



## Le chauffage Solaire Passif dans l'Habitat

Mr K. IMESSAD (CDER, Bouzareah)

email : imessad@cder.dz

L'art de bâtir en prenant en compte l'influence des facteurs climatiques n'est pas une invention du 20<sup>ème</sup> siècle. L'analyse d'anciennes bâtisses montre que celles-ci jouissent d'aspects bioclimatiques et sont même présentées aujourd'hui comme une référence en matière de savoir-faire.

L'architecture bioclimatique se distingue de l'architecture conventionnelle par le fait que l'exploitation de l'énergie solaire est intégrée dans la conception du bâtiment, cette conception permet de diminuer considérablement les besoins de chauffage et de climatisation.. Le domaine du chauffage est certainement celui qui, à court terme, se prête le mieux à une exploitation extensive.

L'addition d'un système de chauffage solaire à un logement apparaît comme une solution séduisante pour l'économie et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Les dispositifs de chauffage solaire se divisent en deux types majeurs : les systèmes actifs nécessitant une énergie mécanique pour la distribution de la chaleur, et les systèmes passifs basés sur une circulation naturelle d'un fluide caloporteur. La conception passive semble être la solution la mieux adaptée, car fournissant des résultats meilleurs en terme d'énergie et d'argent économisé relativement au capital investi. Elle n'est cependant pas sans soulever certains problèmes. Notamment pour créer des conditions de confort, surtout liées à la distribution de la chaleur et aux risques de surchauffes.

### LES SYSTÈMES À GAIN DIRECT

Ces systèmes sont basés sur l'aménagement d'espaces vitrés orientés vers le sud. Le soleil bien qu'étant toujours au sud, se trouve à une altitude différente selon qu'il s'agisse de l'été ou de l'hiver,

la façade sud reçoit donc plus de radiations en hiver qu'en été (de deux à quatre fois plus, selon la latitude). L'énergie lumineuse du soleil entre à travers les vitres et se projette directement ou indirectement sur les parois de la pièce et sur les meubles. Cette énergie est absorbée puis libérée sous forme de chaleur. Une attention particulière doit être apportée au dimensionnement de ces espaces vitrés pour éviter que les pertes thermiques nocturnes ne dépassent les gains.

### LES SYSTÈMES À GAIN INDIRECT

Dans ces systèmes, l'énergie solaire est stockée dans une masse thermique entreposée entre un vitrage et le local à chauffer. De par son taux d'ensoleillement en hiver comme en été, une façade orientée vers le sud reste la plus recommandée pour la mise en place de ces dispositifs. Parmi les systèmes développés dans ce sens figure :

#### Les serres

Le chauffage avec une serre consiste à utiliser une pièce séparée d'une maison ayant une façade largement vitrée. Plusieurs constructeurs ont été motivés

par l'insertion d'une serre, non pas par souci d'économie d'énergie seulement, mais aussi du fait que les espaces vitrés constituent une esthétique très recherchée. Le principe du chauffage avec une serre repose sur la sélectivité du verre vis-à-vis du rayonnement solaire. Les rayons du soleil émis à une température élevée (5800K) sont composés de radiations de courtes longueurs d'ondes. Ces dernières traversent la vitre, et se projettent sur les parois opaques qui se chauffent et vont émettre un rayonnement de grande longueur d'onde. Le rayonnement, ainsi piégé, cède une partie de son énergie aux murs en contact avec la maison, et qui à leurs tours vont la restituer à l'air ambiant des pièces adjacentes. Le stockage de l'énergie récupérée peut se faire soit dans une maçonnerie lourde capable de garder l'énergie calorifique pour la restituer un certain temps plus tard, soit dans d'autres matériaux qui peuvent jouer ce rôle d'éléments stockeurs déphaseurs.

#### Le mur trombe

C'est le principe qu'a utilisé le professeur F.Trombe et l'architecte J.Michel pour l'élaboration d'une maison

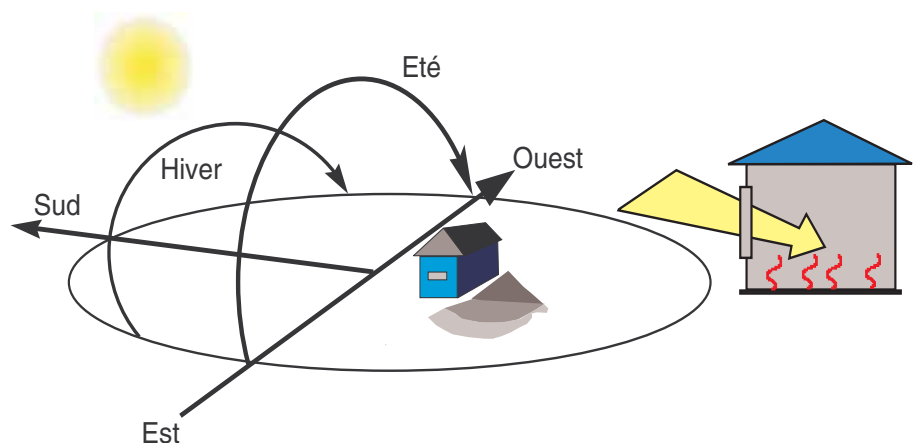


Fig. 1. Exposition de la façade sud

prototype à Odeillo au sud de la France en 1967. La façade sud est constituée d'un vitrage et d'un mur épais en maçonnerie lourde dont la surface extérieure est peinte en noir. Le rayonnement solaire en traversant la vitre est absorbé par le mur capteur. L'air au contact de ce mur s'échauffe, s'élève, et pénètre dans le local à travers des orifices en partie haute du mur. L'air intérieur, plus froid, est dégagé naturellement par les orifices inférieurs, ce parcours est appelé "thermocirculation". Le chauffage des locaux est obtenu principalement par convection sur la face interne du mur qui restitue la chaleur stockée avec un certain déphasage, alors qu'un chauffage instantané est possible grâce

à la thermocirculation. Des clapets sont placés devant les orifices inférieurs pour éviter une circulation inverse la nuit.

