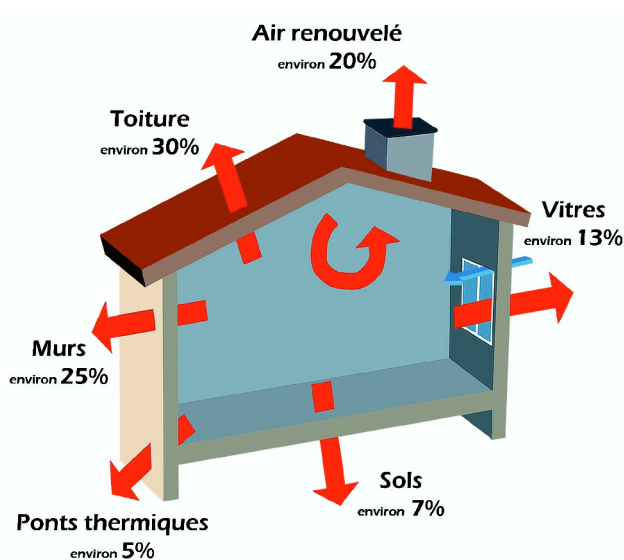




## REHABILITATION THERMIQUE DE L'HABITAT EXISTANT

Penser isolation avant de penser chauffage !



Pertes de chaleur  
d'une maison individuelle  
faiblement isolée



Isolation en réhabilitation,  
par l'extérieur,  
l'épaisseur d'isolant est ici de 15 cm

# Les enjeux de la réhabilitation thermique du bâtiment

Le secteur du bâtiment contribue à hauteur de **25 % aux émissions de gaz à effet de serre (GES)** et représente **40 % des consommations d'énergie de la France**, notamment à travers sa consommation de chauffage et d'eau chaude.

## CONSEIL PRELIMINAIRE

Il est essentiel d'effectuer les travaux destinés à **minimiser les pertes de chaleur** (isolation, changement de vitrages et de ventilation) avant de changer de système de chauffage.

► **Des déperditions réduites = un système de chauffage réduit**

**L'isolation doit être considérée comme le souci principal.** Posséder un double vitrage ou des murs en pierre ou en pisé de 80 cm d'épaisseur ne signifie pas être bien isolé. Avant d'investir dans des technologies destinées à compenser des pertes (chaudière, capteurs solaires...), on oublie que de **multiples solutions existent pour les réduire en amont**, présentant des **retours sur investissements souvent bien meilleurs**. De plus, les travaux d'isolation constituent des placements à durée de vie quasi équivalente à celle de l'habitat, et ne nécessitent pas d'entretien contrairement à un système de chauffage.

Un **habitat basse consommation** peut consommer jusqu'à **10 fois moins d'énergie** qu'un habitat construit avant 1975.

Il est fondamental de fixer les performances à atteindre à un haut niveau, **pas plus de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an** pour le chauffage, pour plusieurs raisons :

- Le **coût de l'énergie** augmente progressivement, voire même subitement.
- **Techniquement**, il n'y **pas de grande difficulté** à atteindre 50 kWh/m<sup>2</sup>/an et l'intérêt économique est justifié puisque le coût de l'isolant est faible par rapport au coût de la pose dans le prix global.
- Si la rénovation thermique n'atteint pas une performance élevée, **il coûtera aussi cher de faire les travaux une seconde fois**, et il est possible que la main-d'œuvre manque.

***A noter :** les taux d'économies indiqués dans les pages qui suivent sont des valeurs moyennes indicatives qui permettent de comparer les pertes de chaleur de chaque paroi ainsi que de la ventilation, par rapport à une situation de référence correspondant à une habitation peu ou pas isolée. Seule une étude thermique approfondie, au cas par cas, permet de connaître avec précision les économies possibles selon les travaux de rénovation envisagés.*

# L'isolation des combles et des toitures : 30 % d'économies

Elle est la **première étape** à réaliser car dans l'habitat ancien, elle génère les économies d'énergie les plus importantes. De plus, elle est souvent **simple à mettre en œuvre**.

## Les combles perdus (non habités)

L'isolant est placé directement sur le plancher afin de ne pas chauffer inutilement ce volume inhabité. Si les combles sont peu ventilés, et si l'isolant ne permet pas une bonne diffusion de la vapeur d'eau, il est recommandé de poser un pare-vapeur contre la surface du plancher, avant la mise en œuvre de l'isolant. Différentes présentations de l'isolant sont envisageables : en rouleau, en vrac ou encore en panneaux.

