



Guide-conseil | Union Régionale des CAUE des Pays-de-la-Loire

Comment concevoir sa maison bioclimatique ?



Région Ouest, climat océanique

Climat venteux sans excès thermique, avec des hivers doux, des étés relativement frais et des précipitations réparties sur toute l'année.

- 1- Définition
- 2- Comment capter l'énergie du soleil ?
- 3- Comment choisir son terrain ?
- 4- Concevoir le plan de la maison
- 5- Utiliser la serre de captation solaire
- 6- Matériaux et techniques de construction
- 7- Ventilation
- 8- Confort d'été
- 9- Chauffage d'appoint
- 10- Choix écologique
- 11- Coût
- 12- Résumé des étapes à suivre

1 - Définition

La démarche bioclimatique consiste à capter les éléments favorables du climat tout en se protégeant des éléments néfastes.

La maison bioclimatique est conçue pour capter l'énergie solaire, la stocker et la rediffuser à l'intérieur d'elle-même. C'est une maison dite « passive » car c'est le simple choix des matériaux de construction et une astucieuse disposition des pièces qui permet la captation d'énergie. Ainsi grâce au soleil, nous pouvons chauffer en partie notre maison. Il reste ensuite à définir le chauffage d'appoint.



Maisons groupées bioclimatiques à Angers (49)
réalisées par les architectes MAZAUD, PARANT, ENARD en 1983
Photographe : Jean-Loup de SAUVERZARC

2 - Comment capter l'énergie du soleil ?

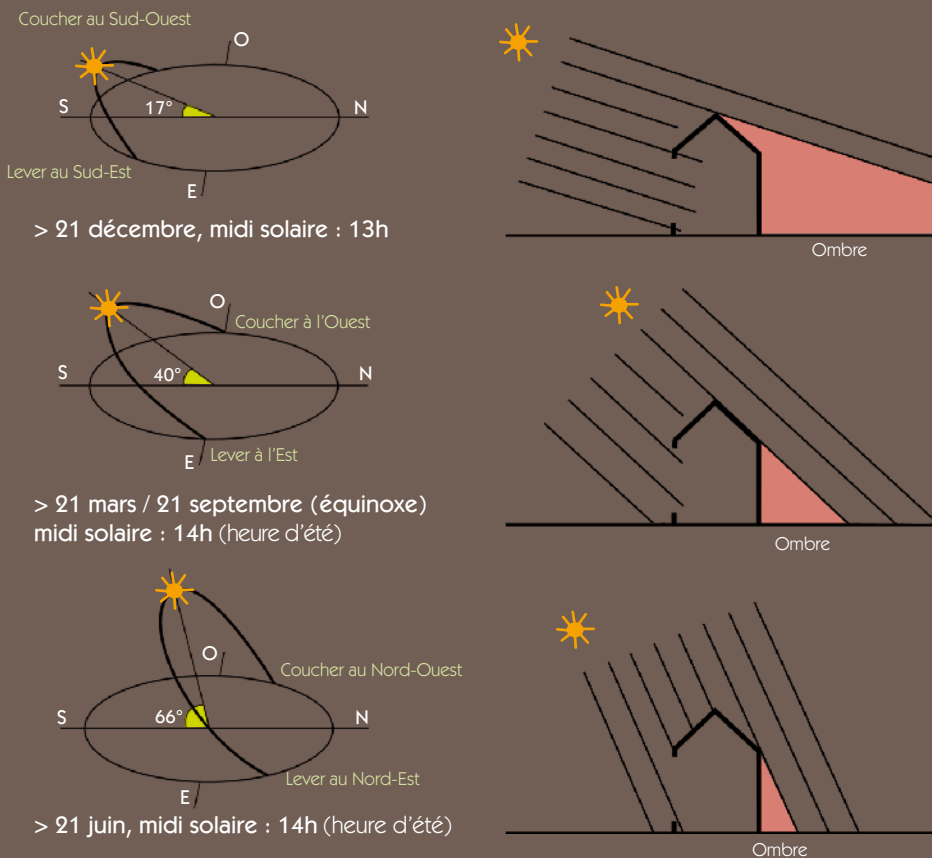
L'architecture bioclimatique utilise le principe bien connu de l'effet de serre de n'importe quel vitrage soumis aux rayons du soleil. En traversant les vitrages, l'énergie solaire est capturée à l'intérieur de la maison de la même manière que dans la serre du jardinier.

