**Chapitre I. Eléments d’architecture bioclimatique (la suite)**

**II. Les règles de conception de l’architecture bioclimatique:**

Les règles du bioclimatisme permettent à tout bâtiment d’arborer une construction plus durable.  De ce fait, une maison bioclimatique est réalisée selon différents critères :

1. **Compacité du bâtiment**

On mesure la compacité avec le rapport surface déperditive (mur, toit,…) sur volume à chauffer : S/V. plus ce rapport est grand, plus il y a de surfaces déperditives, plus il y a de pertes par les parois.

1. **L’orientation**

Pour profiter des apports solaires de façon passive, la maison doit être **orientée au sud** car le soleil y est disponible toute l’année. Cette façade doit donc s’ouvrir a l’extérieur par de larges surfaces vitrées.

En hiver, la course du soleil est limitée et seules les façades orientées **au sud** apportent un complément solaire significatif par rapport aux besoins de chauffages.

En été, la course du soleil est beaucoup plus longue et plus haute. Les façades est et ouest font l’objet de surchauffe et devront être équipées de dispositifs de protection.

* **L’ensoleillement**

L’ensoleillement se décompose en deux caractéristiques principales : la trajectoire du soleil et la durée d’exposition. Elles dépendent de la position du soleil qui change selon les saisons et déterminent les apports solaires. L’exposition du bâtiment, l’orientation des pièces intérieures, l’emplacement des fenêtres et la végétation doivent être déterminés en fonction de l’ensoleillement. En été, le soleil se situe haut dans le ciel et la journée solaire est longue (maximum au solstice d’été), alors que pendant l’hiver le soleil est bas et reste visible moins longtemps (minimum au solstice d’hiver). Le rayonnement solaire est exploitable à partir d’une hauteur angulaire supérieure à 10° en raison des obstacles naturels et de la faible intensité du rayonnement à l’aube et au crépuscule. En règle générale, plus la hauteur du soleil est élevée, plus l’intensité du rayonnement solaire est importante.



1. **Distribution des pièces**

Pour profiter des rayons du soleil:

* Les pièces occupées en permanence durant la journée devraient être orientées au sud.
* Les chambres seront plutôt situées au sud et à l’est, profitant du lever du soleil
* Veiller à limiter dans la cuisine les apports solaires sur les vitrages sud-ouest, souvent générateurs de surchauffe.
* Une serre de la véranda placée au sud permet de créer un espace intermédiaire entre l’intérieur et l’extérieur (en apportant de la chaleur en hiver)
* Les espaces peu ou non chauffés (entrée, atelier, garage) seront disposés à l’ouest ou au nord.



**4. Les surfaces vitrées**

La baie vitrée constitue la solution la plus simple et la mieux connue. Lorsque l’énergie lumineuse arrive sur un vitrage, une part est réfléchie, une part absorbée et une part est transmise a travers celui-ci. La part réfléchie dépend de l’angle d’incidence de la vitre. Au delà d’une inclinaison de 50°, cette part augmente jusqu’a ce que la lumière soit totalement réfléchie pour une inclinaison de 90°. Cette propriété est intéressante, car comme l’angle d’incidence du soleil est plus grand en été, sa position étant plus haute dans le ciel, un rayon solaire a midi sur une façade sud ne pénètre que très peu dans la maison. La part qui est absorbée dépend du type de verre (double vitrage ou non).

L’orientation des fenêtres est très importante car elles sont aussi la cause de déperditions thermiques.

***La véranda***

Sa réalisation doit être prise en compte des la conception de la maison. Elle doit être orientée au sud pour être efficace afin de ne pas engendrer de surchauffe en été. Elle forme un espace tampon qui a pour fonctions de capter la chaleur, de la piéger et de la distribuer en hiver. Elle participe activement au confort d’hiver et réduit les consommations d’énergie liées au chauffage. En hiver, le rayonnement solaire est capte par la surface vitrée, l’air de la véranda est alors réchauffe et sa température devient supérieure a celle de la maison. Par ouverture des fenêtres ou des portes reliant l’intérieur et la véranda, un courant d’air est crée et réchauffe au fur et a mesure l’air de la maison par convection. Les murs entre la maison et la véranda jouent également un rôle d’accumulateurs de chaleur et la restituent en diffère. Ces murs doivent être pleins et épais afin d’avoir une capacité thermique suffisante.





