

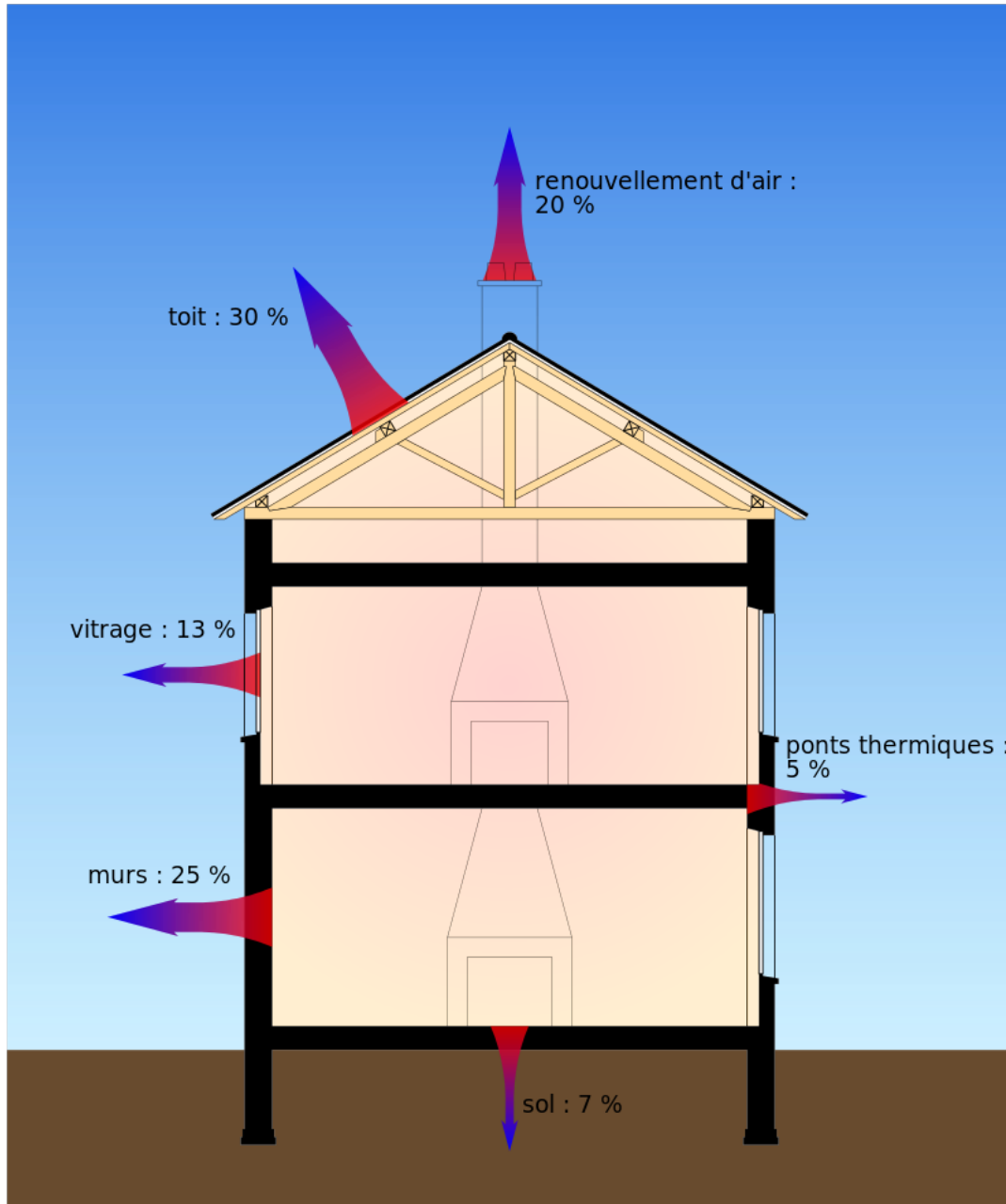
En 1973 survient pour diverses raisons (plus politiques qu'énergétiques) le premier choc pétrolier, un second survient en 1979 et les perspectives actuelles font craindre un nouvel et dernier épisode : les gisements d'énergies fossiles se raréfient entraînant une augmentation des coûts des énergies.

