

# L'inertie thermique

ou comment l'inertie contribue au confort en toute saison ?

Marie Pauly, le 06/12/06

## Définition

L'INERTIE THERMIQUE d'un matériau procure un décalage entre le moment où il est chauffée et le moment où il restitue la chaleur et devient chaud. Elle dépend de sa masse volumique  $\rho$ , sa chaleur massique  $C_p$  et sa conductivité  $\lambda$ .

## CONFORT d'hiver

En hiver, on ouvre la porte 10 min : la chaleur s'échappe.

Dans une maison sans inertie : La pièce reste froide jusqu'à ce que les radiateurs réchauffent tout l'air ambiant.

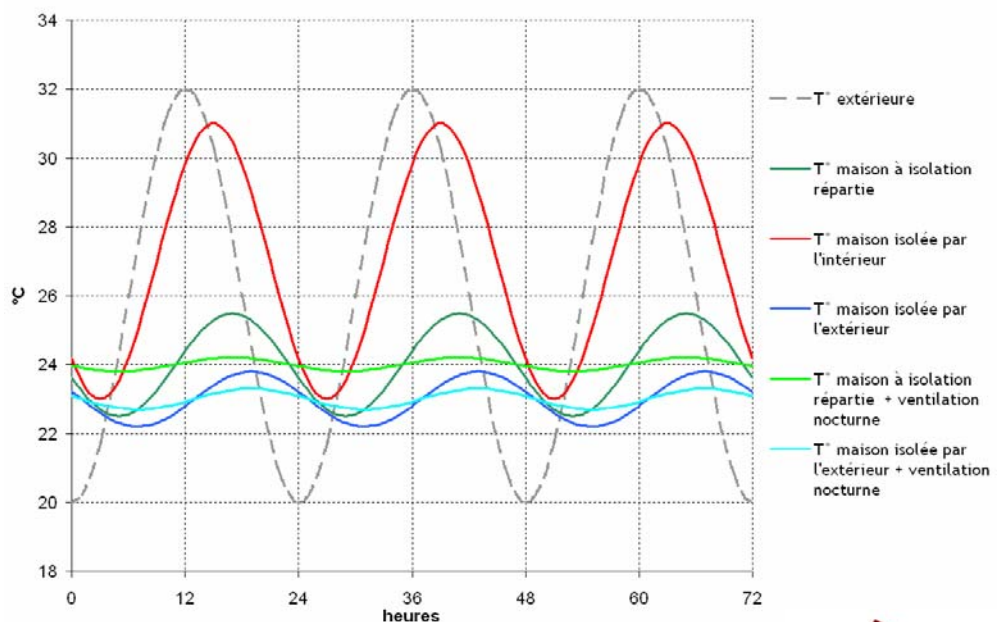
Dans une maison à forte inertie : Les murs sont à température ambiante lorsqu'on ouvre la porte. Ils n'ont pas le temps de se refroidir en 10 minutes et restent chauds. La pièce retrouve sa chaleur initiale instantanément grâce au rayonnement chaud du mur.

## CONFORT d'été

En été, les murs sont lentement chauffés par le rayonnement solaire et la température extérieure pendant la journée.

Ce n'est que la nuit que le mur va restituer la chaleur emmagasinée pendant la journée. Judicieusement, on ventilerait naturellement la nuit par l'ouverture des baies en position oscillante pour déstocker cette énergie

En été,  
comparaison  
entre 3 maisons  
aux enveloppes  
différentes :  
à isolation  
intérieure, à  
isolation répartie  
et à isolation  
extérieure, avec  
et sans ventilation  
nocturne



# L'inertie thermique

ou comment l'inertie contribue au confort en toute saison ?

Marie Pauly, le 06/12/06

## Objectif de l'expérience

La performance d'un matériau isolant est aujourd'hui uniquement définie par son coefficient U. L'inertie thermique n'est jamais considérée malgré son rôle essentiel, tout particulièrement en confort estival.

Dans cette expérience, l'objectif est double : matérialiser un élément du confort difficile à percevoir et prouver qu'il est indispensable de considérer l'inertie d'un matériau mis en œuvre dans une maison.

