

# Terre et Soleil : le Bioclimatisme

## La conception bioclimatique de l'habitat :

---

Concevoir des **bâtiments adaptés au climat local**, en utilisant, avec bon sens, les ressources présentes : le soleil, le vent, la végétation et la température ambiante.

Le but final est de **créer les meilleures conditions de confort** physiologique (*température, humidité, air neuf ...*) pour les occupants, tout **en limitant** le recours aux systèmes mécaniques de **chauffage, climatisation et ventilation**.

Pour cela, on cherche à tirer parti au mieux des transferts naturels d'énergie et de vapeur d'eau, à travers l'enveloppe du bâtiment :

- **Réduire les pertes thermiques d'hiver et les gains solaires d'été.**  
*isolations fixes ou mobiles (volets), espaces tampons au Nord et à l'Ouest, minimum d'ouvertures au Nord, « casquettes solaires » au Sud pour l'été...*
- **Favoriser les gains solaires d'hiver et les déperditions d'été.**  
*ouvertures au Sud et à l'Est, capteurs solaires, ventilation nocturne estivale*
- **Limitier le refroidissement extérieur par le vent en hiver.**  
*implantation du bâtiment en fonction de la topographie et de la végétation, forme compacte et « aérodynamique » de la construction*
- **Déphasier les variations de température :**  
*en hiver, les déperditions thermiques maximales en fin de nuit, peuvent être compensées par le « stockage » de l'énergie accumulée le jour dans des masses thermiques : c'est le « déphasage » : il est obtenu à l'aide de masses thermiques maximales à l'intérieur.*

## Terre et Bioclimatisme : une alliance naturelle

---

La terre crue est un excellent **accumulateur de chaleur** et un parfait **régulateur de l'hygrométrie** intérieure.

Elle permet d'atteindre facilement le **déphasage nocturne** grâce à ses capacités isolantes :

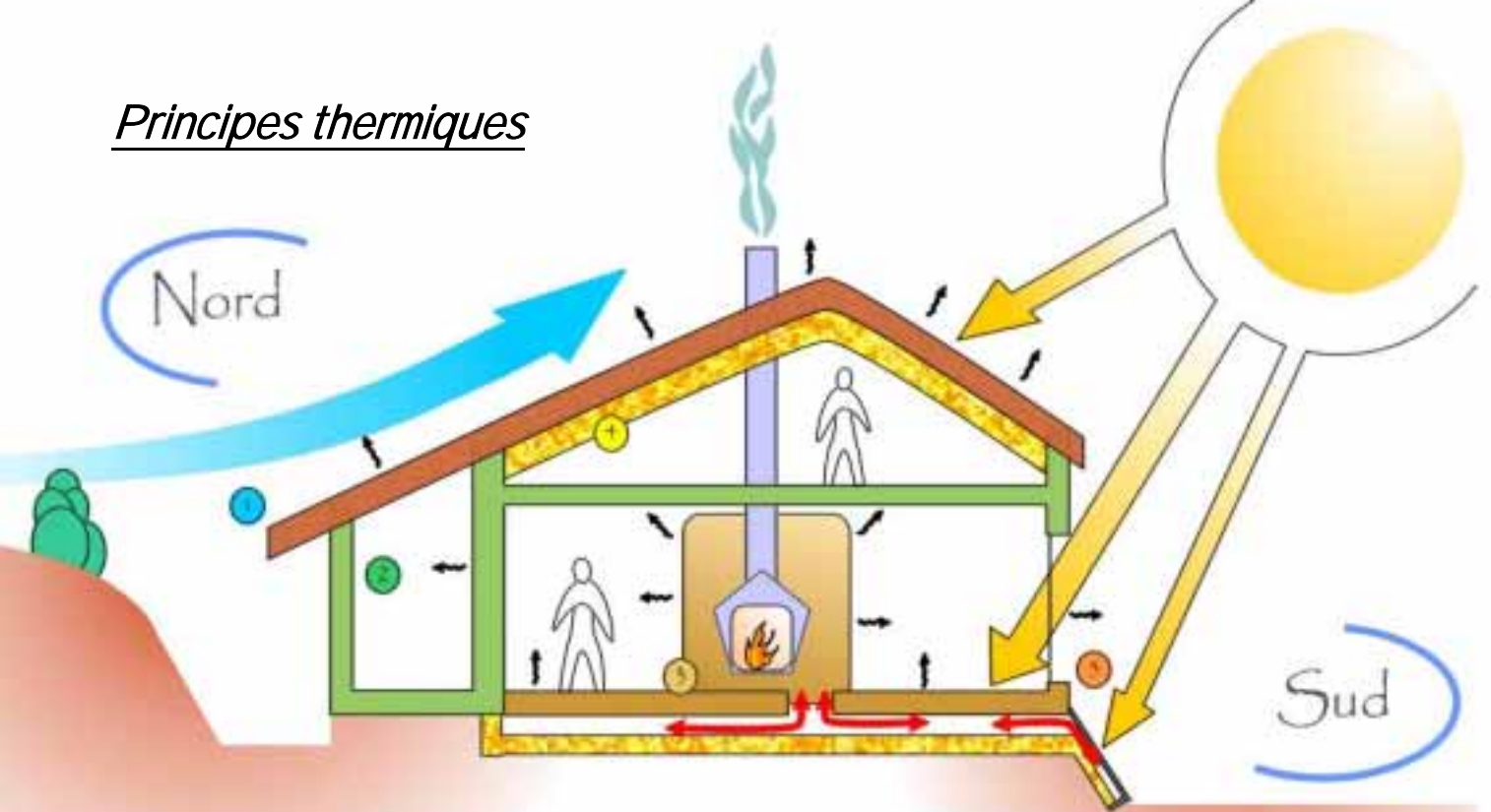
- *en hiver, elle absorbe lentement beaucoup d'énergie (basse température, solaire) et la restitue aussi lentement.*
- *en été, elle « diffuse » pendant le jour, la fraîcheur stockée pendant la nuit.*