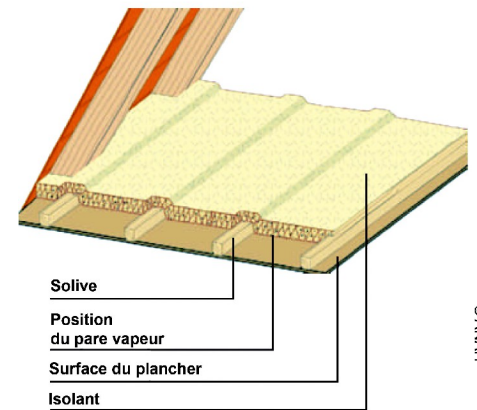
### ► Isolation sur le plancher :

l'isolant est disposé sur le plancher, généralement en plusieurs couches croisées.

► Afin d'utiliser les combles comme grenier, il est possible d'isoler entre les solives. Il est dans ce cas nécessaire de recouvrir l'isolant de planches ou de panneaux de bois. S'il s'agit de plancher en bois ou en béton (sans solives apparentes), une solution simple consiste à mettre en place des panneaux d'isolants rigides recouverts de planches ou de panneaux de bois.

► Attention, il ne faut pas circuler sur l'isolant et il est nécessaire d'assurer la ventilation des combles.

Isolation du plancher de combles perdus



## Les combles habitables

### ► L'isolation sous rampants :

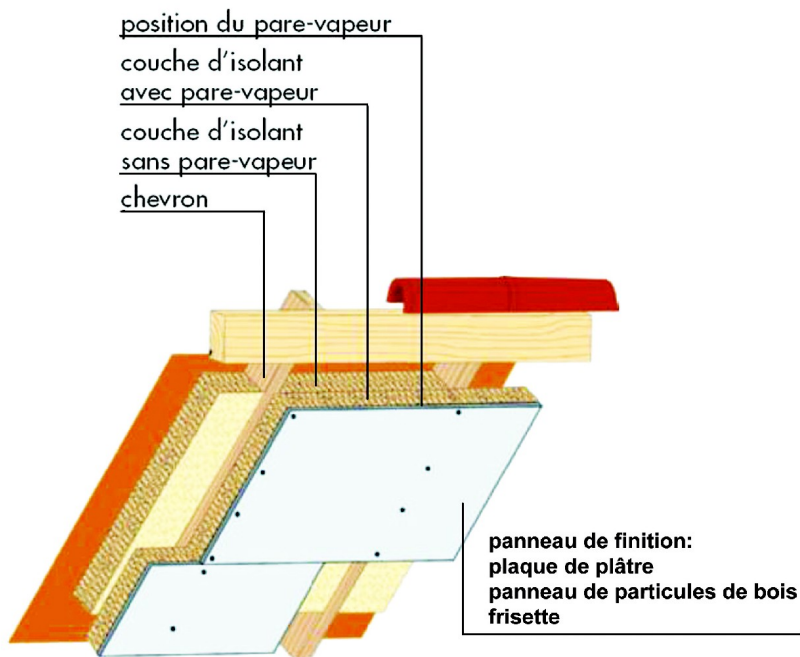
l'isolation se situe sous les rampants du toit entre et/ou sous les chevrons selon leur épaisseur. On peut utiliser un isolant sous forme de panneaux semi rigides ou de rouleaux, dans ce cas, la mise en place de contre-chevrons s'avère souvent nécessaire pour atteindre une épaisseur suffisante et assurer une bonne continuité de l'isolant. Il est également possible d'insuffler un isolant en vrac dans des caissons ménagés à cet effet. Il convient de ménager un espace d'air suffisant (3cm en général) entre l'isolant et la couverture. La finition nécessite la pose d'un parement de finition intérieur (plâtre, bois).