D'autres dispositifs dont le principe de fonctionnement reste proche du mur trombe ont été développés. Néanmoins

la recherche de l'énergie qui ne coûte rien ne doit pas dispenser des études économiques surtout quand l'investissement dépasse un certain degré

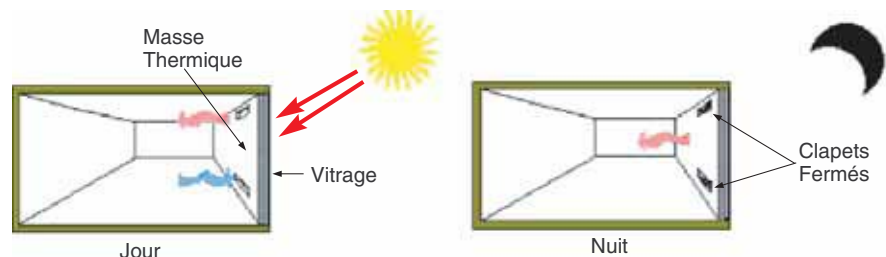


Fig. 2. Le mur Trombe

(suite de la page 11)

Un vitrage faiblement incliné ( $15^\circ$ ) maximisant la captation durant la période chaude.

## ETUDE EXPERIMENTALE

L'étude expérimentale sur le séchage solaire direct que nous avons mené a consisté, en premier lieu, en la mesure des composantes du rayonnement solaire, des températures et de l'humidité à l'intérieur de notre modèle et, en second lieu, en la détermination des courbes de perte d'humidité et de vitesse de séchage de chaque produit séché par des pesées successives pendant toute l'opération de séchage jusqu'à la stabilisation de la masse des produits. Parallèlement, un modèle numérique qui décrit le comportement thermique

du séchoir a été développé et a permis de calculer les températures des différents éléments du système, l'évolution temporelle des coefficients convectifs et radiatifs et enfin déterminer les composantes rayonnement solaire. Nous constatons un accord assez satisfaisant entre les résultats théoriques et expérimentaux (moins de 20% d'écart).

Dans le futur, il serait bien utile d'envisager d'expérimenter des modèles de séchage solaire de type direct et/ou indirect, à plus grande échelle au niveau de sites sahariens (Biskra, Adrar, Béchar, etc...) où le taux d'humidité de l'air ambiant est nettement inférieur à celui des zones côtières et proposer les produits séchés pour une éventuelle commercialisation. Dans ce cas, l'Algérie qui importe les produits secs pour

sa consommation, pourrait se dégager de la contrainte des importations en devises en produisant elle même et au moindre coût ce genre de produit.

## RÉFÉRENCES

- [1] M. DAGUENET Les séchoirs solaires: Théorie et pratique UNESCO (1985).
- [2] NISEN A. DOGNIAUX traité de l'éclairage naturel des serres et abris végétaux (1975).
- [3] J.J. BIMBENET: Séchage dans les industries agro-alimentaires (SAPAIC.PARIS) (1987).
- [4] Séchage solaire, ([www.fao.org/X00184E/x00184e.htm](http://www.fao.org/X00184E/x00184e.htm)).
- [5] D. GREINER: le marché de la datte, produit des oasis ([www.aupelfuref.org/revues/séchresse](http://www.aupelfuref.org/revues/séchresse)), (1998).
- [6] GERES, Guide pratique : Comment sécher vos produits avec le séchoir solaire, (1997)

(Suite de la page 10)

se varie de 2.3 à 6.5 m/s pour le site d'Oran, elle atteint les 7.4 m/s pour Annaba. Considérant les vitesses obtenues, pour le site de Sétif, on remarque que la région côtière est plus ventée que celle située dans les hauts plateaux.

Enfin, lorsque les accidents topographiques sont fréquents et que les écarts d'altitude élevés, le champ de vitesses de la région est très touffus. C'est le cas du site de Sétif. Par ailleurs, les isolines sont moins touffues lorsque que les vitesses de vent sont estimées à 25 m d'altitude.

En conclusion, il en ressort que pour tout concepteur de système éolien, une description parfaite du lieu de mesure ainsi que des obstacles, de la topographie et de la rugosité est nécessaire pour pouvoir établir la carte des vents de toute région. Ceci s'applique essentiellement au nord de l'Algérie, alors que pour le sud, les résultats obtenus par interpolation des données au sol peuvent être utilisés par les concepteurs étant donné que les accidents au sol sont moindres et la rugosité varie peu.

Sur le plan pratique, les résultats obtenus permettent de dégager de meilleu-

res recommandations pour des projets d'aménagement industriels et agricoles.

## REFERENCES

- [1] - N. Kasbadji Merzouk, "Wind Energy Potential of Algeria", Int. journal of Renewable Energy", vol. 21, 2000
- [2] - N. Kasbadji Merzouk, H. Daaou et S. Haddouche, "Evaluation of Wind Energy Potential for Windy micro-area using Mass Consistent Model", WREC2002, Allemagne.

Equipe de recherche :

H. Daaou Ingénieur Principal  
S. Haddouche, Chargée d'étude