Elle constitue la **masse thermique intérieure** :

- Doublage intérieur des murs extérieurs
- Accumulation dans des murs intérieurs (circulation d'air).
- Accumulation d'énergie solaire en mur capteur placé derrière un vitrage au Sud.
- Accumulation dans un dallage épais, comprenant de la terre et traversé par de l'air chaud (capteurs solaires et cheminée).

De plus, associée au foin (technique du torchis) ou à la paille (technique du terre-paille), la terre offre de bonnes capacités thermiques (inertie et isolation) aux **parois des espaces tampons**, qui trop souvent sont négligées (voire non isolées).

## Principes thermiques



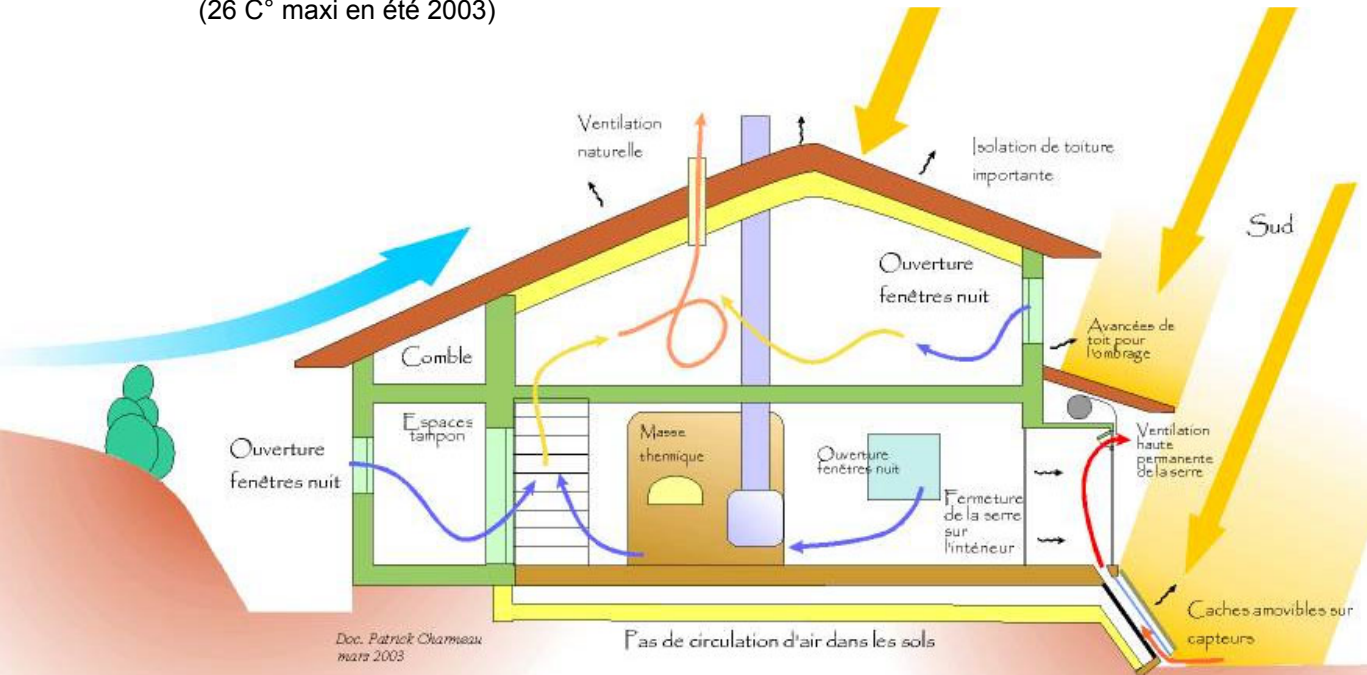
- ① *Protection et intégration hivernale*
- ② *E spaces tampons*
- ③ *Masses thermiques intérieures*
- ④ *Isolation thermique maximale*
- ⑤ *Captage de l'énergie solaire*