### ► L'isolation sur toiture (par l'extérieur, technique appelée aussi «sarking») :

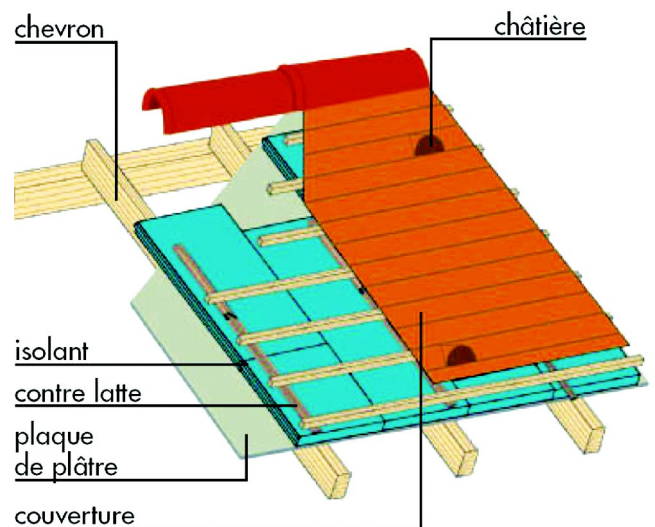
envisageable en cas de réfection complète de la toiture, l'isolant en panneaux rigides est placé au-dessus de la charpente et supporte la couverture. Cette technique assure une enveloppe isolante continue sans ponts thermiques.

## Dans ces deux cas, il est nécessaire d'assurer la ventilation de la couverture

### Isolation des rampants



### Isolation par l'extérieur



**A noter :** l'isolation collée en sous-face de la dalle des **toitures-terrasses** est à proscrire sous peine d'entraîner des dégâts importants (fissuration de la dalle) occasionnés par les chocs thermiques.

## Isolation des murs par l'intérieur ou par l'extérieur ? 20 à 30 % d'économies

### Avantages de l'isolation des façades par l'extérieur:

- ▶ **Diminution importante des ponts thermiques** (zones de déperditions de chaleur, où l'isolation est interrompue, comme les liaisons planchers-murs de refend par exemple), ce qui supprime les risques de condensation superficielle. Ainsi, à épaisseur d'isolant égale, l'isolation par l'extérieur confère au bâtiment une isolation thermique supérieure.
- ▶ **Conservation de l'inertie des murs**, qui régule la température dans la pièce et assure un confort supérieur, hiver comme été.
- ▶ **Absence de diminution des surfaces habitables** et absence de dérangement dû aux travaux intérieurs.
- ▶ **Protection des murs des variations climatiques** (gel, pluie, soleil, variations de température...)
- ▶ **Remise à neuf de la façade.**



## Inconvénients de l'isolation des façades par l'extérieur:

- ▶ L'isolation par l'extérieure est généralement **plus difficile à réaliser** (faire appel à une entreprise spécialisée)
- ▶ **Coût généralement plus élevé**
- ▶ **Modifie l'aspect extérieur.** Ce dernier point peut représenter un obstacle pour les logements dont les façades possèdent des qualités esthétiques (belles pierres...) et pour le patrimoine architectural bâti en milieu urbain

Aussi, il est toujours possible d'isoler par l'intérieur.

**Il vaut bien mieux isoler par l'intérieur que ne pas isoler du tout.**

Les techniques d'isolation par l'intérieur, plus classiques et mieux maîtrisées par les professionnels, ne sont pas traitées dans ce document.

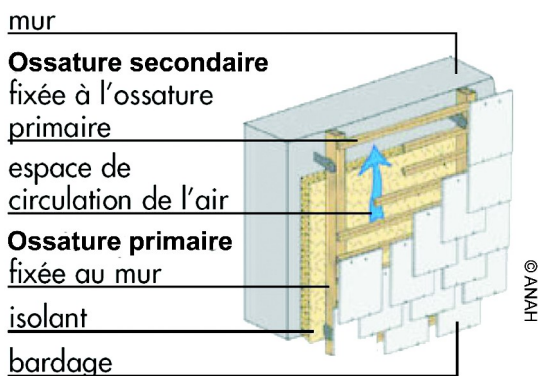
## Comment réaliser l'isolation par l'extérieur ?

### Le bardage

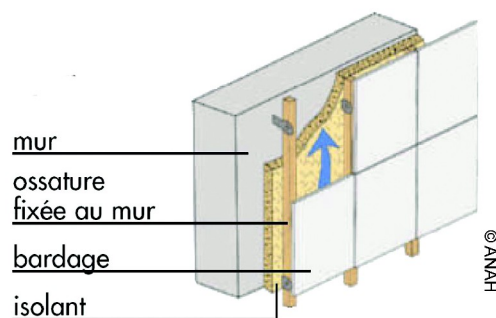
Constitué de **revêtements** (bois en bardeaux ou clins, tuiles, ardoises, plaques synthétiques...) **posés sur une ossature fixée au mur**, il recouvre l'isolant qui peut être collé ou fixé mécaniquement au mur à l'aide de chevilles ou d'attaches métalliques spécifiques. Une lame d'air doit être ménagée entre l'isolant et le revêtement.

