

Architecture et habitat solaire

Dès deux mille quatre cent ans avant Jésus christ, Euclide conçoit des cônes pour récupérer l'énergie solaire.

Les romains ont été les premiers à fabriquer de la glace.

La première installation technique date de 1878. Augustin Mougeau installe une imprimerie solaire à l'exposition universelle.

Depuis très longtemps les hommes ont cherché à tirer profit du rayonnement solaire dans la construction . l'architecture «solaire» d'aujourd'hui, si elle fait parfois appel à des techniques et des équipements complexes, ne fait que remettre en oeuvre des principes très anciens faisant surtout appel au bon sens:

- capter le plus possible de soleil en hiver et éviter la surchauffe de l'été,
- favoriser au maximum l'apport solaire passif et minimiser les déperditions.
- Cela suppose :
- une implantation cohérente s'adaptant finement au lieu
- des plantations de résineux ou l'aménagement d'une levée de terre au nord pour se protéger des vents (feuilles persistantes, utilisation des reliefs) au sud, plantation de feuillus, afin de bénéficier de la fraîcheur du feuillage et de l'ombre sur les façades en été
- minimiser les surfaces de déperditions
- les façades sud doivent être plus importantes que les façades nord.
- adopter une architecture compacte.

Utilisation des espaces tampons, lieux non chauffés protégeant des vents et du froid du Nord

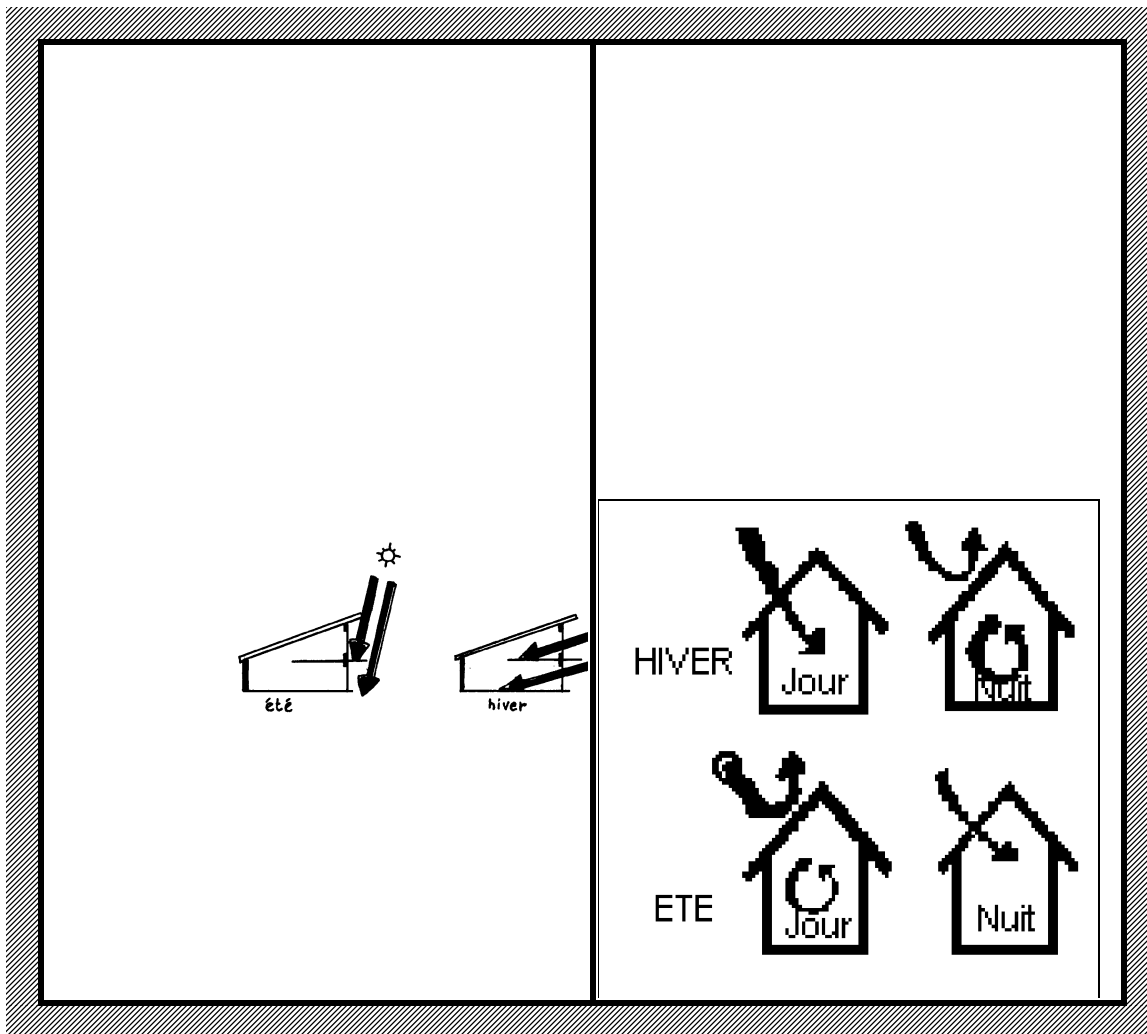
Isolation soignée : toiture, murs, sols, ouverture, etc

