

le CAUE du Doubs au service des particuliers

CAUE  
du Doubs

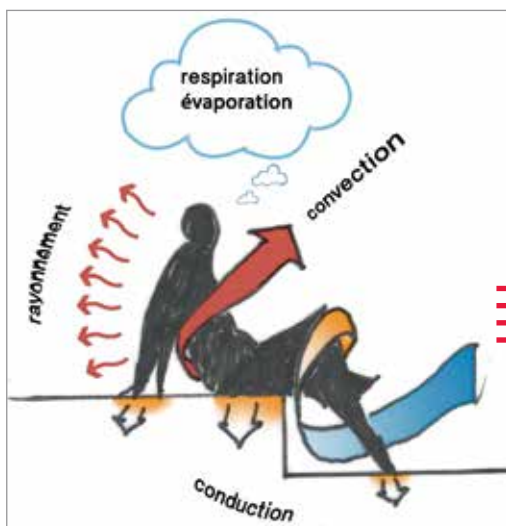
confort  
d'hiver,  
confort d'été

confort toute l'année

fiche conseil  
architecture - énergie

## Le corps, première régulation

Le corps humain est une fabuleuse machine de régulation thermique. Pour maintenir le noyau central à 37 °C, l'organisme actionne de nombreuses stratégies pour conserver ou dissiper de la chaleur. Ces stratégies conviennent également pour le bâtiment afin



d'assurer notre confort en toutes saisons. En hiver, le corps cherche à conserver la chaleur. L'isolation permet de la conserver suffisamment longtemps dans le logement. Suivant la position du manteau isolant, l'inertie des parois participe ou non à la régulation de la température.

## Notion de confort

On considère habituellement que la température de confort se situe entre 20 °C et 27 °C (T°C de l'air à l'ombre).

Cependant la température de l'air ambiant n'est qu'un des facteurs auquel il faut ajouter :

- l'hygrométrie de l'air (sa teneur en vapeur d'eau),
- la vitesse de l'air au voisinage de la peau,
- la T°C des parois de la pièce où l'on se trouve,
- la T°C des objets en contact avec le corps,
- la façon dont nous sommes habillés,
- et notre niveau d'activité.

## Le confort d'hiver

En hiver, la température extérieure est pratiquement toujours en dessous des températures de confort. Les pertes de chaleur vers l'extérieur sont permanentes, avec des amplitudes de températures faibles. Pendant cette période, il faut réduire les déperditions pour limiter l'usage de systèmes de chauffage coûteux en énergie et en polluants.

## Le confort d'été

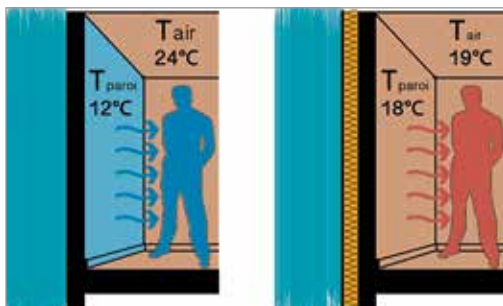
En été, le problème est différent parce que les écarts de température entre la nuit et le jour peuvent être considérables. Si la nuit, les températures peuvent être proches des situations de confort, dans la journée, il en est tout autrement. Des températures d'air de 38 °C sont de moins en moins rares et des surfaces de parois, trop sombres, exposées au soleil, qui dépassent largement les 60 °C sont courantes. C'est le cas des tuiles. Les écarts de températures peuvent considérablement dépasser les 40 °C. Les inerties thermiques qui influent sur ces variations de température ont alors un rôle important à jouer.

## Confort d'hiver

### L'isolation

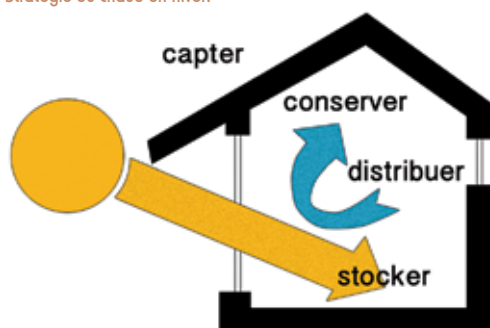
L'isolation par l'extérieur ou l'isolation répartie est préférable à l'isolation par l'intérieur pour éviter les ponts thermiques.