Il est aussi **possible d'utiliser des pierres comme parement**. Elles sont posées sur des attaches fixées au mur, un espace d'au moins 2 cm entre l'isolant et les pierres est réservé pour une lame d'air.

### Bardage sur ossature double



### Bardage sur ossature simple

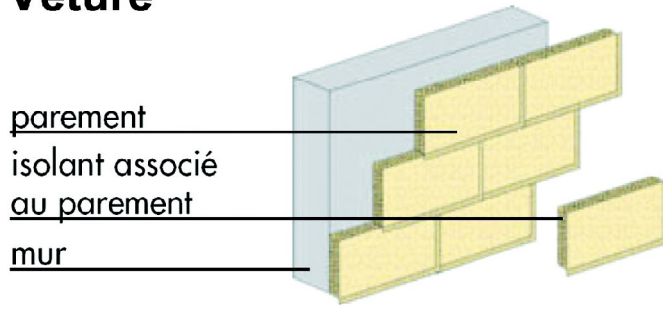


### La vêtture ou le vêtage

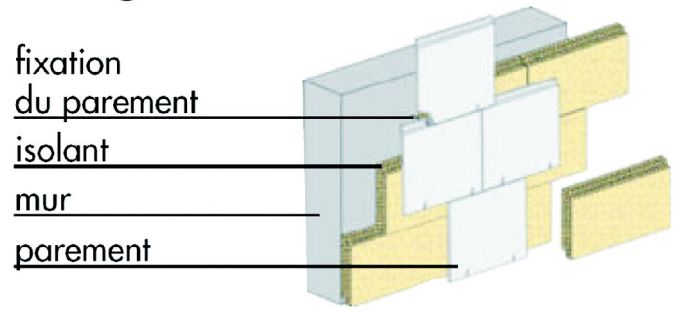
La **vêtture** est composée d'un **isolant avec un panneau** (parement) incorporé. Des ossatures sur lesquelles sont posées les vêttures, sont **fixées au mur**.

Dans le cas des **vêtages**, l'**isolant est collé ou fixé mécaniquement sur le mur**. Le revêtement quant à lui (pierre, carreaux de céramique, panneaux de bardage) est fixé au mur à travers l'isolant par des chevilles. Un espace d'air n'est pas impératif.

## Vêtire



## Vêtage



© ANAH

**A noter :** Des chevilles spéciales pour l'isolation par l'extérieur sont disponibles jusqu'à une longueur de 42 cm permettant ainsi la fixation de l'isolation par l'extérieur d'une **épaisseur jusqu'à 32 cm** (et 34 cm dans le neuf).

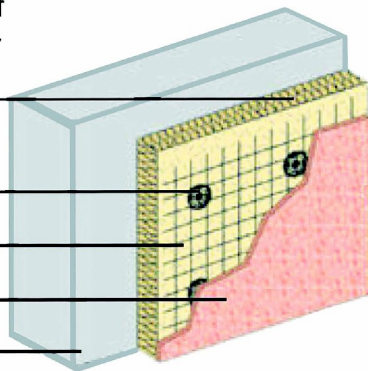
Pour garantir une bonne aptitude à l'emploi d'un produit et une bonne mise en oeuvre de l'isolation thermique par l'extérieur, il est nécessaire de se référer à l'**Avis Technique** indiquant le domaine d'application, les limites et précautions d'emploi et les détails de la mise en oeuvre.

### L'enduit mince

Il est composé de **liants organiques** (résines) qui forment une pellicule d'une épaisseur de 3 à 5 mm et **se pose en 2 couches** entre lesquelles une armature (généralement un treillis en fibre de verre) est insérée, recouvertes d'une couche de finition. L'isolant est collé ou fixé mécaniquement si le support ne permet pas le collage.

### L'enduit hydraulique (le mortier)

isolant généralement rainuré pour assurer la tenue de l'enduit  
fixation mécanique de l'isolant  
treillis  
enduit hydraulique  
mur



C'est un **enduit à base de sable, de ciment ou de chaux** comprenant un peu de résine, qui forme une pellicule d'une **épaisseur de 15 à 20 mm**.

La technique de pose est similaire à l'enduit mince. Attention, contrairement à ceux à la chaux, les enduits à base de **ciment ne « respirent » pas** et risquent d'occasionner des dégâts au mur à moyen terme.

L'isolant est collé ou fixé mécaniquement.

© ANAH

## L'enduit isolant

Il est **constitué de mortier** auquel est incorporé des **particules de matériaux isolants**. Il **s'applique en plusieurs couches** (3 en général) et est réservé aux parois déjà isolées auxquelles on souhaite apporter un complément d'isolation car il ne permet pas d'obtenir des résistances thermiques équivalentes à celles atteintes par les autres procédés.

