

2. La Réglementation thermique

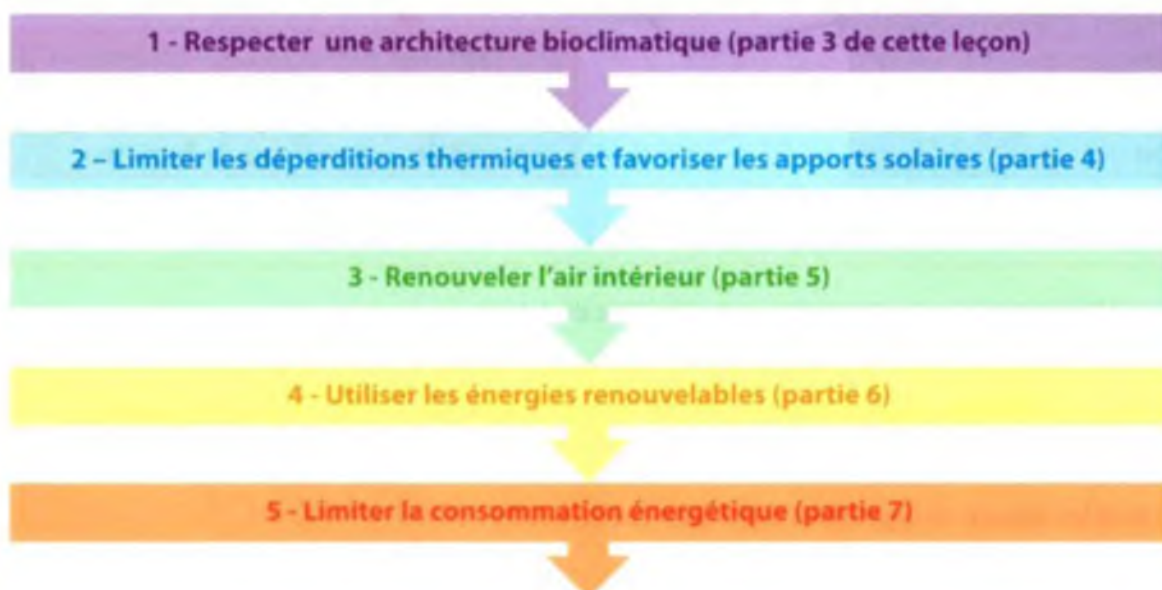
Pour réduire la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre, la France a mis en place, depuis 1974 (1er choc pétrolier), une **Réglementation Thermique (RT)** fixant des normes en matière d'**isolation** des constructions neuves.

Depuis 2013, les constructions neuves et les rénovations doivent appliquer la RT2012 (**Bâtiments Basse Consommation : BBC**)

La future RT2020 fixera comme objectif la construction de bâtiments qui produiront plus d'énergie qu'ils n'en consommeront (**Bâtiments à Énergie POSitive : BEPOS**)