Il y a un second aspect de notre consommation : le climat à la surface de la Terre a été bouleversé par l'accumulation excessive de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Nous avons changé notre planète au point que cela va nous affecter mais nos enfants également. Si on peut parler des véhicules et industries, il ne faut pas se voiler la face ; en Europe le bâtiment représente à peu près la moitié de la consommation énergétique totale (dont 60 % pour le chauffage et la climatisation) et des rejets de CO₂. Les technologies existantes permettent déjà techniquement de diviser la facture par quatre tout en étant viable au niveau économique.

Une ministre de l'écologie disait : l'énergie la moins cher c'est celle que vous ne consommez pas !

Elle avait parfaitement raison, avant de penser à changer de moyen de chauffage ou même de parler d'énergie renouvelable, il faut veiller à ne pas gaspiller celle que nous utilisons et je dirais même mieux en utiliser le moins possible ; et c'est là que **l'isolation** prend tout son sens.

Avant d'aborder les solutions techniques il faut déjà identifier **par où une maison perd de l'énergie**. L'ADEME fournit un petit croquis très explicite :



Comme on peut le voir les principaux points de fuite sont le toit et les murs (55% à eux deux).

Paradoxalement les gens ont tendance à changer les fenêtres en premier, probablement sous l'influence d'un marketing efficace et rodé des grandes enseignes alors que c'est un des postes les plus coûteux par rapport aux deux premiers. Pour le prix de quelques fenêtres de qualité moyenne on isole l'ensemble d'une toiture.

Par exemple les combles perdus coutent environ 5€ du mètre carré si ont le fait soit même et 25 par un pro. Si les comble sont habités on est entre 15€ et 55€ selon l'option choisie.

Pour mémoire le « mètre carré » de fenêtre est environ à 350€ hors pose. Même en comptant 150 mètres carrés de toiture, on est loin du prix d'une rénovation des fenêtres.

(ces prix sont basés sur les chiffres donnés par l'Ademe)

Technique

Passons maintenant à l'aspect technique des isolants (je ne serais pas long, promis). Les isolants disponibles sont d'origine variées (minérales, végétales, synthétiques...) et se présentent sous des formes diverses (panneaux rigides, vrac, rouleaux,etc,...).

La qualité d'un isolant dépend de plusieurs critères : conductivité thermique, capacité thermique, densité, etc, que des trucs chiants, donc je passe. Dans la pratique il y a deux chiffres à comprendre, également appelé coefficients.

* Le lambda (λ) qui évalue la conductivité thermique (en W/mK), c'est-à-dire sa capacité à conduire la chaleur. A épaisseur égale, plus le lambda est bas, meilleur est l'isolant.

* La résistance thermique (**R**), qui évalue la résistance thermique en s'appuyant sur le lambda et d'autres critères. A l'inverse du premier, plus le chiffre est élevé mieux c'est.

Un R de 3,15 est meilleur qu'un 2,5.

Les différents isolants répartis en 4 familles

On peut classer les isolants selon leur provenance, voici les principales familles:

Végétal :

la cellulose, la laine de coton, le chanvre, le bois, la paille de coco, le lin, le liège (**Avantage** : pas d'effet négatif sur la santé, provient généralement de recyclage ou de filière durable -

Inconvénient : deux à trois fois plus cher que les isolants classiques, certains sont plus sensible à l'humidité et nécessite une

mise en œuvre pointue - certains sont sensibles aux rongeurs ou insectes.)

Animal :

