

ECONOMISER L'ENERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE

Améliorez le confort de votre maison,

l'isolation thermique



L'HABITAT INDIVIDUEL

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

SOMMAIRE

- De nombreuses raisons d'isoler votre maison 3
- Tous les bienfaits de l'isolation thermique 4
- Des réponses et des solutions 6
- Bien choisir les produits d'isolation 8
- Toutes les techniques du sol au plafond 13
- Des données bien pratiques 29
- En résumé 31
- L'ADEME 32

GLOSSAIRE

Béton cellulaire : mélange de sable, ciment et chaux additionné de poudre d'aluminium, qui provoque la formation d'une multitude d'alvéoles.

Contre-cloison : paroi construite devant une autre paroi comprenant un espace entre les deux parois, cet espace pouvant ou non être rempli d'un produit isolant.

Dormant : partie fixe d'une fenêtre ou d'une porte.

Enduit hydraulique : enduit de parement minéral à base de liants hydrauliques.

Entrevous : dans un plancher, produit comblant l'espace entre deux poutrelles ou deux solives.

Monomur terre cuite : brique porteuse et isolante à plusieurs rangs d'alvéoles.

Mortier : mélange constitué de sable, d'eau et d'un liant (chaux ou ciment).

Mur de refend : mur porteur situé à l'intérieur d'un bâtiment.

Panne : pièce horizontale d'une charpente, en bois ou en métal, qui porte les chevrons et la couverture.

Pare-vapeur : feuille ou membrane réduisant le passage de la vapeur d'eau.

Pont thermique : zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une moindre résistance thermique.

Sarking : système d'isolation rapporté par l'extérieur fixé sur l'extérieur de la charpente. Il sert généralement de support de couverture.

Solive : pièce horizontale située sous un plancher et reposant à chaque extrémité sur les murs ou sur une poutre.

de nombreuses raisons d'isoler votre maison

L'isolation thermique permet en même temps d'accroître votre confort et de réduire vos consommations d'énergie de chauffage et/ou de climatisation.

Mais ce n'est pas tout : l'isolation est également bénéfique pour l'environnement car, en réduisant les consommations, elle permet de préserver les ressources énergétiques et de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, l'isolation thermique est intéressante en termes de confort, d'économies financières et de protection de l'environnement.

Pour en savoir plus et optimiser votre isolation, suivez le guide...



tous les bienfaits de l'isolation thermique

**Supprimer l'effet « parois froides »
pour augmenter le confort en économisant**

■ Plus de confort et d'espace

Les parois non isolées, comme les murs et les fenêtres, sont froides par « contact » avec l'air extérieur et provoquent des sensations d'inconfort (de façon similaire, les parois non isolées sont chaudes pendant la saison estivale).

Une bonne isolation supprime cet « **effet paroi froide** ». Les espaces à proximité des parois deviennent ainsi « utilisables ». Enfin, l'isolation thermique permet souvent d'**améliorer l'isolation acoustique**.

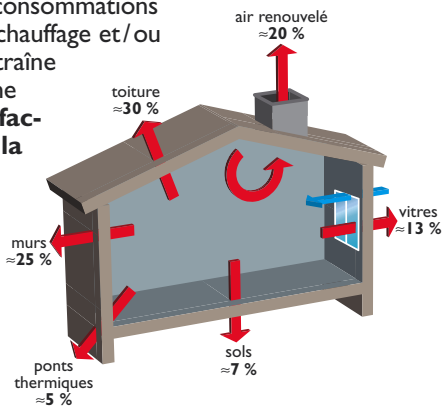
À température égale, une maison ou un appartement isolé offre un plus grand confort.

■ Plus d'économies d'énergie

L'isolation vous permet de **réduire les déperditions** à travers les parois. Les besoins en chauffage sont diminués et votre facture allégée. En été, l'isolation fait **barrière à la chaleur** et au rayonnement solaire extérieur.

■ Où part votre énergie, et donc votre argent ?

La réduction des consommations d'énergie pour le chauffage et/ou la climatisation entraîne immédiatement une **réduction de la facture** et **diminue la pollution**.



Pertes de chaleur
d'une maison
individuelle non isolée

Une maison bien isolée vieillit mieux et nécessite moins de travaux d'entretien. En effet, l'isolation, avec une ventilation efficace, supprime les risques de condensation qui causent souvent de nombreux désordres (peinture, huisserie...). De plus, elle offre un meilleur confort et une meilleure qualité de vie.

Les maisons sont inégales devant l'isolation

■ Le cas des maisons anciennes

Pour les constructions antérieures à 1974, **aucune obligation d'isoler** n'était imposée. Il en résulte que ces maisons sont rarement isolées.

Pour réaliser l'isolation des maisons anciennes, une analyse au cas par cas est absolument nécessaire pour choisir la solution d'isolation la plus appropriée. Elle tiendra compte de la nature des parois (maison à ossature bois, colombages, murs à remplissage, toiture en chaume). L'isolation thermique ne doit pas entraîner de désordres ni de dégradation des parois, dus à un choix d'isolation inadaptée. Une bonne isolation va de pair avec une bonne ventilation.

■ La réglementation thermique

Depuis 1974, une réglementation thermique est applicable à tous les bâtiments neufs. Une nouvelle réglementation est applicable depuis juin 2001. Ces réglementations successives visent à **réduire de 50%** les consommations d'énergie des logements neufs.