**A noter** : l'efficacité d'une isolation n'est pas proportionnelle à son épaisseur, les premiers centimètres d'isolation apportant une économie en besoins de chauffage bien plus élevée que les centimètres suivants. Néanmoins, une **faible épaisseur** d'isolant ne permettra **pas d'atteindre un haut niveau d'isolation**.

## Quelles épaisseurs mettre en œuvre ?

Pour atteindre un bon niveau de performance, il est recommandé de choisir au minimum les épaisseurs suivantes:

	Toiture	Murs	Sol
Épaisseur* (en mm)	300	150 à 200	100 à 150
R correspondant	7,5	3,75 à 5	2,5 à 3,75
U correspondant	0,13	0,20 à 0,27	0,27 à 0,4

\* Les épaisseurs d'isolants préconisées correspondent à une valeur de conductivité thermique ( $\lambda$ ) de 0,04 W/m.K. Pour plus d'informations se reporter aux documents de l'AGEDEN: «L'isolation écologique» et «Propriétés et performances thermiques des matériaux», disponibles en téléchargement sur le site: [www.ageden.org](http://www.ageden.org)

### CE QU'IL FAUT SAVOIR

#### R = Résistance thermique

R est utilisée pour quantifier le pouvoir isolant des matériaux pour une épaisseur donnée. La résistance thermique s'exprime en  $m^2.K/w$ .

► Plus R est élevé, plus la paroi est isolante

#### U = Coefficient de transmission surfacique

U correspond à l'inverse de R. Il s'exprime en  $W/m^2.K$ . Ce coefficient représente le flux de chaleur à travers  $1m^2$  de paroi pour une différence de température de  $1^\circ$  entre deux environnements séparés par la paroi.

► Plus U est faible, plus la paroi est isolante

**A noter** : en rénovation, il est souvent difficile voire impossible d'**isoler le sol** d'un logement, à moins d'accepter les contraintes de lourds travaux de rénovation. La présence d'un vide-sanitaire ou d'une cave peut cependant permettre la mise en place en sous-face de dalle d'une isolation qui permettra d'**économiser environ 5 à 10 % de l'énergie de chauffage**.

## Quels matériaux utiliser ?

La plupart des matériaux isolants présentent des performances d'isolation assez proches (conductivité thermique  $\lambda$  de 0,04 W/m.K environ). Certains matériaux isolants présentent des avantages supplémentaires :

- ▶ Capacité à déphaser la chaleur en été (meilleur confort)
- ▶ Perméabilité à la vapeur d'eau (mur « respirant »)
- ▶ Innocuité pour la santé
- ▶ Faible consommation d'énergie pour leur fabrication

Pour le choix des matériaux d'isolation, se reporter aux documents AGEDEN «L'isolation écologique», et «Propriétés et performances thermiques des matériaux» disponibles en téléchargement sur le site: [www.ageden.org](http://www.ageden.org)

## Les vitrages et les menuiseries : 15 % d'économies

### Le changement de fenêtre

Les vitrages représentent souvent le point faible d'un logement ancien. Il est possible de changer seulement la fenêtre et s'il est en bon état, de conserver le dormant existant. Une autre possibilité consiste à apposer une autre fenêtre sur celle existante, on parle alors de double fenêtre. Il faut choisir des menuiseries extérieures possédant une **étanchéité parfaite** et une **très bonne isolation thermique**. Le **bois** et le **PVC** (moins écologique) offrent de bonnes performances. Les encadrements de fenêtres métalliques sans rupture de pont thermique sont à proscrire car peu efficaces en terme d'isolation. **Il est vivement recommandé de choisir des fenêtres équipées d'un double Vitrage à Isolation Renforcée (VIR), voir plus bas.**

#### ▶ Méthode avec conservation du dormant existant

Cette opération assez rapide est réalisée en mettant en œuvre par recouvrement sur ce dormant une nouvelle fenêtre complète (dormant et ouvrant) en PVC, aluminium ou bois.

#### ▶ Méthode avec remplacement total de l'ancienne fenêtre

Ce cas nécessite souvent des travaux de maçonnerie plus importants mais apporte une isolation thermique et acoustique supérieure.

