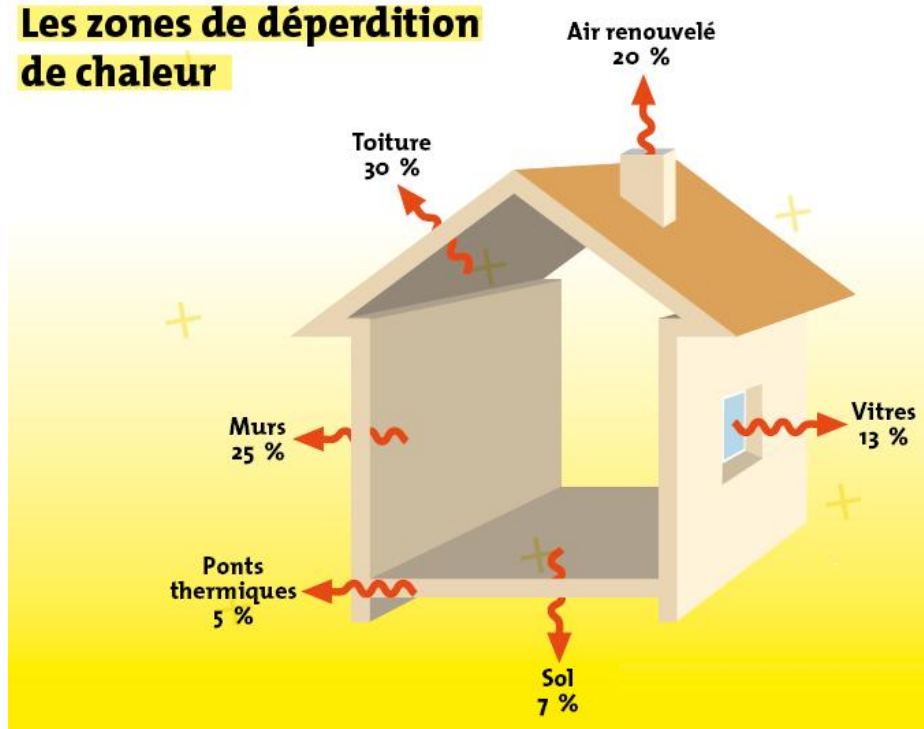


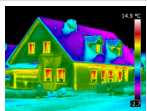
Lorsqu'on chauffe une pièce, il est important de conserver la chaleur car celle-ci cherche toujours à fuir, à s'échapper des lieux où elle est piégée en profitant du manque d'isolation.

Cette perte de chaleur est appelée "déperdition énergétique".

Dans une maison, cette déperdition varie suivant la disposition des lieux.

### Les zones de déperdition de chaleur





Pour isoler la maison, on fait donc appel à différents matériaux. Mais au moment de les choisir, il faut bien lire l'étiquette pour voir leurs caractéristiques.

<b>CE</b> Nom ou marque distinctive Adresse déposée du fabricant 2 derniers chiffres de l'année d'apposition marquage CE N° certificat de conformité CE N° EN de cette norme produit Identité du produit			
Organisme notifié n° XXXXX		code de désignation	
Euroclasse <b>A2</b> S1d0	R m <sup>2</sup> .K/W <b>1,35</b>	λ W/m.K <b>0,038</b>	épaisseur mm <b>50</b>
m <sup>2</sup> /colis <b>3,60</b>	pièces par colis <b>3</b>	longueur mm <b>1200</b>	largeur mm <b>1000</b>
<b>NOM PRODUIT</b> XXXXXXX N° contrôle + usine			
 ACERMI 02/003/11/193 XXXXXXX	En option : profil d'usage ISOLE certifié		
<b>AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ</b> <b>Nom ou marque commerciale</b>			

**Conductivité thermique**  
*Propre au matériau.*  
*Ne dépend pas de l'épaisseur.*

**Résistance thermique**  
*Dépend de l'épaisseur*

**Passer de R à Lambda**

*Prendre l'inverse de R*  
 $1 / 1,35 = 0,741$

*Multiplier par l'épaisseur en mm*  
*Diviser par 1000*  
 $(0,741 \times 50) / 1000 = 0,038$

Une fois que l'on se décide à isoler, il faut alors choisir ses matériaux isolants. Ceux-ci sont de plusieurs types.