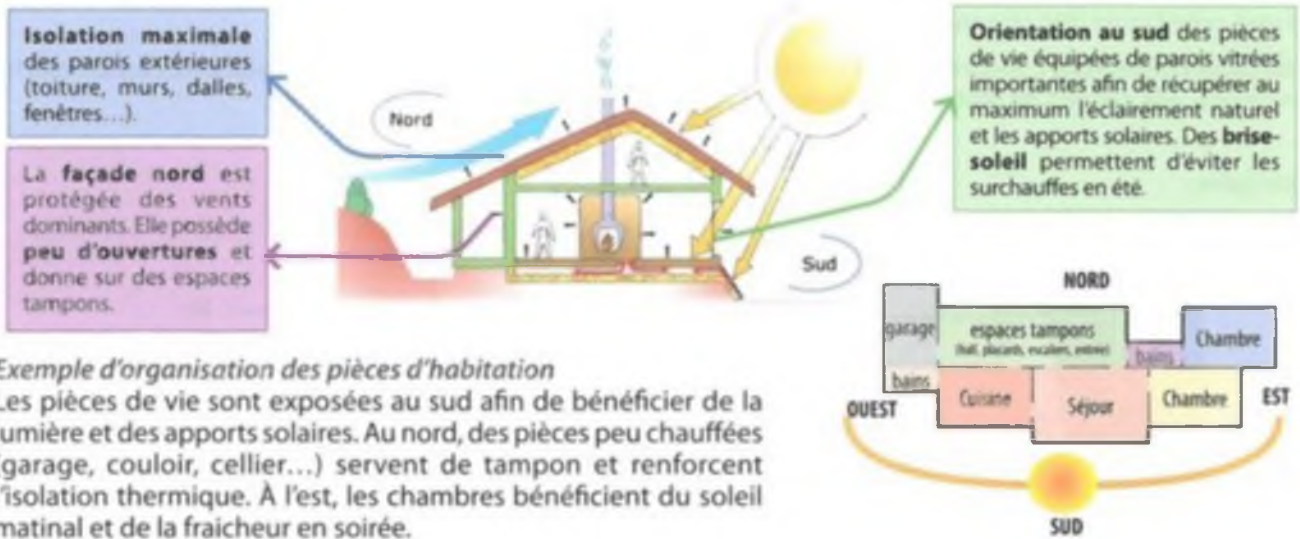


Les priorités de la RT 2012 pour limiter la consommation d'énergie et augmenter l'efficacité énergétique des habitations sont les suivantes.



3. Respecter une architecture bioclimatique

L'architecture permet d'assurer un très bon confort de vie aux habitants en respectant l'environnement et en minimisant au maximum le coût énergétique.



Application 1 : Architecture bioclimatique d'une maison

1. Sur les différentes vues, identifier les façades nord, sud et ouest.
2. Entourer en rouge les brise-soleil.
3. Comment la façade nord est-elle protégée ?



Façade



Façade

Façade

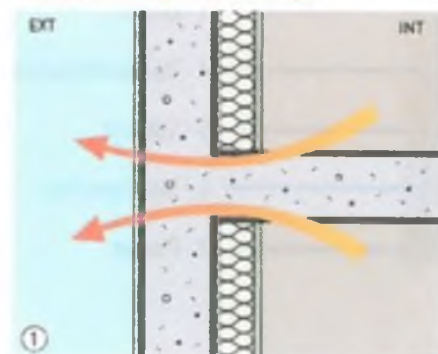
4. Limiter les déperditions thermiques

Les déperditions thermiques correspondent aux pertes de chaleur de l'habitat par ses parois extérieures, par ses ponts thermiques et par son renouvellement d'air.

Répartition des déperditions dans une maison



Principe d'un pont thermique



Un **pont thermique** correspond à une zone de déperditions thermiques par conduction à travers un défaut d'isolation.

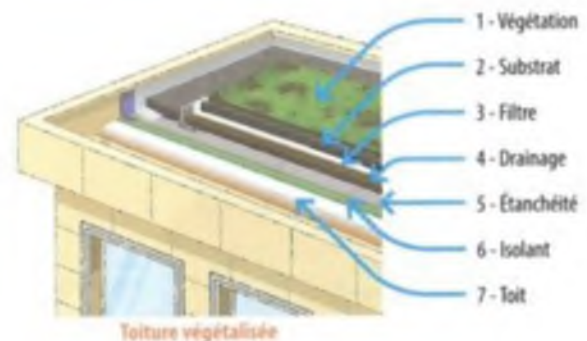
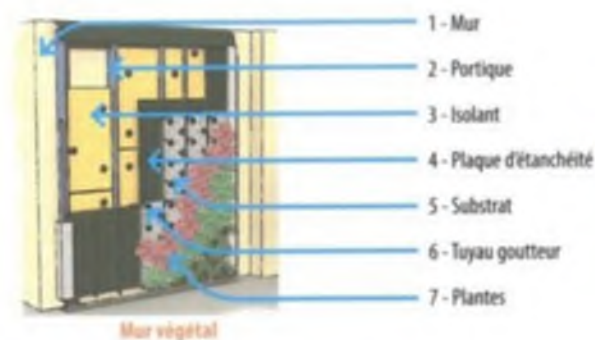
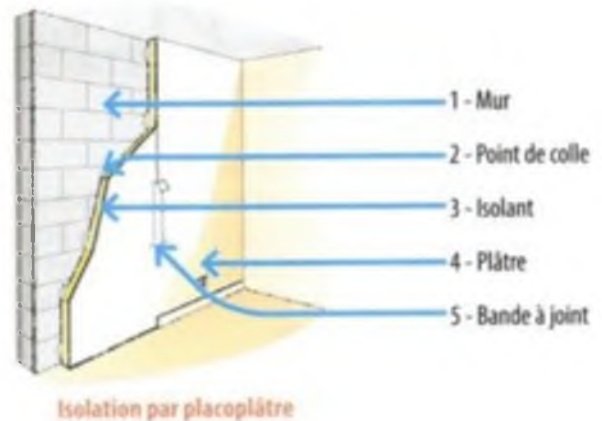
Afin de limiter au maximum les déperditions thermiques, il faut isoler la maison.