### Le Vitrage à Isolation Renforcée (VIR) ou peu émissif

C'est un double ou un triple vitrage composé d'une fine couche transparente de particules métalliques déposée sur l'une des faces intérieures du double ou triple vitrage. Cette couche invisible permet d'augmenter l'efficacité de l'isolation. Pour cette même raison, un gaz rare (argon ou krypton) est introduit dans l'espace formé entre les vitres. Pour une bonne efficacité, leur dimension doit être au moins 4/16/4 (4mm de vitre, 16 mm de gaz et 4 mm de vitre). S'il est double, ce type de vitrage de nouvelle génération **possède un pouvoir isolant 2 à 3 fois supérieur à celui d'un double vitrage ordinaire et plus de 4 fois supérieur en comparaison d'un simple vitrage**. De plus, il améliore le confort en supprimant l'effet de paroi froide qui entraîne la formation de condensation. Enfin, associé à un dispositif de protection solaire (occultation extérieure), il contribue à limiter les surchauffes estivales.





## Le survitrage

D'autres solutions consistent à poser sur la fenêtre existante une vitre rapportée à l'aide de profilés spécifiques. Il convient alors de renforcer l'étanchéité de la fenêtre à l'aide de joints appropriés. Trois types de systèmes sont disponibles : ouvrants, démontables et fixes. Cette solution peu onéreuse n'apporte qu'une efficacité relativement faible. En outre, le vitrage rapporté alourdit l'ouvrant et risque de provoquer son affaissement puisqu'il n'est pas prévu pour supporter cette charge supplémentaire. Un diagnostic des menuiseries existantes est donc nécessaire.

## Le double vitrage de rénovation

Il consiste à remplacer sur la fenêtre existante le simple vitrage par un double vitrage équipé en atelier de minces profilés (en aluminium ou en PVC) permettant de les fixer dans les feuillures existantes. Dans ce cas aussi, le vitrage rapporté alourdit l'ouvrant et risque de provoquer son affaissement puisqu'il n'est pas prévu pour supporter cette charge supplémentaire. Un diagnostic des menuiseries existantes est donc nécessaire.

### CE QU'IL FAUT SAVOIR

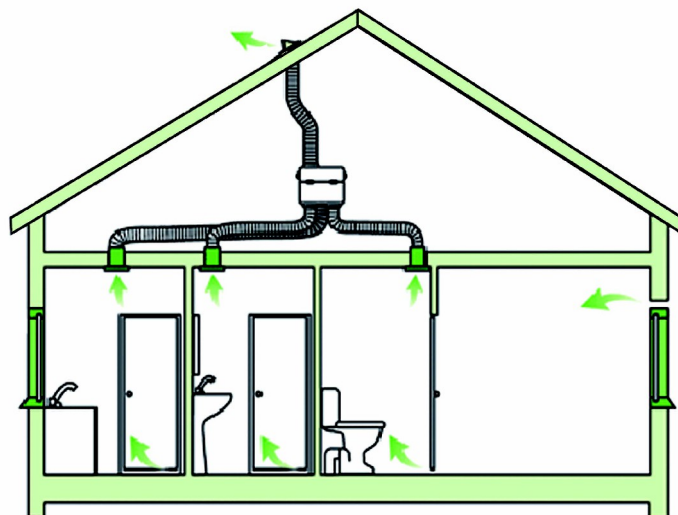
- ▶ Le **triple vitrage** a fait son apparition en France depuis quelques années. La diminution des pertes de chaleur qu'il permet est avérée. En rénovation, il permet de compenser le non-traitement des ponts thermiques. En revanche, il occasionne une diminution des apports solaires. Aussi son utilisation est plus particulièrement recommandée pour les façades Nord, et éventuellement Est et Ouest.
- ▶ Si les **menuiseries sont en mauvais état**, le remplacement des fenêtres s'impose.
- ▶ La pose doit être réalisée par un **professionnel qualifié** car elle nécessite un véritable savoir-faire afin d'éviter tous les dégâts occasionnés par des défauts d'étanchéité de l'ensemble du cadre.

## La ventilation : 20 % d'économies

**Obligatoire depuis 1982 pour des raisons sanitaires** (qualité de l'air, excès d'humidité, dégradation du bâti), le système de ventilation est un poste trop souvent négligé. Pourtant, c'est l'un de ceux qui **occasionne le plus de déperditions thermiques** et dont le changement est en général relativement **peu onéreux** par rapport aux économies engendrées.