Fonctionnement d'été

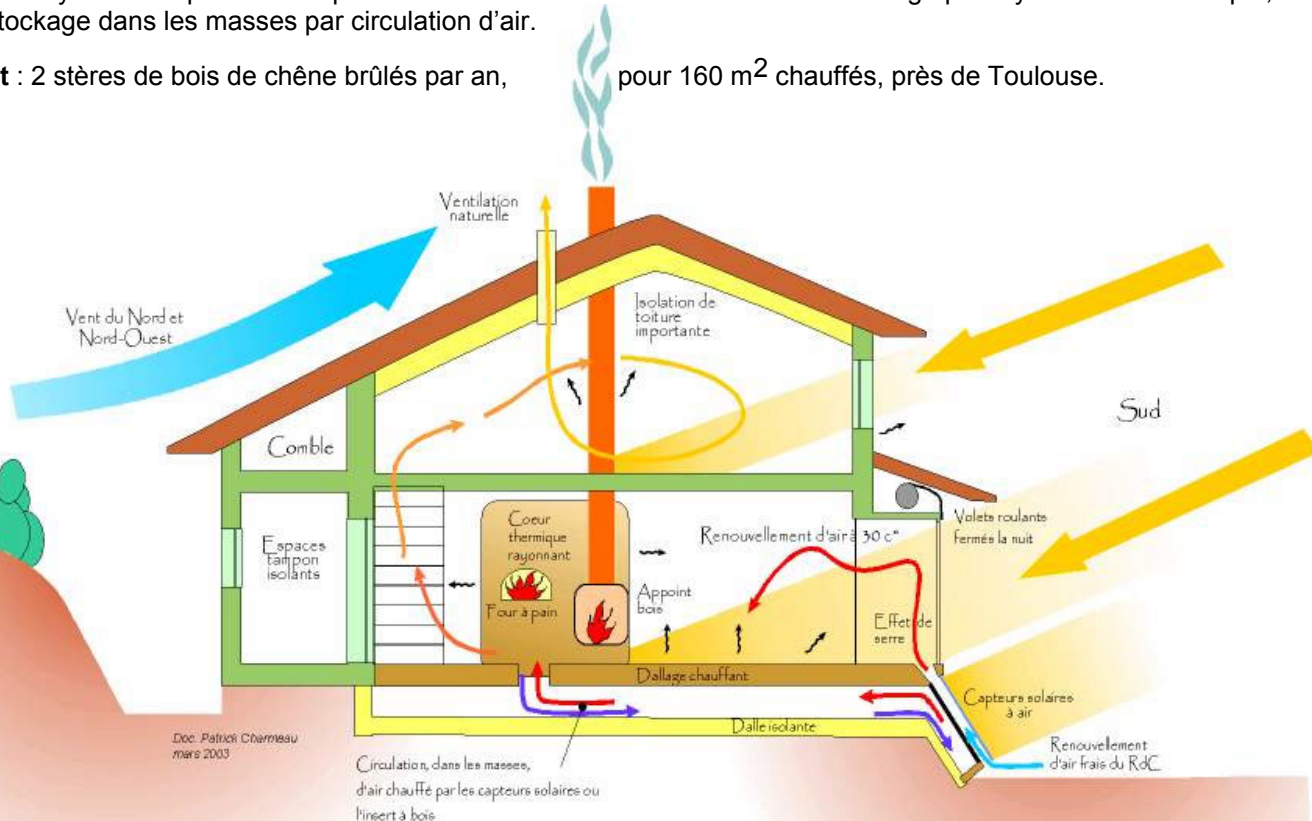
- . ouverture permanente de la ventilation haute de la serre
- . ouverture de fenêtres pendant la nuit pour ventiler
- . masques permanents sur les capteurs à air
- . fermeture des portes et fenêtres le jour