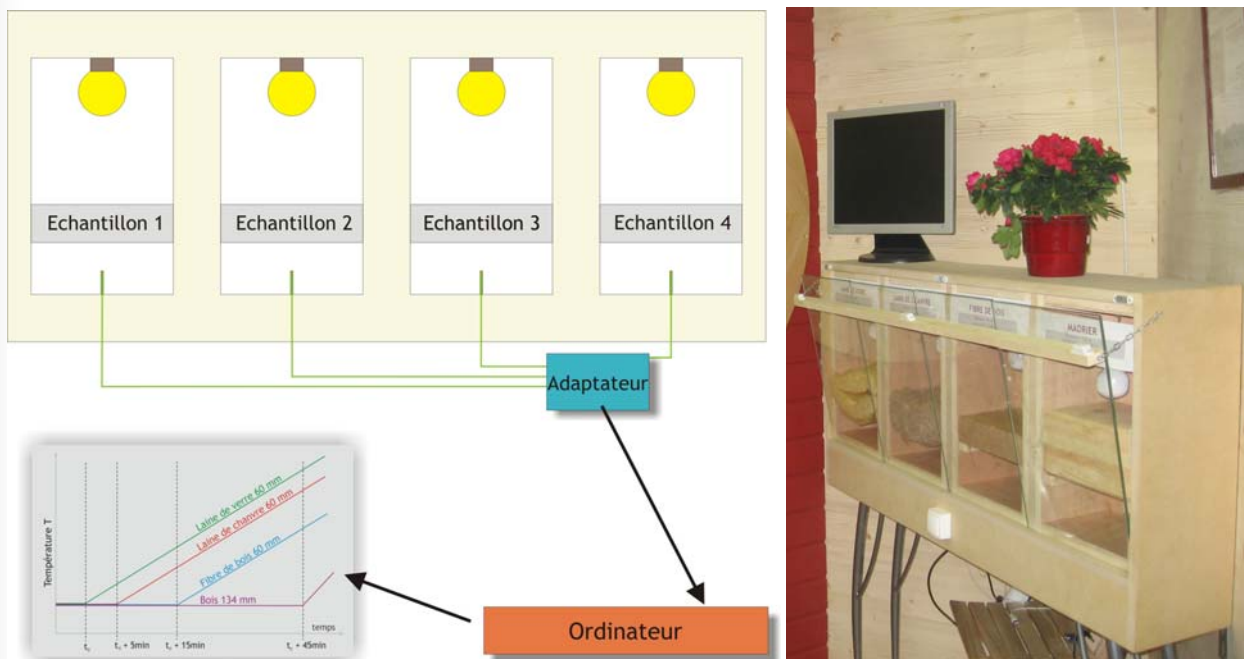
## Protocole expérimental

Dans un caisson étanche de 130 cm de long sur 67 cm de haut et 25 cm de profondeur, séparé en 4 compartiments identiques. Chaque compartiment est équipé d'une source de chaleur, matérialisée par une ampoule de 100W.

A l'instant  $t_0$ , on allume les lampes qui dissipent de la chaleur dans la partie supérieure des compartiments.

Dès lors, à chaque instant, on mesure la température au dessous de chaque échantillon et on observe son évolution au cours du temps.

Le but étant de modéliser le comportement de matériaux soumis à de fortes températures extérieures pour ensuite permettre l'analogie avec confort d'été.

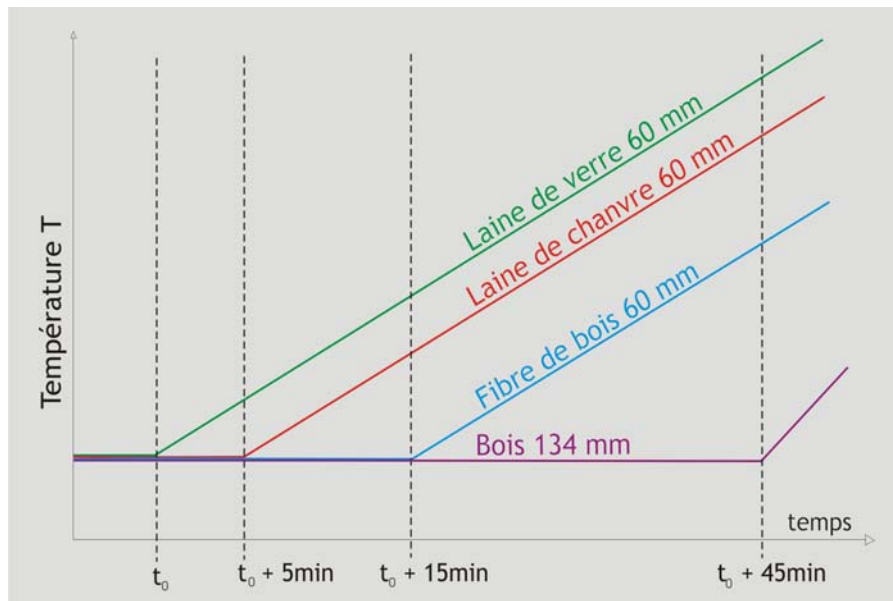


# L'inertie thermique

ou comment l'inertie contribue au confort en toute saison ?

Marie Pauly, le 06/12/06

## Résultats



$t_0$  : la température au dessous de la laine de verre commence à augmenter régulièrement. La laine de verre n'a aucune inertie.

**Au bout de 5min :**

la température de la laine de chanvre commence à augmenter.

**Au bout de 15min :**

la température au dessous de la fibre de bois commence à augmenter.

**Au bout de 45min :**

la température au dessous du madrier massif commence à peine à augmenter.

À l'échelle d'un volume de  $5\text{dm}^3$  et d'une source de chaleur de  $100\text{W}$ , au bout d'une heure,  $4^\circ\text{C}$  séparent le compartiment de laine de verre de celui contenant le bois massif. Imaginons-nous la situation à l'échelle d'une habitation...

# L'inertie thermique

ou comment l'inertie contribue au confort en toute saison ?

Marie Pauly, le 06/12/06

## Conclusions à échelle maison

« Le coefficient U du bois est 3 fois plus mauvais que celui d'un isolant minéral »

Et pourtant...

A l'échelle d'une habitation, les tests effectués en caisson doublés des mesures faites in situ dans différentes maisons Confortbois depuis 2003 montrent que l'inertie d'un matériau, ici le bois massif, permet en effet de **déphaser les variations de température intérieure**.

En utilisant une masse de bois suffisante (cloison intérieures massives), le déphasage introduit sera tel que la température extérieure aura diminué bien avant que la masse de bois ne soit saturée.

Ainsi, les pics de température intérieure seront également largement abaissés. Même en période de forte chaleur prolongée, on se situe en zone de confort (température inférieure à 27°C).

En positionnant les menuiseries en position oscillante, une ventilation nocturne permettra de profiter des températures les plus faibles et ainsi rafraîchir la maison.