**5. Protection solaire**

Pour exploiter la chaleur du soleil en hiver tout en évitant les surchauffes en été, des masques et des protections solaires sont indispensables. Ces derniers augmentent le pouvoir isolant des fenêtres et contrôlent l’éblouissement. Ils peuvent être fixes, comme les porches et auvents, ou amovibles comme les stores et persiennes.

**La végétation à feuilles caduques** fournit des zones d’ombrage et forme un écran face au vent.

Les protections solaires fixes ont des couts non négligeables. C’est pour cette raison qu’il est nécessaire de calculer leurs dimensions en fonction de leur utilisation.

Par exemple, un auvent oriente au sud doit laisser passer les rayons du soleil en hiver et les bloquer en été pour éviter les surchauffes.

Configuration Hiver



Configuration été



**6. Le choix des matériaux et l’isolation thermique :** le choix des matériaux se concentre sur [**les matériaux biosourcés**](https://batiadvisor.fr/materiaux-biosources/#:~:text=Un%20mat%C3%A9riau%20biosourc%C3%A9%2C%20c'est,pour%20r%C3%A9aliser%20l'isolation%20thermique) comme le bois. Certains matériaux contribuent à une meilleure isolation pour empêcher toute variation de température à l’intérieur. Un bâtiment bioclimatique est composé de matériaux à forte inertie thermique.  Ils conservent la chaleur en hiver et la fraîcheur en été. Outre le bois, on peut compter sur le liège, la paille, la brique…

**III. Les apports solaires passifs et le confort thermique**

Le rayonnement solaire s’accompagne de chaleur. Cet apport supplémentaire est très agréable en hiver mais peut devenir gênant en été en raison des phénomènes de surchauffe.

***Le confort d’hiver***

Pour profiter au maximum des apports solaires passifs, l’architecture bioclimatique remplit les fonctions suivantes : capter, stocker, distribuer et réguler la chaleur.

* ***Capter la chaleur***

L’enveloppe du bâtiment a un rôle de conservateur mais aussi de capteur. Comme dans une serre, les rayons du soleil sont captes grâce aux surfaces vitrées. Ceux-ci atteignent les murs, le mobilier et les sols qui sont réchauffent en fonction de leurs couleurs. Cet échauffement provoque une réémission des rayons mais dans une plus grande longueur d’onde, l’infrarouge, que le verre ne laisse plus passer. La chaleur est emprisonnée et redistribuée dans la maison (effet de serre).

Certaines couleurs des matériaux présentent une meilleure absorption de la chaleur. Pour la conserver, les parois qui sont directement exposées au soleil doivent être de couleur foncée. Les moquettes ou les tapis sont à éviter sur les surfaces d’absorption car elles ne permettent pas un stockage de la chaleur. Le tableau suivant donne des valeurs de coefficient d’absorption pour différents matériaux, revêtements et couleurs.

* ***Stocker la chaleur***

Dans les climats tempérés, l’inertie du bâtiment, autrement dit sa capacité à garder la chaleur, doit être importante pour pouvoir profiter au mieux de l’énergie solaire passive : c’est le rôle conservateur de l’enveloppe.

* ***Distribuer la chaleur***

Une fois la chaleur captée et emmagasinée, il faut la restituer. Pour cela, l’aménagement de la maison est très important : il faut que les pièces principales aient un accès à la façade sud, source de chaleur. La chaleur se propage ensuite vers les pièces orientées au nord. Les pièces doivent être disposées en conséquence : celles ayant des besoins de chauffage moindres ou discontinues comme le garage, la salle de bain, les toilettes sont placées au nord de la maison.



* ***Réguler la chaleur***

La régulation est assurée de manière passive par l’inertie thermique des matériaux et par la ventilation.

***Le confort d’été***

Pour obtenir un confort thermique satisfaisant en été, il faut se protéger des apports solaires trop importants et minimiser les surchauffes. Il ne faut pas que les dispositions prises pour le confort d’hiver deviennent une source d’inconfort en été.

Les masques et protections solaires naturels ou artificiels au niveau de la façade sud limitent la pénétration du rayonnement et évitent les surchauffes.

Finalement, pour un projet de construction ou de rénovation, la bioclimatique doit être pensée dès le début du projet et ne doit pas constituer une contrainte mais un plus pour se protéger du climat et profiter des ressources naturelles pour le réchauffement et l’éclairage des pièces. Il faut que le terrain se prête à une réalisation de ce type en fonction des caractéristiques topographiques, microclimatiques, hydrographiques et de la végétation. Une isolation performante et une bonne inertie sont préconisées pour que la maison soit réellement économe.