**Résultat** : 10°C de différence entre l'intérieur et l'extérieur en fin de journée.  
(26 C° maxi en été 2003)

Fonctionnement d'hiver

- . circulation d'air chaud des capteurs vers les masses creuses intérieures par journée ensoleillée .
- . stockage de ces calories pour 2 ou 3 jours selon la météo .
- . usage du foyer fermé quand la température intérieure descend sous 18 C° : chauffage par rayonnement classique, plus stockage dans les masses par circulation d'air.

**Résultat** : 2 stères de bois de chêne brûlés par an, pour 160 m<sup>2</sup> chauffés, près de Toulouse.



## 1 Protection et intégration hivernale

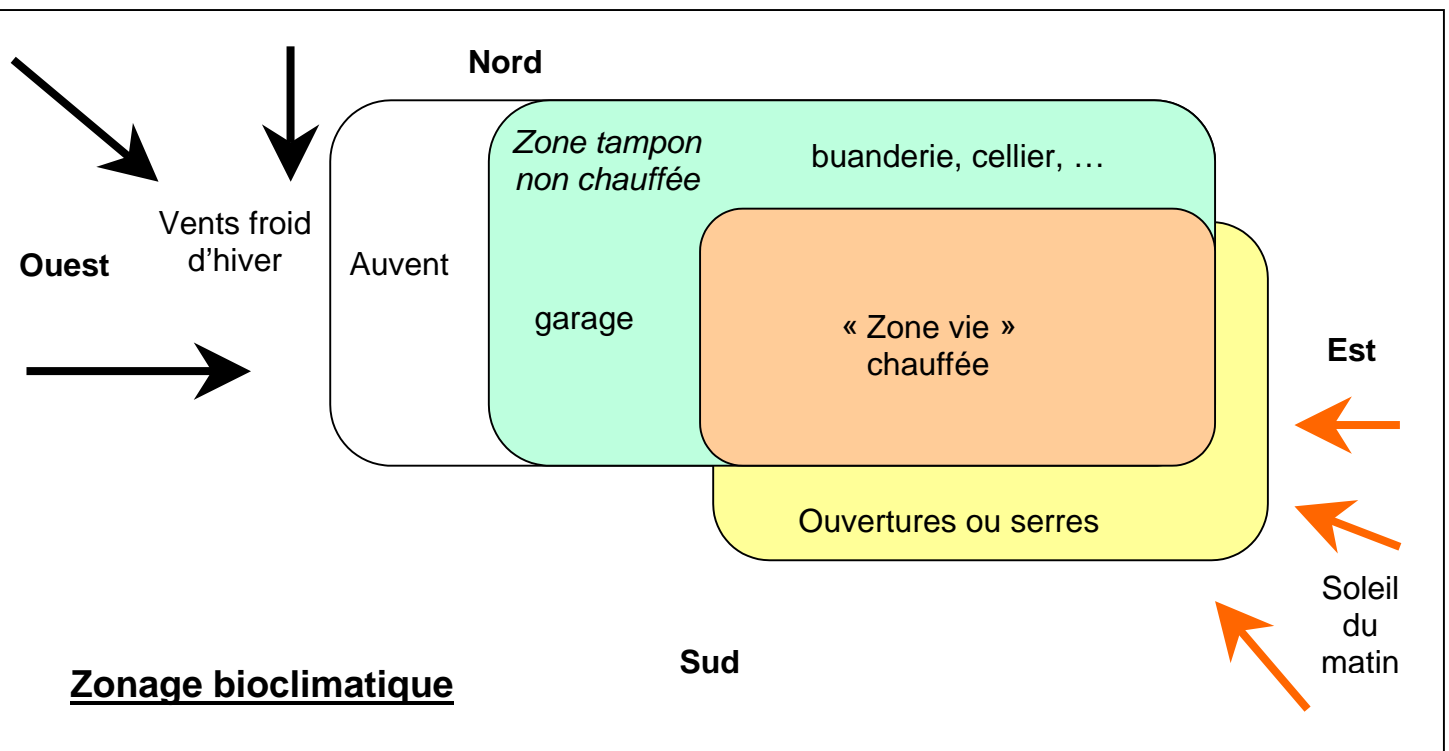
Haie coupe vent (ici naissante) en haut de talus. Aucune ouverture ou presque au Nord

L'auvent à l'Ouest et l'élévation du terrain au Nord diminuent fortement l'effet des vents froids.