4.1 Isolation des parois

L'isolation thermique a pour objectif de limiter les transferts de chaleur par conduction entre une zone chaude et une zone froide (été comme hiver).

L'isolation intérieure consiste à placer les isolants sur la face intérieure des murs des habitations. Facile à mettre en œuvre, elle permet de réaliser simplement et rapidement des économies d'énergie.

Exemples :



4.2 Grandeurs thermiques caractéristiques des matériaux

La conductivité thermique (λ) est une caractéristique propre à chaque matériau. Elle caractérise l'aptitude d'un corps à conduire la chaleur.

Plus λ est faible et plus le matériau est isolant.

La conductivité thermique est exprimée en watt par mètre par degré Kelvin ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$). D'après la RT2012, un matériau est considéré comme isolant lorsque $\lambda < 0.065 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Matériau	Air	Polystyrène expansé	Laine de verre	Laine de roche	Brique alvéolée	Plâtre BA13	Parpaing	Acier	Aluminium
λ	0,025	0,03	0,035	0,04	0,15	0,25	0,95	45	203

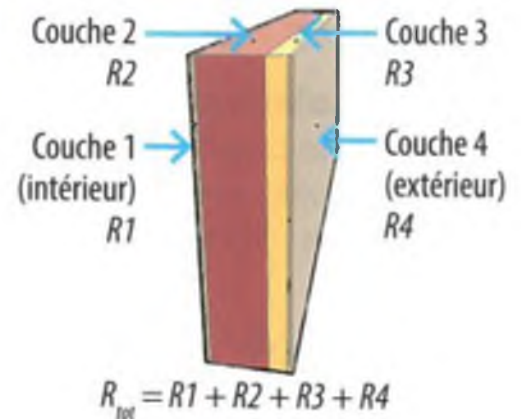
La résistance thermique (R) est le critère qui définit la performance d'un produit isolant vendu dans le commerce. Elle dépend de la conductivité thermique du matériau (λ) et de son épaisseur (e)

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad \text{avec } e \text{ en m, } \lambda \text{ en } W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}, R \text{ en } m^2 \cdot K/W$$

Plus la résistance thermique est élevée, plus le produit est isolant.

Pour une paroi constituée de plusieurs couches de matériaux, la résistance thermique totale est égale à la somme des résistances thermiques de la paroi.

$$R_{\text{Totale}} = R1 + R2 + R3 + R4 + \dots$$



Le **coefficient de transfert thermique ou coefficient de transmission surfacique (U)** caractérise la quantité de chaleur qui traverse un mètre carré de matériau lorsqu'il y a une différence de température de 1°K entre les parois.

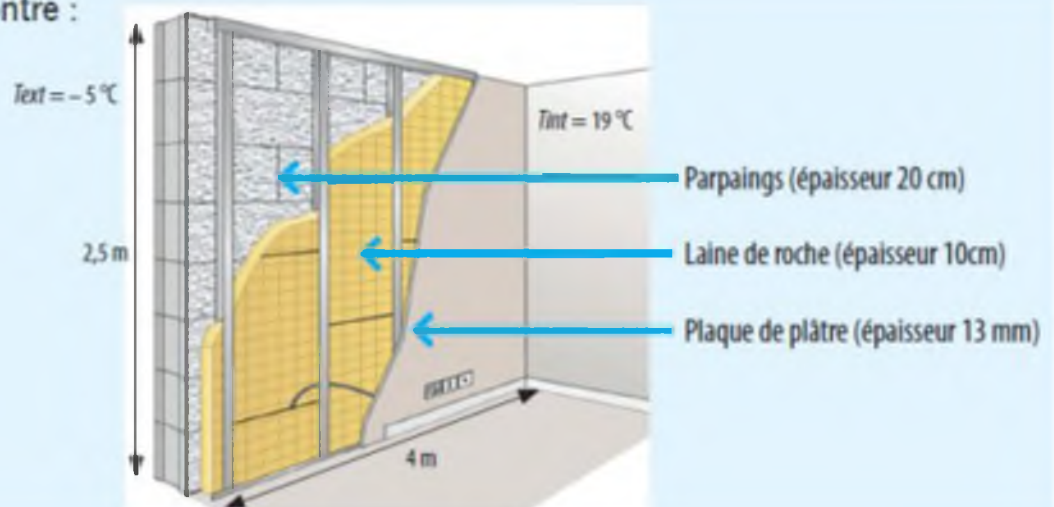
$$U = \frac{1}{R} \quad \text{avec } U \text{ en } W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1} \quad \text{Plus le coefficient de transfert thermique est faible, plus le produit est isolant.}$$

