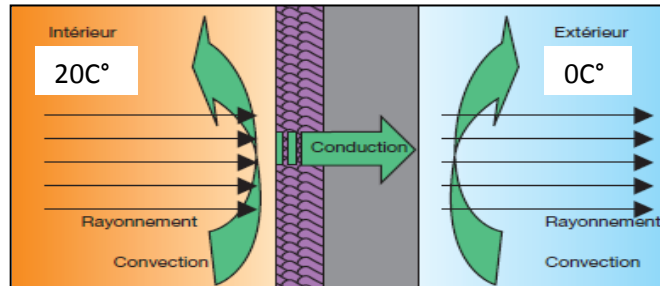


## QUESTION N°48 : Quelles sont les bases de la thermique à connaître (Neuf et rénovation) ?

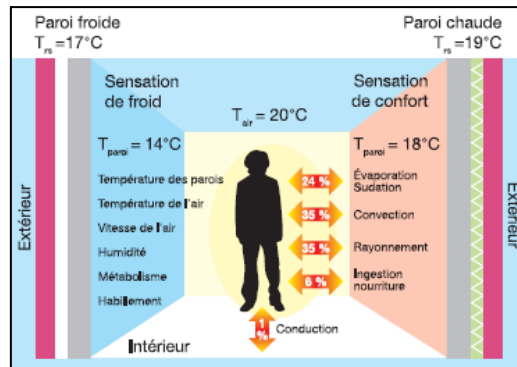
### Pourquoi isoler un bâtiment ?

Bien que la réponse paraisse évidente, une bonne compréhension du phénomène de « transfert de flux de chaleur » est une base que tous les acteurs de la construction doivent maîtriser.

L'isolation thermique réduit le « flux de chaleur » qui transite à travers une paroi. L'objectif étant de **conserver le maximum de chaleur à l'intérieur en hiver et le maximum de fraîcheur en été**. Il existe 3 modes de transmission de ce « flux de chaleur ». Le **Convection** (transmission par mélange de fluide. Exemple : transmission par air dans le cas du chauffage par convecteur d'un local), la **Conduction** (transmission par contact) et le **Rayonnement** (transmission par rayonnement électromagnétique).

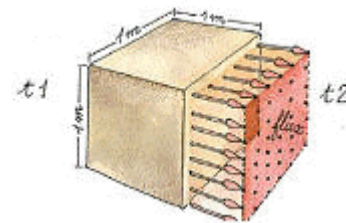
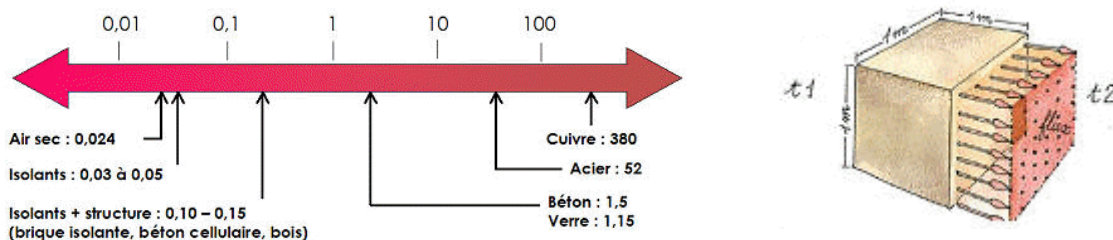


L'isolation thermique permet de limiter l'effet de **paroi froide** en hiver ainsi que l'effet de **paroi chaude** en été. Une différence de température trop importante entre l'air ambiant et un mur, une fenêtre, un pont thermique ou une fuite d'air parasite, provoque une **sensation de froid en hiver ou de chaud en été**. Une faible différence n'est pas ressentie et permet **d'abaisser la température de consigne de chauffage tout en gardant le même confort**.