Ce principe a trois exigences :

- 1- Orienter les vitrages en privilégiant les façades qui reçoivent le soleil : Est, Sud-Est et Sud-Ouest.
- 2- Choisir des matériaux de construction qui ont une grande inertie thermique, c'est-à-dire capables d'absorber une grande quantité d'énergie et de la restituer.
- 3- Utiliser une serre de captation qui permet d'augmenter les performances thermiques. Une serre bien conçue peut réduire les besoins en chauffage de 40% à 50%.

LE SOLEIL : comment ça marche ?

Croquis du mouvement du soleil au cours de l'année



3 - Comment choisir son terrain ?

Une partie du terrain doit être ensoleillée en permanence toute l'année : c'est à cet endroit que sera implantée la maison. **L'orientation principale à privilégier est le Sud** à + ou - 20° vers l'Est ou vers l'Ouest et l'accès automobile se fera de préférence par le Nord.

Eviter les terrains en pente exposés au Nord et observer la végétation existante afin d'en tirer parti pour l'implantation future de la maison.

4 - Concevoir le plan de la maison

LA PRÉSENCE DU SOLEIL conditionne énormément la conception du plan. Les vues sur l'extérieur et l'orientation des baies vitrées doivent être réfléchies simultanément. Il est en effet souhaitable que toutes les pièces principales de la maison reçoivent le soleil à un moment ou un autre de la journée.



Framehouse - La Plaine-sur-mer (44). Architecte : David JUET (agence Ken En So)

La façade Est reçoit le soleil du matin : elle peut être un bon emplacement pour les chambres, cuisines, salles de bains et vérandas... **La façade Sud** reçoit le maximum de soleil et d'énergie. Il est préférable d'y localiser le séjour, la cuisine, les chambres et la serre. On peut se protéger des surchauffes d'été en créant une pergola ou en plantant un arbre à feuilles caduques (devant cette façade). **La façade Ouest** reçoit le soleil de l'après-midi et du soir contre lequel il faut se protéger l'été, plus encore qu'en façade Sud (surchauffe).

En façade Nord, il est préférable d'implanter les locaux qui ont besoin de peu d'apport solaire tels cellier, garage, buanderie, atelier, sas d'entrée, appelés « espaces tampons ».



Maison éco-performante - Concepteurs : Architectures et Territoires Scop, Géraldine DAVIET et Marie-Eugène HERAUD
Maître d'ouvrage : Communauté de Communes du Pays des Herbiers (85)