## 2 E spaces tampons

Répartis sur les côtés Nord et Ouest, les espaces tampons (garage, atelier, cellier, buanderie, grenier,...) ne sont pas chauffés mais tout de même isolés par des murs de torchis de 15 cm.



### 3 Masses thermiques intérieures

#### Stockage passif :

**Mur capteur (solaire)** en fond de serre (voir 5 captage de l'énergie solaire).

**Accumulation** du rayonnement des cotés et de l'arrière d'un foyer fermé (ci-dessous).

**Doublage intérieur** des murs qui enveloppent « l'espace vie » chauffé (voir 4 Isolation thermique maximale)



#### Stockage actif :

Dans des masses intérieures creuses, en terre crue, par circulation d'air chauffé par le foyer fermé ou les capteurs solaires à air :

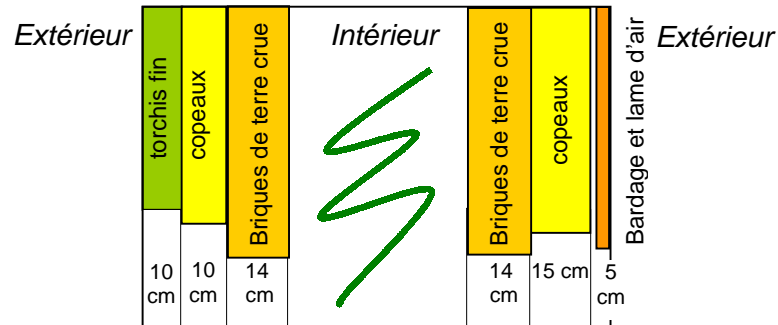
- « **Cœur thermique** », local étanche au dos du foyer fermé et dans lequel est intégré le four à pain (ci-dessus, voir cahier four à pain)
- **Mur courbe creux** (ci-contre)
- **Sol de l'espace vie**, sous le dallage (ci-contre) : Circulation de l'air dans de la terre cuite creuse, entourée de « béton de terre » (1 terre + 2 sable + 2 gravier + 1 foin) et de chutes de briques de terre crue.



## 4 Isolation thermique maximale

« Isolation thermique » et non pas « étanchéité à l'air » ; la confusion est encore trop fréquente. Ici l'usage de **matériaux naturels** (*bois, terre crue, foin, copeau, chanvre, ...*) sans pare vapeur ni pare pluie plastifiés ou aluminisés, permet de créer une maison « respirante » par sa peau. Donc pas d'humidité superflue, d'où un « **habitat sain** ».

**Isolation « par l'extérieur »** : (ci-dessous) l'isolant doit être à l'extérieur des masses thermiques (murs de briques de terre crue pleines)



**Isolation entre niveaux** : afin d'éviter les surchauffes dans les chambres qui sont au-dessus de l'espace chauffé.

**En toiture**, l'isolation doit être maximale (ici 35 cm de paillettes de chanvre en vrac).



## 5 Captage de l'énergie solaire:

### Captage passif :

**Mur capteur** en fond de serre, de forte épaisseur (30 cm mini.), en briques de terre crue (*ci-contre avant montage de la serre*).

Absorption de la chaleur solaire dans la journée et restitution à l'arrière pendant la nuit (*déphasage 8 h*)



**Serre au Sud :** (*ci-contre*), couverte d'une avancée de toit calculée pour l'ombre d'été, munie d'ouvrants en partie haute pour les surchauffes, équipée de volets roulants pour l'isolation nocturne d'hiver.

Elle apporte un chauffage direct (*porte intérieure ouverte*) en période froide et ensoleillée. Elle procure une grande luminosité intérieure et un grand champ visuel sur la vie extérieure (*animaux, végétaux,...*).

**Usage de la végétation** comme écran d'été : La vigne sur pergola à l'Est, évite la surchauffe solaire du matin en été, sans priver des gains solaires de l'Est en hiver. De plus, elle crée un espace de vie extérieure très agréable.



### Captage actif :

**Eau chaude sanitaire :** (*ci-contre à gauche*) chauffe eau solaire en thermosiphon (*sans pompe ni régulation*). Rendement : 75% de l'eau chaude annuelle.

**Capteurs à air :** où circule l'air de chauffage des masses thermiques intérieures et l'air de ventilation du RdC (*ci-dessous et à droite*).