L'absence de ventilation d'un logement implique un renouvellement d'air par ouverture fréquente des fenêtres, c'est-à-dire d'importantes pertes de chaleur. De même, les fuites d'air chaud et les entrées d'air froid ne sont pas maîtrisées avec une ventilation naturelle, à l'aide de grilles d'aération basses et hautes. Les ventilations mécaniques contrôlées (VMC) sont équipées d'un ventilateur (deux pour la double-flux) et assurent une circulation permanente de l'air des logements.

Attention, **la VMC n'est pas un remède contre l'humidité d'infiltration** ou qui proviendrait des remontées d'humidité au sein même des matériaux de construction. De plus, elle ne peut remplacer les amenées d'air pour les cheminées ou les chaudières qui doivent posséder leur propre système de ventilation.



## La VMC simple flux autoréglable

L'air vicié est extrait de la cuisine, de la salle de bains et des WC par des bouches reliées à un groupe d'extraction avec des conduits souples. L'air neuf pénètre par des entrées d'air placées au-dessus des fenêtres des chambres et du séjour. Cette installation a des débits d'air constants quelles que soient les conditions extérieures (vent, pluie) et intérieures (nombre d'occupants, humidité).

## La VMC hygroréglable

Le principe de fonctionnement est le même que dans le cas précédent. La différence est que son débit d'air est régulé en fonction de l'humidité intérieure (hygroréglable type A) et extérieure (hygroréglable type B). Cette ventilation est adaptée aux besoins puisqu'elle évacue plus rapidement un air humide tout en limitant les gaspillages d'énergie, ce qui allie bonne hygiène et confort de vie.

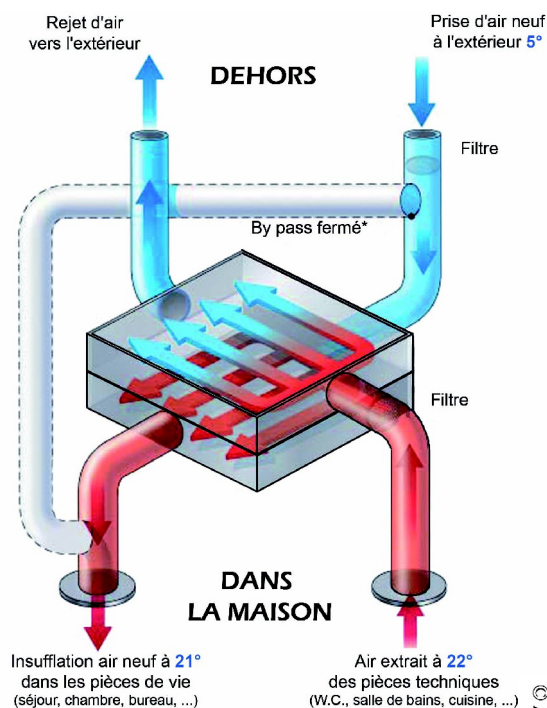
## La VMC double-flux avec récupération de chaleur

En limitant les pertes de chaleur, ce système est le plus performant car il récupère la chaleur de l'air vicié extrait du logement et l'utilise pour préchauffer l'air entrant. En plus de la chaleur du chauffage, des appareils électroménagers et des occupants, la VMC double-flux permet de profiter de la chaleur dégagée par la cuisson ou la toilette. Le rendement de récupération permet de réutiliser jusqu'à 95 % de l'énergie contenue dans l'air vicié. En rénovation, ce système ne dispense pas pour autant d'un moyen de chauffage.

## La Ventilation mécanique répartie (VMR)

Elle est constituée d'aérateurs individuels placés dans les pièces de service (cuisine, sdb, WC). Si ce système ne comporte pas de conduits ni de gaines à entretenir, il implique en revanche la présence d'un groupe d'extraction dans chaque pièce de service (encombrant, inesthétique). Ce système convient en rénovation, quand la pose d'une VMC est trop problématique.

### VMC DOUBLE FLUX



© Atlantic

## Est-il possible d'atteindre le niveau passif ?

### CE QU'IL FAUT SAVOIR

Les logements dits "passifs" sont ceux qui n'ont plus besoin d'un système de chauffage conventionnel, mais éventuellement d'un équipement très réduit pour les quelques jours les plus froids de l'hiver. Leurs besoins de chauffage sont inférieurs à 15 kWh/m<sup>2</sup>/an. Cela est possible même en climat froid grâce à une "enveloppe" du logement optimisée au maximum, une grande compacité, un captage des apports solaires passifs et des apports internes, et une ventilation permettant avec un haut rendement, la récupération de chaleur de l'air vicié afin de préchauffer l'air entrant.