La déperdition thermique (D) d'une paroi représente la puissance perdue par la paroi lorsque la différence de température est de 1°K.

$$D = U \times S = \frac{1}{R} \times S \quad D \text{ en } W \cdot K^{-1}$$

Application 2 : Grandeurs thermiques d'une paroi

Pour la paroi ci-contre :



1. Quel est le type d'isolation de cette paroi ? extérieure intérieure

2. Pour chacun des matériaux de la paroi, calculer R et U :

Parpaings : $R_p = \dots\dots\dots$ $U_p = \dots\dots\dots$

Laine de roche : $R_r = \dots\dots\dots$ $U_r = \dots\dots\dots$

Plâtre : $R_{pl} = \dots\dots\dots$ $U_{pl} = \dots\dots\dots$

3. Pour la paroi complète, déterminer :

$R_{totale} = \dots\dots\dots$ $U_{totale} : \dots\dots\dots$

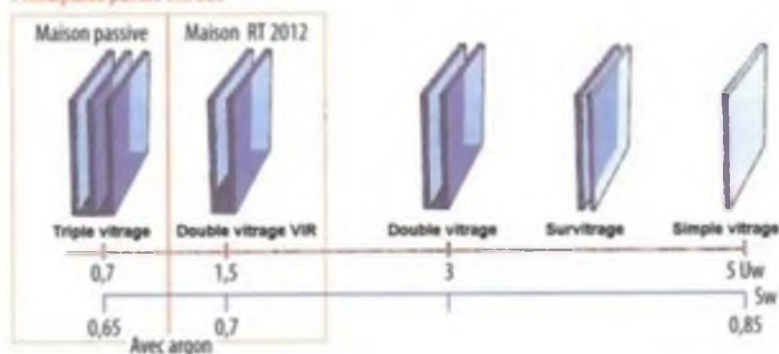
D : $\dots\dots\dots$

4. Calculer la puissance perdue à travers la paroi. $P_{perdue} = \dots\dots\dots$

4.3 Parois vitrées

Les parois vitrées permettent l'arrivée de l'éclairage naturel et des apports solaires passifs, mais elles ont pour inconvénient de provoquer des pertes thermiques.

Principales parois vitrées



Les parois vitrées sont caractérisées par un coefficient de transfert thermique U_w et un facteur solaire S_w (compris entre 0 et 1).

l'**apport solaire passif** consiste à laisser entrer dans l'habitat le rayonnement solaire. C'est une manière efficace et simple de chauffer un logement.

La surface vitrée doit être comprise entre 16 et 18% de la surface habitable, avec une certaine répartition selon l'orientation : 50% au sud, 20 à 30 % à l'est, 20% à l'ouest, 0 à 10% au nord.

4.4 Compacité des bâtiments

La construction de bâtiments compacts permet de réduire les déperditions énergétiques et la quantité de matériaux nécessaires à la construction. Le facteur de compacité C d'un bâtiment est le rapport de la surface des parois en contact avec une zone non chauffée, appelées parois déperditives, par le volume.

$$C = \frac{S_p}{V}$$

avec S_p surface des parois déperditives en m^2 et V volume à chauffer en m^3

La compacité est la meilleure lorsque le facteur de compacité est le plus faible.

Application 3 : Calculs de compacité

Les trois maisons ci-après ont la même surface .