la laine de mouton - même avantage et inconvénient que les isolants Végétaux

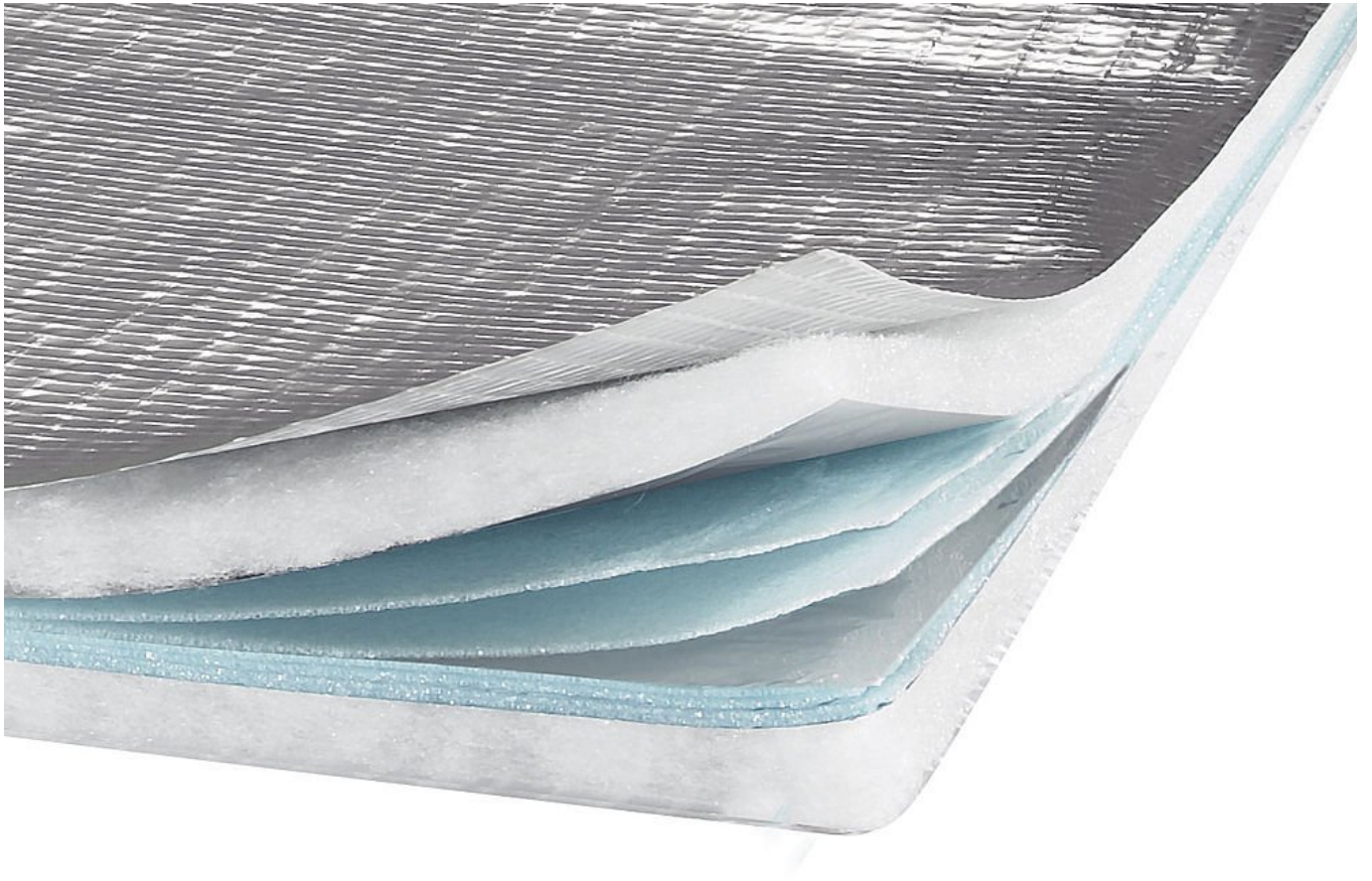
Minéral :

Laine de verre et laine de Roche (**Avantage** : peu onéreux - insensibles aux rongeurs, mise en œuvre simple, imputrescible. **Inconvénient** : se tasse dans le temps, tolérance biologique moindre, leur fabrication nécessite une énergie "grise" dues aux méthodes de production.)

Synthétique :

les polystyrènes, le polyuréthane. (**Avantage** : bon marché, imputrescible, bonne performance thermique - **Inconvénient** : issue du pétrole, non respirant, non recyclable.)

Cas particulier



les isolants minces réfléchissants :

Ce sont des **matériaux** constitués de plusieurs **couches d'isolants** assemblées au sein de deux **feuilles d'aluminium** où les couches sont alternées ou multiples, formant des complexes de quelques mm à 3 cm d'épaisseur commercialisés en rouleaux. Le parement extérieur brillant **réfléchit le rayonnement thermique** (infra-rouge). Il arrête le flux de chaleur par rayonnement, du moins tant que la surface métallique ne se sera pas opacifiée par le temps ou recouverte de poussière (la brillance n'est pas durable). Le rayonnement est aussi le moins significatif des trois modes de diffusion thermique à l'œuvre dans un bâtiment : bien plus importantes sont les **pertes par convection** (calories disséminées par l'air en mouvement) **et par conduction** (flux de chaleur à travers les matériaux - rappelez vous R et lambda). Sur

Le plan de la convection, les isolants minces sont souvent assimilés à des couvertures de survie en étant étanches à l'air. Mais leurs caractéristiques en terme de conduction, sont en revanche **médiocres**. Rappelons à ce titre que l'aluminium est l'un des meilleurs conducteurs thermiques connus.