5 - Utiliser la serre de captation solaire

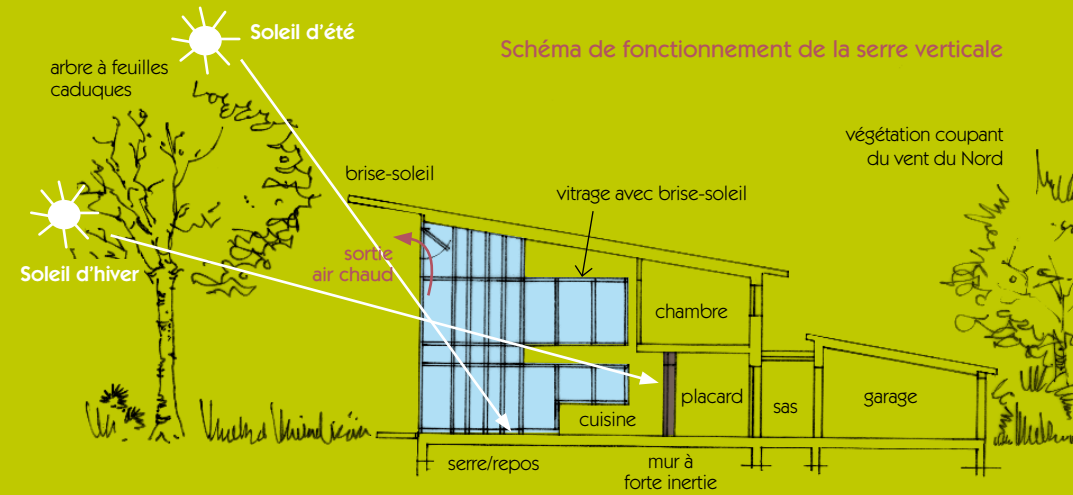
Nous avons vu précédemment que la serre augmente les performances thermiques de la maison (cf. chapitre 2).

- La serre est le lieu de la fabrication de la chaleur. Les matériaux de construction de la maison, choisis à forte inertie, stockent la chaleur produite dans la serre et la restituent la nuit. Le principe de serre verticale est efficace pour une meilleure captation hivernale et limite en même temps la captation d'été.
- La serre est le lieu de récupération des déperditions des vitrages de la maison qui donnent sur la serre. Elle permet le préchauffage de l'air neuf.
- La serre est un espace de vie. Dès que le soleil apparaît, on peut s'y tenir en demi-saison aussi bien qu'en hiver. Les plantes méditerranéennes s'y plaisent comme dans une orangerie.

En résumé, la serre est un espace de vie saisonnier qui sert de production de chaleur en même temps que le préchauffage de l'air neuf et d'espace tampon qui atténue les déperditions nocturnes ou hivernales.



Habitat groupé bioclimatique - Saint-André-des-Eaux (44). Architecte : Rachel GARNAUD

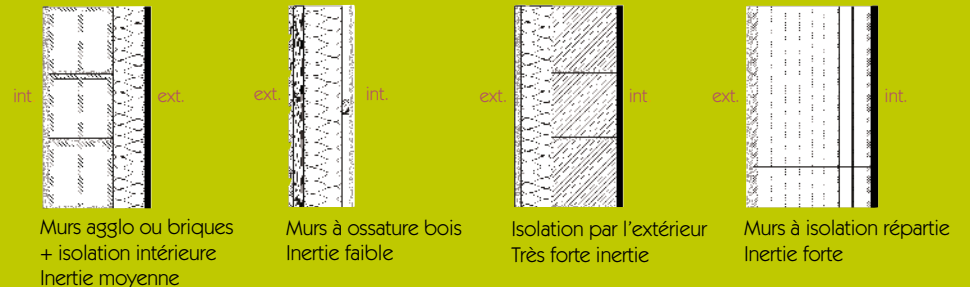


6 - Matériaux et techniques de construction

Les matériaux de construction se divisent entre ceux qui peuvent stocker de la chaleur, ceux qui ralentissent les transferts de chaleur appelés isolants et toutes les combinaisons qui existent entre ces deux types de matériaux :

- ceux qui stockent l'énergie sont la terre (adobe, pisé ou terre crue), la pierre, la brique, le béton. Ils ont de « l'inertie ». Pour exprimer leur potentiel, il faut les isoler par l'extérieur.
- les isolants ralentissent les transferts de chaleur. Ce sont la laine de verre, la laine de roche, la fibre de bois, le polystyrène, la ouate de cellulose, la paille...
- d'autres isolent en même temps qu'ils stockent et éventuellement participent à la structure : la brique monomur, le béton cellulaire, le bois massif...