Dans le cas d'une construction en ossature bois, on parle d'isolation répartie sur la largeur de la paroi. C'est le cas aussi du béton de chanvre, des briques monomur ou du béton cellulaire.



La température ressentie est la moyenne entre la température de l'air et celle des parois environnantes.

Stratégie du chaud en hiver.



### Les ponts thermiques

Généralant une portion de paroi froide à l'intérieur, ces endroits où l'isolation thermique est interrompue, ou de moindre qualité, sont perçus par la peau.

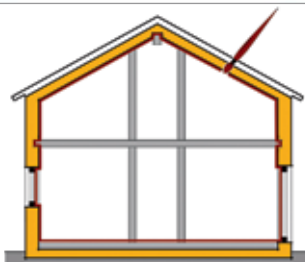
Trois façons d'isoler un bâtiment avec soin : isolation par l'extérieur ; par l'intérieur ; répartie dans l'enveloppe.



### L'étanchéité à l'air

Pourquoi rendre étanche à l'air ?

Le caractère hermétique de l'enveloppe du bâtiment est une condition vitale allant de paire avec l'isolation et la ventilation.



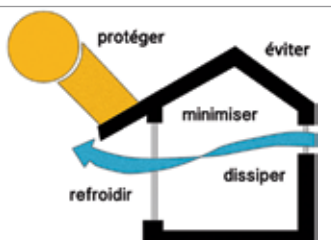
Principe de conception de l'étanchéité à l'air : la continuité doit être assurée.

Comment rendre étanche à l'air ?

Il suffit de garantir une enveloppe hermétique durable par une conception et une mise en œuvre extrêmement rigoureuse.



Raccord d'étanchéité entre un mur maçonné et une membrane.



Stratégie du frais en été.

## Confort d'été

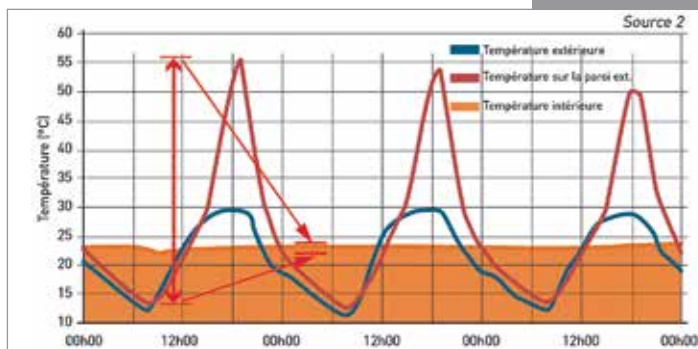
La cause de la surchauffe excessive de nos bâtiments se trouve avant tout dans nos bâtiments eux-mêmes et leur environnement. L'urbanisme très minéral de nos villes contemporaines, avec ses larges avenues, ses grandes baies vitrées, ses rues asphaltées et une maigre végétation, accumule la chaleur tout au long de la journée.

Un bâtiment peut par sa conception, naturellement et simplement, se protéger du soleil et de la chaleur en été et au contraire la conserver en hiver.

Dès la construction, il faut tenir compte de la topographie et du paysage végétal, réfléchir à l'orientation du bâti, choisir un mode constructif local adapté au climat et faire un choix quant à la taille, la quantité et l'orientation des surfaces vitrées.

Pendant la construction, il faut mettre en place des protections solaires (pare-soleil, débords de toit, stores, brises soleil orientables, végétation, etc.) et privilégier une couleur clair pour les façades, les stores et les volets.

Dans l'existant, il faut préserver l'inertie thermique en favorisant dès qu'il est possible une isolation par l'extérieur favorisant le confort d'été et d'hiver également (en façades et en toiture) et favoriser des appareils électroménagers et un éclairage économes en énergie, produisant peu de chaleur. De plus, pour garder la



© Béton Chanvre Tradical® - [www.bcb-tradical.com](http://www.bcb-tradical.com)

### Graphique

Pour un mur de 30 cm d'épaisseur en béton de chanvre, les températures extérieures oscillent entre 12 °C et 30 °C (relevées en septembre).

On constate que les températures intérieures restent stables : celle de l'air entre 22 °C et 24 °C.

fraîcheur en été, il est conseillé de fermer les volets ou baisser les stores en journée. Dès que la température extérieure est plus basse que celle du logement, ouvrir les fenêtres pour évacuer la chaleur stockée dans les murs, planchers, etc.