En rénovation il est quasiment impossible d'atteindre le niveau passif pour des questions insolubles de ponts thermiques et d'infiltration d'air. Il est néanmoins possible d'approcher ce très haut niveau de performance en augmentant largement les épaisseurs d'isolants indiquées précédemment, et en recourant à une ventilation double-flux ainsi qu'à des triples vitrages aux menuiseries très performantes. Une bonne mise en oeuvre s'avère aussi indispensable.

Contrairement aux idées reçues, **il est important de viser une grande étanchéité à l'air** dans le cas de la rénovation. En effet, les fissures incontrôlées présentent un risque important de condensation de l'humidité contenue dans l'air chaud sortant. Pour limiter les infiltrations d'air parasites, des solutions techniques existent avec des produits étanches : manchons, films, bandes, passe-fils, prises et interrupteurs, joints mastic...



© Energie positive



© Energie positive

## TRAVAUX D'ÉTANCHÉITÉ

**A noter** : attention, en rénovation comme dans le neuf, seule la **combinaison de différentes mesures cohérentes** (parois, toiture et sol très isolés, VMC double-flux avec échangeur à haut rendement, triple-vitrage, étanchéité à l'air,...) permet d'approcher le niveau passif.

## Les certifications à connaître

**ACERMI** : certification des isolants

**CEKAL** : certification des vitrages

**ACOTHERM** : certification des portes et fenêtres

A défaut de certification thermique, les performances thermiques des produits d'isolation à prendre en compte sont celles figurant dans les avis techniques et les règles de calcul Th Bat, de la réglementation thermique.

L'**écolabel européen** et l'**écolabel NF environnement** garantissent des produits à la fois de bonne qualité, écologiques et ne nuisant pas à la santé (bois non traités, peintures et colles sans solvants dangereux...)

Pour connaître la liste des produits certifiés et/ou sous avis technique, consultez les sites internet [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr) ou [www.afocert.asso.fr](http://www.afocert.asso.fr)

Pour la ventilation, la marque **NF** garantit un produit de qualité. Cette marque est délivrée et gérée par l'**AFNOR CERTIFICATION**. Elle atteste la qualité et la sécurité des produits.

# Le confort d'été

Les logements peuvent aussi être sujets à d'importantes surchauffes en été. Quelques remèdes sont possibles sans recourir à un système de climatisation, à la fois peu écologique et peu économique.

## ► L'isolation

Le fait d'apporter une isolation au logement permettra non seulement de limiter les pertes de chaleur en hiver mais aussi d'éviter sa pénétration en été, particulièrement si l'isolation est réalisée par l'extérieur, puisque la masse du mur stockera beaucoup moins de chaleur. Il faut aussi choisir des isolants à faible diffusivité, c'est-à-dire qui déphasent dans le temps la chaleur indésirable. Ce sont des isolants plus denses en général.

## ► La végétation

La végétation est une méthode simple qui crée un masque naturel efficace contre le rayonnement solaire frappant les façades, la toiture, les vitrages. Elle limite aussi la réflexion au sol et si elle est à feuilles caduques, permet de profiter des apports solaires désirables en hiver.

## ► Les protections solaires

Les volets, stores orientables et autres brises-soleil constituent une alternative pour se prémunir des surchauffes estivales.

## ► L'inertie du sol

Le puits provençal ou canadien, ou encore puits climatique, système de climatisation écologique permettant de rafraîchir l'air entrant en été (sol plus frais que l'air extérieur), assure aussi le préchauffage de l'air en hiver (sol plus chaud que l'air extérieur) et peut se coupler à une VMC simple ou double flux. (Pour des informations sur le puits canadien, voir le site internet de l'Ageden).

## ► L'éclairage et les appareillages domestiques

Il convient de limiter les apports internes de chaleur : ils seront moindres avec l'éclairage par LED ou ampoules basse consommation, avec les appareils électroménagers de classe A, ou mieux A+ et A++, et en éteignant les appareils en veille.

### CE QU'IL FAUT SAVOIR

Un **crédit d'impôt** peut être attribué pour l'installation de matériaux d'isolation thermique performant (toitures, murs et plancher bas, fenêtres, énergies renouvelables...). Pour plus de renseignements, voir le document AGEDEN consacré au crédit d'impôt.

Concernant le chauffage et la production d'Eau Chaude Sanitaire, se reporter aux documents AGEDEN consacrés aux énergies renouvelables (solaire, bois) et aux pompes à chaleur.

**L'ensemble de la documentation se trouve sur le site internet : [www.ageden.org](http://www.ageden.org)**