l'isolation que les murs). Mais aussi un vitrage permettant de laisser passer le maximum d'apport. Il faut savoir que pour un vitrage, plus il sera performant (triple vitrage) et plus il sera efficace pour économiser les déperditions, mais moins il permettra de laisser passer le rayonnement. Il faut donc bien jauger entre isolation et facteur solaire (capacité d'un vitrage à laisser passer le rayonnement).

Une fois le rayonnement passé à travers la vitre il y a plusieurs stratégies. Soit on va stocker le rayonnement dans les matériaux composant l'intérieur d'habitat, mur de séparation intérieur, mur de réfent, sol ou partie intérieure ("bar" par exemple).

C'est la conception bioclimatique la plus simple car elle ne permet pas vraiment de différencier un bâtiment classique, d'un bâtiment où les apports solaires auront été maximisés sans y faire attention.

On peut aussi mettre un mur directement derrière le vitrage, ce n'est donc plus vraiment une ouverture vu que l'on ne peut plus voir à travers. Ce mur ne sera pas isolé. C'est un mur capteur ou mur de masse. Sa capacité thermique aura été étudiée pour permettre une inertie de déphasage. Permettre au rayonnement solaire de se stocker dans ce mur (il est amplifié par la vitre posée devant) et de se restituer à l'intérieur de l'habitat au moment nécessaire.

On peut optimiser ce système en mettant une occultation extérieure (volet roulant) par-dessus le vitrage pour éviter les déperditions nocturnes.

Une autre variante de ce système est le mur Trombe (du nom de son inventeur) il s'agit du même principe, un vitrage posé devant un mur mais celui-ci est ouvert en partie haute et en partie basse. Le "chauffage" se fait alors par conduction (la chaleur transmise au mur se propage à l'intérieur par

conduction , inertie de transfert,) mais aussi par convection, la lame d'air entre le mur et la vitre étant très chaude, en jouant sur l'ouverture des clapets on va laisser passer la chaleur par convection à l'intérieur de la maison ou non .

Enfin, on peut dédier une pièce au solaire passif, il s'agit de créer une serre solaire. La serre sera la plus souvent en forme de U à l'intérieur de la maison en position centrale et orientée plein sud.

On va alors optimiser les apports solaires pour cette pièce, et la restitution à l'intérieur par conduction à travers la matière des murs mais aussi par convection en jouant sur des stratégies d'ouverture de porte ou de fenêtre intérieure. Une serre en forme de U sur 2 étages à l'intérieur d'une maison permet d'avoir une stratification de la chaleur sur les 2 étages pour ainsi amplifier encore le phénomène de chauffage par convection, de plus cette pièce peut servir de terrasse d'hiver.

A noter que tous ces mécanismes de captation solaire pour optimiser les apports solaires de chauffe gratuits doivent être inversés pour l'été. Ceci n'étant pas possible on va donc faire en sorte de pouvoir capter le soleil en hiver et s'en protéger en période estivale.

Pour ce faire on va calculer les débords de toitures ou les masques solaires pour n'être occultant qu'à la période de l'année où le soleil est haut dans le ciel (en été). Les masques solaires pouvant être permanents, comme des débords de toit , des casquette ou auvent, ou temporaires , comme des plantes tendues sur fil ou des canisses à dérouler sur une structure. Un arbre au feuillage caduque pouvant aussi faire l'affaire, son feuillage sera intense en été pour protéger les ouvertures et inexistant en hiver pour laisser passer le rayonnement solaire.

Le solaire-passif sert donc à "chauffer" de manière gratuite les maisons mais aussi , en ayant une réflexion dès la phase conception sur les apports solaires, à garantir un confort thermique hiver comme été.

Car le fait de veiller à ne pas avoir de rayonnement en période estivale est le principal levier pour éviter les surchauffes et ainsi conserver une température intérieure confortable même en période très chaude.

Avec cela, on voit donc qu'une conception bioclimatique et l'utilisation du soleil passif n'est pas compliqué et est même intégré dans les logiciels de conception de maison passive ou de simulation thermique dynamique. Les logiciels en 3D permettent aussi de voir l'impact des masques solaires sur les murs et donc d'optimiser les protections solaires suivant les périodes.

Il paraît donc évident que la conception bioclimatique doit être intégrée à toutes les nouvelles constructions, c'est déjà le cas avec la prise en compte de certains facteurs dans le calcul de consommation de la RT 2012 mais cela pourrait encore être amplifié.

FAIBLESSES/DESAVANTAGES

Il n'y a pas vraiment de limite pour l'utilisation de la conception bioclimatique autre que l'absence de soleil. En effet une maison mal orientée (obligation due au terrain) ou dans une zone non ensoleillée (mauvais versant ou périphérie de masque solaire important : proximité d'immeuble ou de colline, forêt) et ne bénéficiant pas d'apport solaire direct ne pourra pas bénéficier du solaire passif.

La RT 2012 impose une certaine surface d'ouverture par rapport à la superficie du bâtiment. Pour favoriser la mise en place systématique de conception bioclimatique pour les constructions neuves, il faudrait que soit précisée la répartition de ces ouvertures selon les orientations du bâtiment.

SUGGESTIONS POUR PALIER LES FAIBLESSES



Sustainable
Construction
in Rural and Fragile Areas
for Energy efficiency

Project cofinanced by



European Regional Development Fund



Lead Partner

- Province of Savona (ITALY)



Project Partner

- READ S.A.-South Aegean Region (GREECE)
- Local Energy Agency Pomurje (SLOVENIA)
- Agência Regional de Energia do Centro e Baixo - Alentejo (PORTUGAL)
- Official Chamber of Commerce, Industry and Navigation of Seville (SPAIN)
- Chamber of Commerce and Industry - Drôme (FRANCE)
- Development Company of Kefalonia & Ithaki S.A. - Ionia Nisia (GREECE)
- Rhône Chamber of Crafts (FRANCE)
- Cyprus Chamber Of Commerce and Industry - Kibris (CYPRUS)
- Marseille Chamber of Commerce (FRANCE)