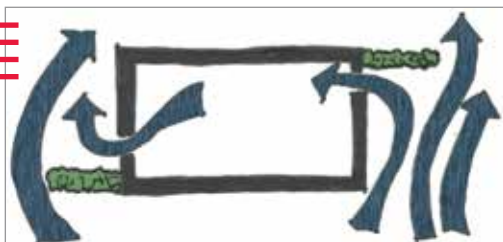




1. Effet d'entonnoir créé par la végétation environnante qui canalise et accélère le flux nocturne.

### La surventilation nocturne

Pour rafraîchir les bâtiments en période chaude, le principe le plus simple consiste à pratiquer une ventilation accélérée du bâtiment dès que la température extérieure descend au-dessous de la température intérieure.



2. Déflecteurs architecturaux ou végétaux fixes mettant une entrée en surpression (à droite) et une sortie en dépression (à gauche).

3. Volet plein agissant comme déflecteur mobile.

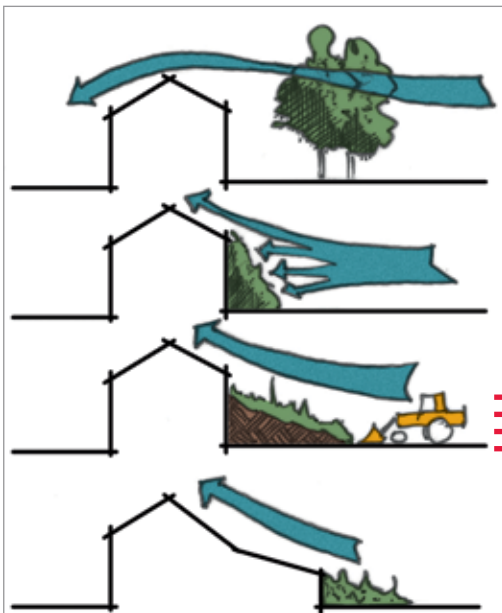
On parle alors de surventilation nocturne ou night-cooling. Cette pratique permet à l'air frais d'évacuer la chaleur des structures durant la nuit. Pendant la journée, les masses restituent par rayonnement la fraîcheur ainsi emmagasinée. Si certains systèmes de ventilation mécanisée peuvent être utilisés pour créer une ventilation nocturne, la plupart du temps, celle-ci est réalisée par l'ouverture des fenêtres pour brasser une quantité d'air importante.

## L'architecture bioclimatique et passive Jouer avec le soleil

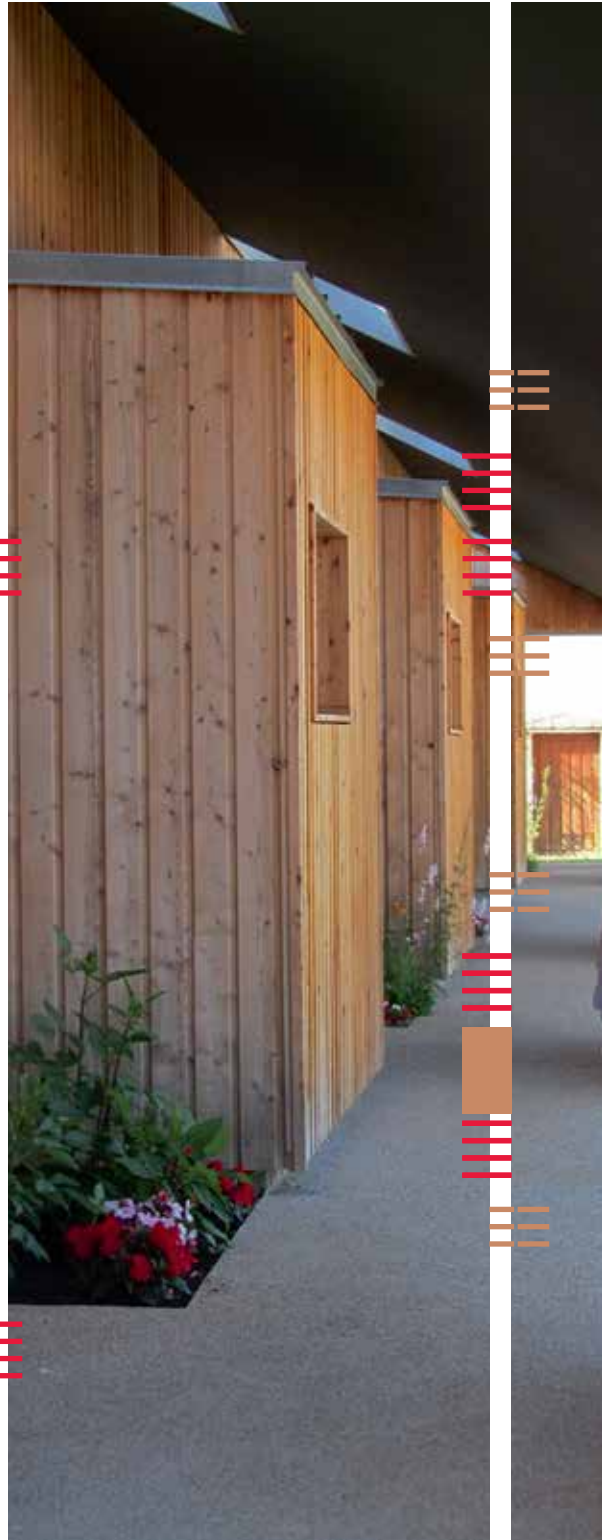
Une construction passive utilise les principes de l'architecture bioclimatique pour tirer le meilleur parti des apports solaires gratuits mais dont il faut se protéger en période chaude.