Détails murs

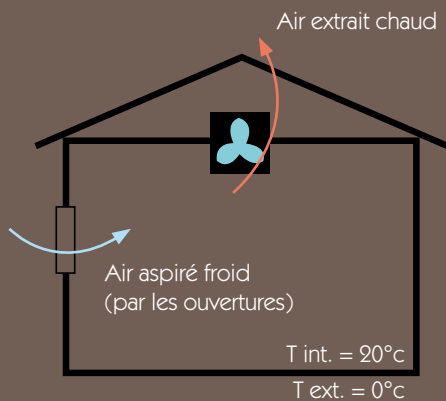


7 - Ventilation

Il faut assurer le renouvellement d'air dans le logement de manière optimale. Différents procédés existent :

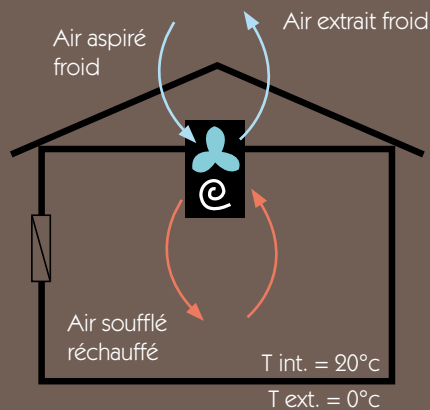
- la **ventilation naturelle assistée** : traditionnellement par simple convection (élévation de l'air chaud) elle n'est pas motorisée. Elle se décline de plus en plus dans les « tours à vent », notamment en Angleterre.
- la **Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple flux** : le renouvellement d'air se fait par aspiration de l'air extérieur « propre » et rejet de l'air intérieur vicié. Il existe aussi une VMC hygrométrique qui permet de réguler le taux d'humidité ambiant du bâtiment.
- La **VMC double flux** : un système d'échangeur récupère les calories de l'air chaud évacué. Ce principe, très intéressant dans les climats froids, est moins adapté aux climats océaniques les plus doux.

Ventilation traditionnelle



- Aspiration de l'air humide
- L'air extérieur entre par les grilles d'aération des fenêtres, par les interstices, par le seuil de la porte d'entrée.

Aération nouvelle génération (double flux)

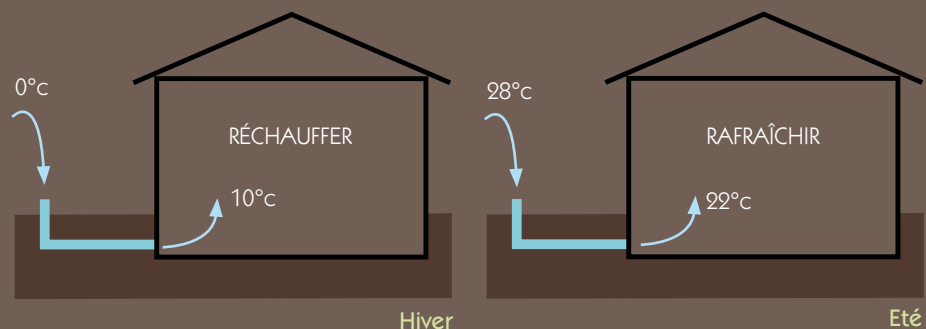


- Régulation optimale de l'air : renouvellement et extraction
- Filtration
- Intégration dans l'habitat
- Programmation en fonction des saisons, en particulier pour le rafraîchissement d'été.

- En complément, le **puits provençal** (ou puits canadien) permet d'utiliser la température du sous-sol pour réchauffer l'air l'hiver et le rafraîchir l'été. Peu rentable en climat océanique (pas assez froid l'hiver et pas assez chaud l'été), il est adapté au climat méditerranéen pour son pouvoir de rafraîchissement l'été et l'est aussi au climat de montagne par son pouvoir de réchauffement l'hiver.