### Quelles sont les valeurs physiques qui déterminent la résistance à ce « flux de chaleur » ?

- La **conductivité thermique  $\lambda$  (lambda)** traduit l'aptitude d'un matériau à transmettre la chaleur. C'est la puissance (en Watts) qui traverse 1 m<sup>2</sup> de paroi sur 1 mètre d'épaisseur, lorsque celle-ci est soumise à une différence de température de 1 °C. Elle se mesure en W/m.K. Plus la conductivité thermique est faible plus le matériau est isolant. **Cette caractéristique est disponible sur les fiches techniques des matériaux.**



Ci-dessus un graphique représentant un ordre de grandeur des valeurs de  $\lambda$  (en W/m.K)

#### Remarque :

L'air est un très bon isolant mais à condition d'être sec et immobile. L'air en mouvement évacue la chaleur. Dans un isolant, c'est l'air sec et immobile emprisonné dans les fibres qui isole. C'est pourquoi, un isolant doit être protégé des passages d'air et de l'humidité. Il est donc important de bien traiter l'**étanchéité à l'air, l'étanchéité au vent et la perméabilité à la vapeur d'eau des parois**.

- **La résistance thermique R** d'un matériau homogène s'exprime en  $m^2.K/W$ . C'est la capacité d'un matériau à **résister** au froid et au chaud. Plus la résistance du matériau est élevée, meilleure est sa performance thermique. **Cette caractéristique dépend de l'épaisseur des matériaux**. Soit elle se calcule, soit elle est directement donnée par le fabricant, distributeur ou fournisseur. **Attention à toujours vérifier cette caractéristique avant la mise en œuvre.**

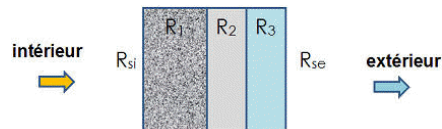
$$R = \frac{e}{\lambda}$$

épaisseur

conductivité

$R = \text{épaisseur du matériau (en m)} / \lambda \text{ (en } W/m^2.K\text{)}$

Une paroi peut être composée de plusieurs matériaux. Dans ce cas, les résistances thermiques s'additionnent.



$$RT = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se}$$

**Remarque :** dans la pratique, **on ne peut pas** se contenter de **comparer les résistances thermiques**, car les R sont calculées pour une épaisseur de matériau donnée.

- **La déperdition thermique surfacique U** d'une paroi homogène représente l'inverse de la résistance thermique totale.

$$U [W/(m^2.K)] = \frac{1}{R_T [m^2.K/W]}$$

C'est la puissance qui traverse  $1m^2$  de surface pour une différence de température de  $1^\circ C$  entre l'intérieur et l'extérieur. Plus le coefficient U (*en  $W/m^2K$* ) est faible, plus les déperditions sont faibles. Pour une paroi complète, cette caractéristique **se calcule** en tenant compte **des surfaces** des différentes déperditions thermiques surfaciques calculées.

$$U_p [W/(m^2.K)] = (U_a \times S_a + U_b \times S_b) / S_{tot}$$

Tous ces calculs sont nécessaires pour déterminer les besoins de chauffage d'une construction.

## Et les ponts thermiques dans tout ça ?

Les ponts thermiques font partie des **déperditions** et entrent bien évidemment dans le calcul. *Se reporter aux Questions du mois N° 30 de juillet 2012 et N° 34 de Novembre 2012 pour plus d'information concernant les ponts thermiques.*

## Conclusion

Il **existe** bien d'autres caractéristiques physiques à prendre en compte lors de la mise en œuvre d'un matériau (*acoustique, inertie, déphasage, résistances au feu, etc...*) mais ces bases **doivent être intégrées pour mieux vendre, mieux conseiller, mieux chiffrer...** Ces bases ne sont pas exclusives aux lots « *enveloppes* » mais concernent tous les acteurs de la construction.

## Pour aller plus loin

- Accompagnement **gratuit** (*Veille technique, technologique et réglementaire*) : Prendre **rendez-vous** avec Mathieu RADUCANU
- **Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) :** [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)
- **Site d'information sur les dispositifs réglementaires pour améliorer la performance énergétique des bâtiments :** [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

[raducanum@paysloire.ffbatiment.fr](mailto:raducanum@paysloire.ffbatiment.fr) - Mobile : 06.46.26.01.16