Favoriser l'orientation au sud des ouvertures (véranda, serre)

Protection solaire de ces mêmes ouvertures en été (débords de toiture, casquette, treille)

Ventilation

principe global de la maison solaire:



Le soleil est une énergie que l'on ne maîtrise pas ; il faut donc évaluer le gisement solaire et les besoins auquel il doit répondre.

Le gisement solaire

Energie = puissance x temps

kW heure = kW x Heures

Le soleil = puissance variable x temps variable

En France le soleil a une puissance moyenne de 4 kW/H par Mcarré.

Suivant la latitude, le soleil n'a pas la même puissance, et, pour une même latitude, cette puissance change en fonction de la saison, de la nébulosité et de l'altitude.

La durée d'ensoleillement est également fonction de la distribution de l'énergie solaire (fenêtre d'ensoleillement : masques, brumes), du masque engendré par la végétation, les habitations et les reliefs montagneux.

On peut calculer l'influence des masques au moyen d'abaques solaires.

Le soleil a une position déterminée par une hauteur et un azimut. Cette hauteur et cet azimut changent selon le jour de l'année et l'heure de la journée.

On peut calculer les ombres portées des éléments de l'environnement et déterminer si ces éléments sont préjudiciables à l'ensoleillement du bâtiment à toute heure de chaque jour de l'année (on utilise une maquette du bâtiment placée sur un héliodrom)

Les besoins

Les besoins se calculent en fonction de la demande en chauffage, eau chaude sanitaire, fonctionnement des équipements électriques. Cette demande est directement liée à la réalisation d'un certain confort.

Pour répondre à ces besoins il faut faire le compte des apports solaires et celui des déperditions.

Ces besoins s'expriment en KW/Heures

En fonction des matériaux utilisés dans la construction et de leur superficie, on peut calculer le total des déperditions du bâtiment.

Coefficient de déperditions K

K s'exprime en KW par mètre carré par degrés centigrades d'écart de part et d'autre de la paroi considérée.

Exemple :

Menuiserie simple vitrage bois $K = 5$

Menuiserie bois double vitrage $K = 2$ à $2,5$

Mur en maçonnerie $K = 2$

Toit non isolé $K > 5$

Toit isolé $K < 0,2$

Double vitrage verre peu émissif argon $K = 0,4$ à $0,6$

Le coefficient K se calcule à partir du coefficient de conductivité thermique des matériaux mis en oeuvre. Ce coefficient étant mesuré en laboratoire:

Coefficient de conductivité thermique

(ou coefficient lambda)

- S'exprime en watts par mètre d'épaisseur par degrés centigrades d'écart de part et d'autre de la paroi considérée.
- Mesure la propriété d'un matériau à conduire la chaleur de part et d'autre de son épaisseur.
- Plus le coefficient de conductivité thermique est faible, plus le matériau est isolant. Une lame d'air sec et immobile est le matériau le plus isolant.