La première règle consiste à réduire autant que possible les ouvertures côté nord, car les apports solaires y sont négligeables. Il est préférable de placer côté sud les pièces où l'on vit, car la course estivale du soleil y est haute : il est donc facile de s'en protéger.



En terrain plat, on pourra se protéger du vent de plusieurs façons : par des haies, en végétalisant la façade nord, par des remblais de terrain, ou par la forme architecturale.



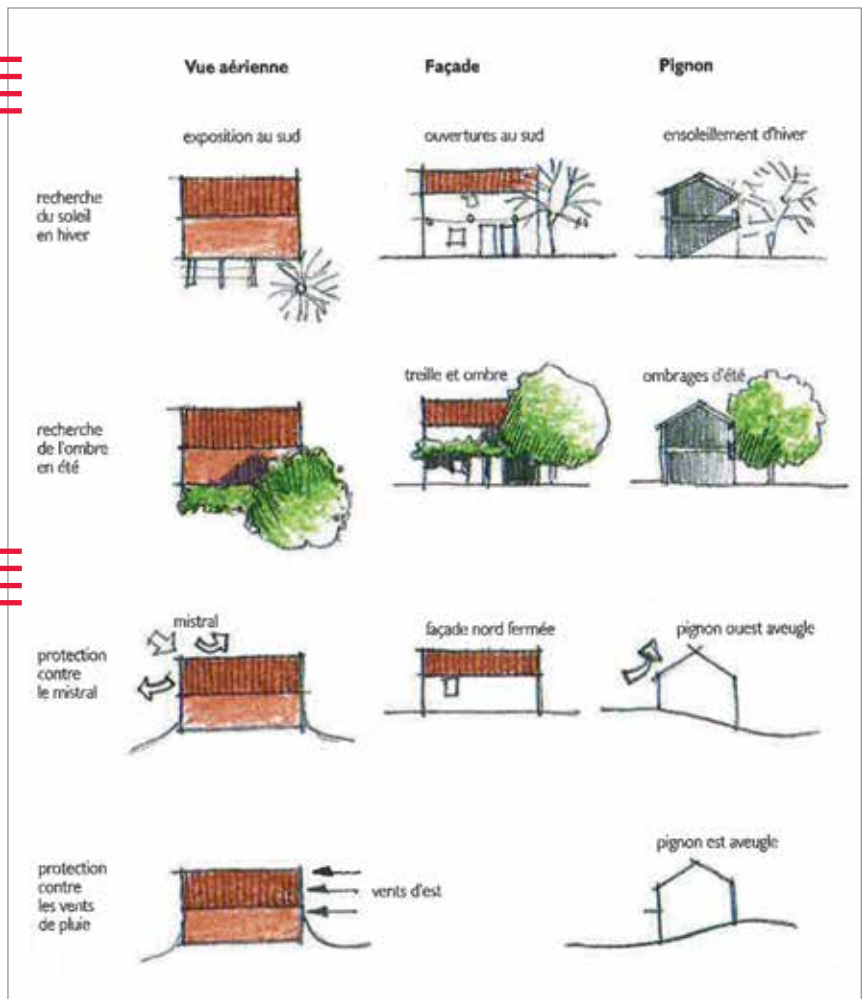


D'une façon générale, en construction neuve, on choisira sur le terrain l'endroit privilégié pour bénéficier au maximum :

- des protections naturelles au vent froid et au soleil estival par les mouvements de terrain naturel et la végétation existante,
- de l'ensoleillement hivernal en évitant les masques portés par les feuillages persistants, le relief et les bâtis existants.