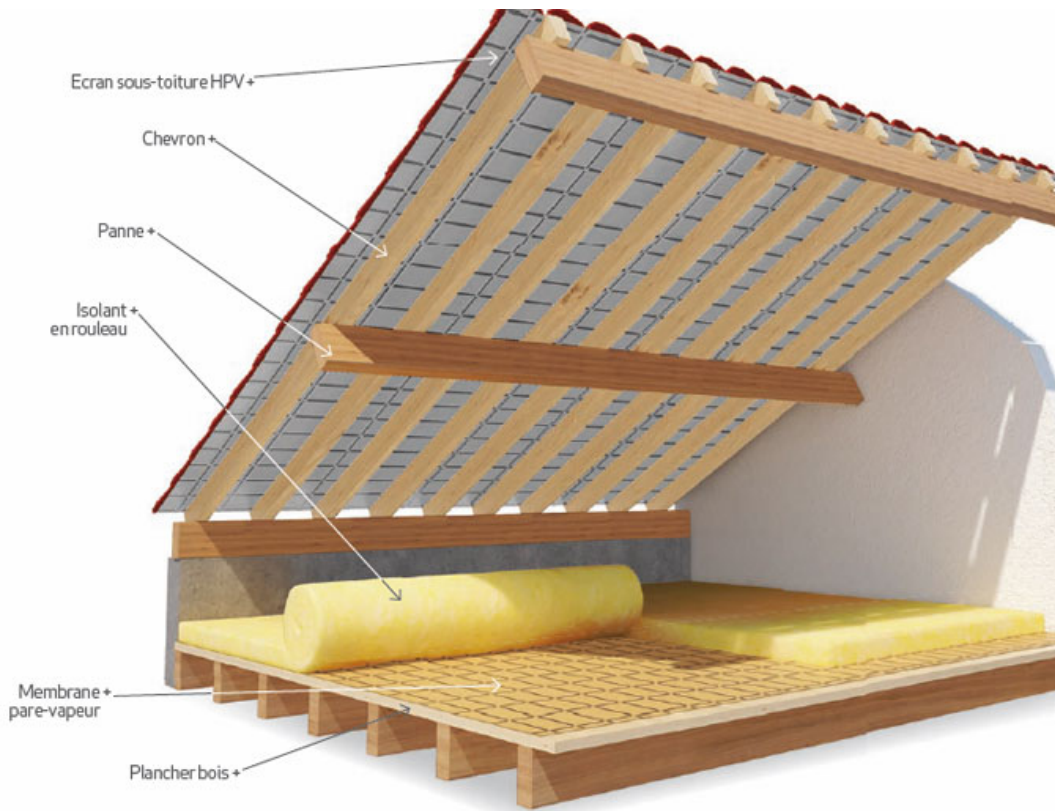
Ils ne doivent leur succès qu'à un marketing racoleur alliant espoir de gain et exploitation du manque de connaissance des gens en terme d'isolation.