lame d'air sec immobile = $0,023$

mousse PU = $0,025$ à $0,029$

Laine de verre = $0,028$ à $0,042$

Polystyrène expansé = $0,037$ à $0,046$

Paille, fibragglos = $0,12$

Bois = $0,15$

Béton cellulaire = 0,16 à 0,21

Plâtre = 0,35

Terre crue = 0,6 1,05 (CSTB)

Terre cuite = 0,6 1,15 (CSTB)

Béton = 1,75

Acier = 52

Zinc = 112

Aluminium = 230

(les coefficients lambda des matériaux non cités sont disponibles auprès du CSTB, de l'ADEME et dans la plupart des ouvrages de thermique ou d'architecture. cf bibliographie.)

les équipements d'appoints :

Il est possible que l'apport solaire ne suffisent pas à couvrir les besoins en chauffage de l'utilisateur. Il est également possible que l'utilisateur souhaite mettre à profit l'énergie solaire pour sa production d'eau chaude ou d'électricité.

Dans ces deux cas il faudra recourir au compléments techniques.

quelques équipement parmi d'autres :

- Le mur capteur

- Mis au point par l'ingénieur Trombe, le mur capteur est efficace et de construction aisée.

Il permet de stocker puis de restituer avec un déphasage calculé la chaleur de la journée.

- Le chauffe eau solaire

- Il permet de chauffer directement l'eau (sans transformation de l'énergie solaire en électricité). Sa construction est accessible à l'autoconstructeur habile.

- Le capteur photovoltaïque

- D'un coût élevé, mais vite amorti, le panneau de cellules

photovoltaïques permet la transformation de l'énergie solaire en électricité. Une installation de surface suffisante peut couvrir la totalité des besoins en énergie d'une construction.

bibliographie:

Vivre au naturel, la maison écologique . David Pearson

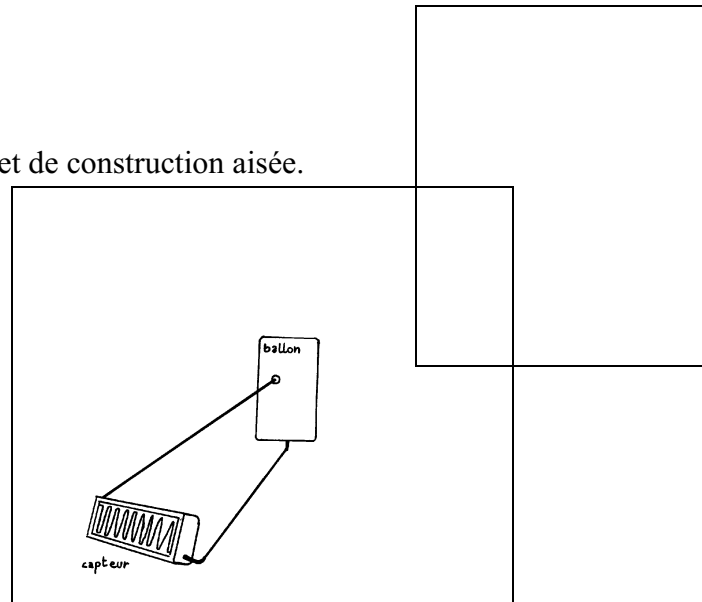
Flammarion

- **Petit manuel de l'habitat bio-climatique.**

- *François tanguay*

Editions de mortagne

- **L'habitat bio-climatique.**



- *Roger Camous et Donald Watson*

Editions l'étincelle

- **Soleil, nature, architecture .**

- *David Wright*

Editions parenthèses

- **Le guide de l'énergie solaire passive .**

- *Edward Mazria*

Editions parenthèses

Fournisseurs:

De nombreuses entreprises vendent de l'équipement solaire, notamment Giordano et clipsol.

remerciement

ce document est une synthèse non exhaustive de la formation Habitat Solaire organisée par l'association le gabion et animée par Jp MOYA , avec l'intervention de Romuald MARLIN.

JEAN-PIERRE MOYA énergie consultant ROMUALD MARLIN architecte

TEL 04 92 57 87 43

BP 20 - 84401 Apt CEDEX Télécopie 04 92 57 90 74

TEL 04 90 04 60 00

Télécopie 04 90 04 77 33

<http://perso.wanadoo.fr/jpmoya>

jpmoya@wanadoo.fr

□

□