Apport solaire en façade Sud d'une construction passive





### Des conseils gratuits

Vous pouvez avoir recours aux conseils gratuits d'un professionnel du CAUE du Doubs à chaque étape de votre projet.

Il vous apporte son regard de professionnel et vous oriente dans vos choix. Il ne dessine pas vos plans, mais vous aborderez avec lui divers aspects de votre projet.

Les permanences sont gratuites et sont assurées dans les locaux du CAUE tous les 2<sup>e</sup> vendredis de chaque mois, uniquement sur rendez-vous au :

#### CAUE du Doubs

21 rue Louis Pergaud  
25000 Besançon

**Tél. 03 81 82 19 22**

<www.caue25.org>

Vous pouvez consulter sur place des ouvrages sur l'architecture, l'urbanisme, le paysage.

Le centre de documentation du CAUE vous accueille sur rendez-vous.

#### Ordre des architectes

Conseil régional de Franche-Comté  
1 rue des Martelots - BP 245

25019 Besançon Cedex

**Tél. 03 81 81 47 38**

<www.architectes.org/franche-comte>

#### ADEME

Direction régionale Bourgogne  
Franche-Comté - Siège régional

25 rue Gambetta - BP 26 367

25018 Besançon Cedex 6

**Tél. 03 81 25 50 00**

<ademe.franche-comte@ademe.fr>

<www.bourgogne-franche-comte.ademe.fr>

**site national :** <www.ademe.fr>

#### Pôle énergie Franche-Comté

Maison des énergies

50 rue Paul Vinot - 70400 Héricourt

**Tél. 03 84 22 95 25**

<pole-energie@pole-energie-franche-comte.fr>

<www.pole-energie-franche-comte.fr>

#### ADIL du Doubs - Espace info-énergie

1 C chemin de ronde du Fort Griffon

25000 Besançon

**Tél. 03 81 61 92 41**

<adil25.info-energie@orange.fr>

<www.adil25.org>

#### Quelques définitions

L'**inertie thermique** peut simplement être définie comme la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit. Cette caractéristique est très importante pour garantir un bon confort notamment en été, c'est-à-dire pour éviter les surchauffes.

La **masse volumique** ou la densité (exprimée en kg/m<sup>3</sup>). Cette valeur permet de connaître la masse d'un matériau par unité de volume. Cette notion permet d'évaluer le comportement d'un matériau face à la propagation de chaleur, car plus cette valeur est élevée plus le matériau sera capable d'emmagasiner la chaleur et donc de la retenir.

Le **déphasage** (exprimé en heures) exprime le temps que va mettre le flux de chaleur pour traverser une paroi. Ce paramètre de confort et de performance thermique est issu du principe de l'habitat bioclimatique ou du mas provençal. Il permet en été de ralentir la chaleur dans le mur de l'extérieur vers l'intérieur et le contraire en hiver.

#### Bibliographie

« La conception bioclimatique - Terre Vivante », Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva.

« Fraîcheur sans clim - Terre Vivante », Thierry Salomon et Claude Aubert (empruntable au CAUE).

« Guide Ademe », Garder son logement frais en été + Réussir une rénovation performante.

**Directeur de la publication**  
Dominique Tonal,  
directeur du CAUE du Doubs

**Rédaction**  
Vincent Paillot, architecte  
du CAUE du Doubs  
Étienne Chauvin, architecte  
du CAUE du Doubs  
Julie Morvan, conseillère  
EIE de l'ADIL du Doubs

**Photographies**  
Angleterre, Londres,  
Beddington, BedZed,  
logements

**Conception**  
Mylène Moisan Brévod,  
graphiste PAO  
du CAUE du Doubs

**Imprimerie Simongraphic**  
25290 Ornans - France

Sur papier Arcoprint  
extra white, blanc

Mai 2016  
CAUE du Doubs



**CAUE du Doubs**  
21 rue Louis Pergaud - 25000 Besançon  
**Tél. 03 81 82 19 22**  
Fax 03 81 82 34 24  
[www.caue25.org](http://www.caue25.org)