Le puits provençal

sol : 10 à 15°C



8 - Confort d'été

L'été, pour **se prémunir des effets de surchauffe**, il faut imaginer quelques artifices :

- limiter les apports solaires d'après-midi ;
- prévoir une ventilation haute en toiture ou traversant la maison ;
- choisir et planter judicieusement le type de végétation (arbres à feuilles caduques).

À NOTER

Une végétalisation des toitures peut offrir de bonnes performances d'inertie l'été et ralentir l'écoulement des eaux de pluie dans le réseau. Une toiture, orientée au Sud, vous permettra d'intégrer ultérieurement des équipements solaires type capteurs à eau, capteurs photovoltaïques...

9 - Chauffage d'appoint

La conception du bâtiment induit des types de chauffage adaptés (à étudier en fonction du projet).

Le bois : cuisinières, poêles ou chaudières à bûches ou à granulés par chauffage direct ou radiateurs à haute température, poêles de masse...

L'électricité : convecteurs électriques programmables à inertie, chauffage par le sol, pompe à chaleur (PAC) avec chauffage par le sol à basse température ou bien des radiateurs à basse température.

Le gaz peut chauffer par le sol à basse température ou par des radiateurs à haute température.

Le solaire : chauffage par le sol à basse température par capteur à eau et stockage en ballon.

10 - Choix écologique

Tout en respectant ces principes d'architecture bioclimatique, on peut faire des choix sur d'autres critères plus restrictifs comme :

- faire une **étude géobiologique du terrain**
- choisir des **matériaux sains**, issus de la récupération de l'industrie et qui entrent dans une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE®).

11 - Coût

Si la serre et la structure de la maison peuvent entraîner un surcoût, celui-ci est largement compensé par tous les avantages d'une maison lumineuse, d'un grand confort thermique, par ce nouvel espace de vie qu'est la serre et enfin par les **hautes économies d'énergie, de chauffage et d'éclairage**.

On peut se chauffer tout l'hiver avec 4 à 5 stères de bois, pas plus !

12 - Résumé des étapes à suivre

- 1- Choisir un terrain favorable
- 2- Choisir un architecte compétent en bioclimatisme
- 3- S'entourer d'entreprises compétentes



Maison individuelle bioclimatique (Maine-et-Loire). Architecte : Claude WÄLCHLI



Architecte : Hervé LEHOUX (Sarthe)



Architecte : Claude WÄLCHLI (Maine-et-Loire)

Pour vous accompagner dans votre projet de construction, les CAUE (Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement) des Pays-de-la-Loire vous proposent **des conseils gratuits avec leurs architectes-conseils** (choix du terrain, implantation du bâti, choix des matériaux, aide au dépôt du permis de construire...).

Pour prendre rendez-vous, contactez le CAUE de votre département.

Loire-Atlantique : 02 40 35 45 10 - www.caue44.com

Maine-et-Loire : 02 41 22 99 99 - www.caue49.com

Mayenne : 02 43 56 41 79 - www.caue53.com

Sarthe : 02 43 72 35 31 - www.caue-sarthe.com

Vendée : 02 51 37 44 95 - www.caue85.com

Les CAUE sont des associations départementales créées dans le cadre de la loi sur l'architecture de 1977. Elles ont pour missions : le conseil aux particuliers et collectivités, la sensibilisation, l'information et la formation à la qualité architecturale, urbaine et paysagère.

Conception et réalisation : CAUE de la Mayenne - Claude WÄLCHLI, architecte-conseil (avec la participation de Bernadette MAUNOURY, architecte)

Conception graphique : CAUE de la Sarthe - Stéphanie CANTIN, graphiste

Avec la contribution des équipes des CAUE des Pays-de-la-Loire et leur Union Régionale

Contact : Union Régionale des CAUE des Pays-de-la-Loire (URCAUE)

312, avenue René Gasnier 49100 Angers

tél. : 02 41 22 99 91 - email : contact@urcaue-paysdelaloire.com

www.urcaue-paysdelaloire.com