Nous trouvons aujourd'hui de nombreux isolants mais ceux-ci peuvent être classés parmi quatre grandes familles.



## Les isolants d'origine animale

Les principaux isolants d'origine animale sont la laine de mouton et les plumes de canards. Ils possèdent des caractéristiques vraiment intéressantes. En effet, ce sont de très bon isolants thermiques et acoustiques rivalisant avec les isolants synthétiques. La laine de mouton provient des rebuts de l'industrie textile ; en revanche, elle nécessite des traitements chimiques pour résister aux rongeurs et aux insectes. Les plumes de canard sont traitées à 150°C avec du sel de bore, en revanche c'est un produit naturellement répulsif contre les insectes. Ces produits restent environ 2 fois plus chers qu'un isolant synthétique.



*Laine de mouton*

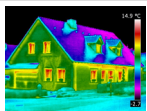


### **Les isolants d'origine végétale**

Ces isolants sont d'origines très diverses : chanvre, lin, liège, coco, bois... Ils ont l'avantage de provenir de végétaux qui sont par nature renouvelables (avec des temps de renouvellement variables). Ils ont des performances thermiques acceptables, bien qu'un peu inférieures aux isolants d'origine animale. Seul le bois nécessite un traitement chimique, les autres isolants sont naturellement résistants aux rongeurs et insectes. La fibre de coco n'est pas écologique en Europe car celle-ci doit être importée. Le principal inconvénient reste le prix qui est très élevé (Plus de 20€/m<sup>2</sup>)



*Laine de chanvre*



## Les isolants d'origine minérale

Ce sont les isolants les plus utilisés : laine de roche, laine de verre, perlite... Ils offrent de très bonnes performances acoustiques et thermiques à un prix très faible (5€/m<sup>2</sup>). En revanche, ils ne sont pas écologiques et sont potentiellement cancérigènes. Ce sont des produits difficiles à recycler. La perlite sort un peu du lot, en effet ce n'est pas un isolant cancérigène, sa durée de vie est extrêmement longue et ne nécessite pas de traitement chimique. En revanche, sa fabrication nécessite beaucoup d'énergie grise (L'**énergie grise** est la quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'utilisation, l'entretien et à la fin le recyclage. Chacune de ces étapes nécessite de l'énergie, qu'elle soit humaine, animale, électrique, thermique ou autre).



*Laine de verre*



### Les isolants synthétiques

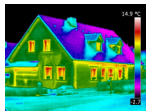
Le polystyrène expansé est très utilisé. Il est très bon marché et possède des performances excellentes. En revanche, comme tous les isolants synthétiques (Polystyrène extrudé, polyuréthane), il n'est pas écologique. Le polystyrène extrudé et le polyuréthane sont chers mais ont des performances thermiques inégalables.



polystyrène extrudé



polyuréthane



## Pour définir le matériau le plus efficace, il faut caractériser la transmission de chaleur

Pour s'y retrouver, quelques unités de base sont utilisées :

- **La conductivité thermique  $\lambda$  [W/(m.K)]**

Caractérise la capacité d'un matériau, indépendamment de son épaisseur, à conduire la chaleur par conduction  $\lambda_{\text{cuivre}} = 380 \text{ W/(m.K)}$ ,

$\lambda_{\text{liège}} = 0,049 \text{ W/(m.K)}$ ,  $\lambda_{\text{laine de verre}} = 0,044 \text{ W/(m.K)}$ .

- **La résistance thermique  $R$  [(m<sup>2</sup>.K)/W]**

Inverse du flux thermique à travers un mètre carré d'un système pour une différence de température d'un kelvin entre les deux faces de ce système.

- **Le coefficient de transmission surfacique  $U$  [W/(m<sup>2</sup>.K)]**

Flux thermique par unité de surface, pour une différence de température d'un kelvin entre les milieux situés de part et d'autre d'un système.

- **La capacité thermique massique  $C_p$  [J/(kg.K)]**

Caractérise la capacité d'un matériau à stocker l'énergie thermique dans sa masse. L'inertie thermique de la paroi est proportionnelle à ce paramètre.

$C_{p\text{verre}} = 750 \text{ J/(kg.K)}$ ,  $C_{p\text{bois}} = 1\,600 \text{ J/(kg.K)}$ .