La mise en œuvre

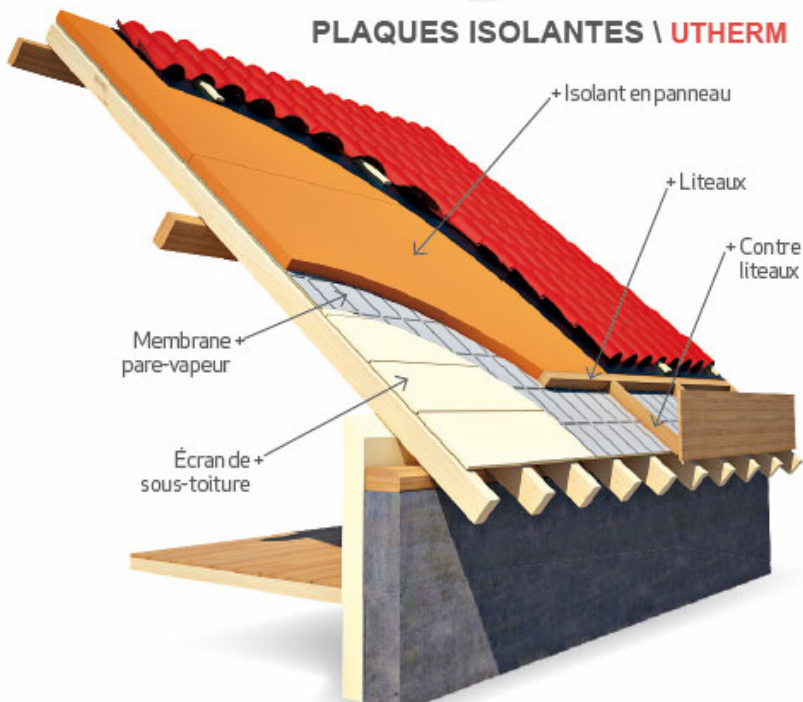
Pour la toiture la méthode en comble perdue est la plus rapide à faire et la moins coûteuse. Si en plus on passe en couche croisée ou en insufflations d'isolant en masse (comme le chanvre) on peut avoir des résultats exceptionnels.

La résistance thermique R préconisée par la norme RT2012 est de soit 30 cm de laine de verre et 45 cm d'épaisseur de chanvre en vrac.

En laine de verre ou de roche, la transposition sous rampant est facile alors que pour des panneaux de chanvre, la performance sera légèrement moindre à épaisseur égale.



PLAQUES ISOLANTES \ U THERM



Pour les murs on peut soit utiliser des complexes, isolant/plaque de plâtre ou poser de l'isolant derrière des plaques plâtres sur ossature métallique.

Mais le plus efficace étant l'isolation par l'extérieur, un peu plus chère mais qui a le mérite de supprimer les ponts thermiques (5% de gain par rapport à l'isolation intérieure) mais coûte entre 50 et 90€ du mètre carré contre 20 pour de l'isolation par l'intérieur.

Bon le toit, c'est fait - les murs, c'est fait, passons donc aux fenêtres :

La fenêtre était initialement un panneau de verre dont la principale fonction était de laisser entrer la lumière, ce qui fait que dans les maisons anciennes non rénovées, la fenêtre est la partie fragile de l'isolation thermique. Les pertes thermiques liées aux vitrages dans une maison non isolée sont de l'ordre de 13 % des déperditions totales.

De nos jours la fenêtre est à la fois une isolation (thermique et acoustique) un élément de sécurité et esthétique.

La performance thermique d'une fenêtre est caractérisée par ses coefficients (U_g) et (U_w), concernant respectivement la vitre et la menuiserie. Plus ces coefficients sont faibles, plus le vitrage est performant.



La formule la plus courante est le double vitrage, c'est-à-dire deux panneaux de verre emprisonnant un gaz non conducteur. Plus la lame « d'air » est importante meilleur est l'isolation. Des films peuvent être ajoutés aux vitres pour le rendre résistant à l'effraction mais aussi pour renvoyer les UV et améliorer le confort en plein soleil.

Le triple vitrage permet un gain de 50% par rapport au double mais nécessite une mise en œuvre plus rigoureuse en raison du poids des ouvrants.

La menuiserie peut être en Pvc (très isolant mais nécessite des renforts pour gagner en rigidité) , en aluminium (solide mais moins isolante), bois (isolant, solide mais demandant plus d'entretien).

Avec ces trois postes, on a déjà économisé 68% d'énergie... et tout ça sans changer de chaudière... Une maison de 120m² non isolée consomme en moyenne 2800€ de chauffage gaz (énergie de cout intermédiaire) - 68% en moins cela fait 1900 euros en moins ce qui fait un retour moyen sur investissement en 12 ans, sans compter le gain en terme de confort de



vie et c'est autant de gaz à effet de serre en moins...

Les autres postes de déperdition nécessiteraient à eux seuls un article.

Pour tous renseignements complémentaires et précisions je vous conseille ce guide édité par l'ADEME (L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) : [Guide Isolation Ademe](#)