■ Dépenses et financement

Pour évaluer les dépenses d'énergie d'un logement, vous trouverez un outil d'auto-diagnostic sur www.ademe.fr à la rubrique « particuliers ».

Les travaux de rénovation bénéficient de subventions de l'ANAH sous certaines conditions ainsi que de réductions fiscales.

→ Pour en savoir plus sur les aides financières concernant l'isolation, consultez le guide pratique de l'ADEME n° 4286.

Des définitions à connaître

La chaleur est une énergie qui se mesure en joules et se transmet :

- par **conduction** (au sein de la matière)
- par **convection** (par l'air)
- par **rayonnement** (des matériaux)

des réponses et des solutions

Les bonnes questions à poser avant d'isoler

■ Une isolation doit toujours être associée à une ventilation bien réalisée qui peut être naturelle ou assistée mécaniquement (ventilation mécanique contrôlée [VMC] hygroréglable, double flux...).

→ Pour en savoir plus sur la ventilation, consultez le guide pratique de l'ADEME n° 3672.

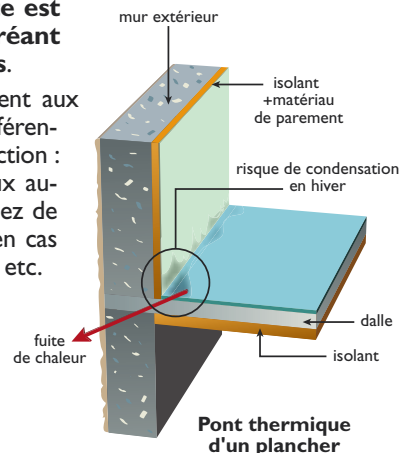
■ Une isolation ne doit jamais être exécutée sur une paroi présentant des signes d'humidité.

Les causes d'humidité sont multiples. Seul un professionnel peut établir un diagnostic qui identifiera les parties d'ouvrage nécessitant un traitement avant d'être isolées.

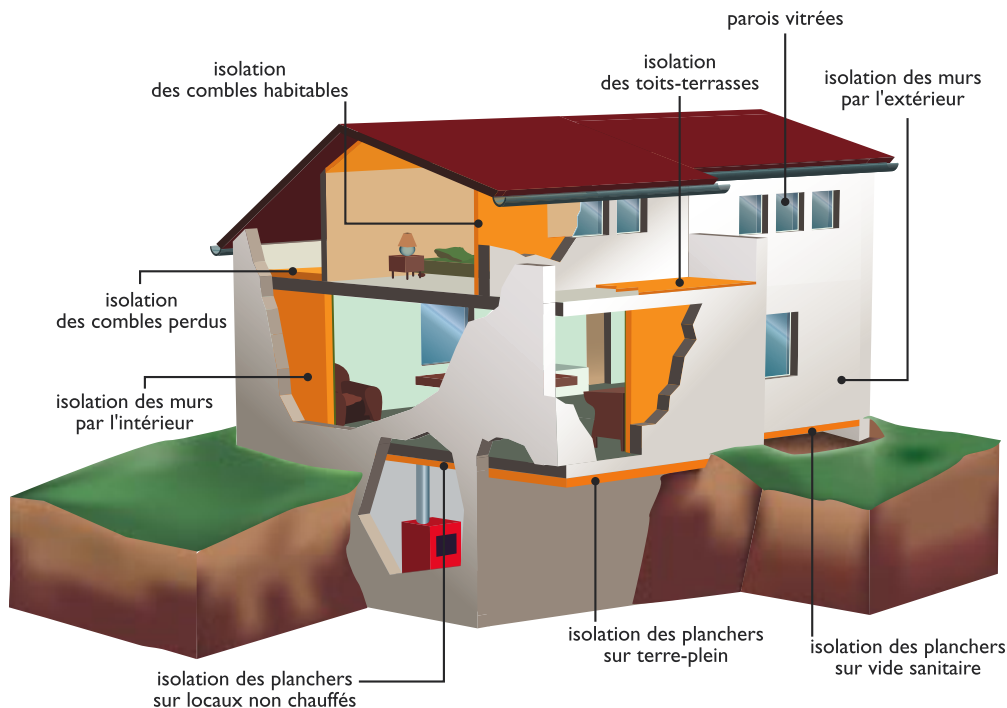
■ La barrière isolante est peut-être rompue, créant des ponts thermiques.

Ils se situent généralement aux points de jonction des différentes parties de la construction : nez de planchers, linteaux au-dessus des ouvertures, nez de refends ou de cloisons en cas d'isolation par l'intérieur, etc.

L'isolation doit être bien conçue et réalisée pour minimiser les effets de ces ponts thermiques.



■ L'isolation est envisageable sur tous les éléments de construction de votre maison, comme le montre le schéma ci-dessous.



bien choisir les produits d'isolation

À l'inverse des **métaux** qui sont **bons conducteurs de la chaleur**, les **isolants** ne conduisent pas la chaleur.

La résistance thermique d'un matériau isolant est d'autant plus élevée que son épaisseur est grande et que son coefficient de conductivité (λ) est faible.

La résistance thermique, exprimée en $m^2.K/W$, s'obtient par le rapport de l'épaisseur (en mètres) sur la conductivité thermique λ (λ) du matériau considéré.

Pour choisir un produit isolant ou d'isolation, on prendra en compte sa résistance thermique R qui figure sur l'étiquette du produit. Plus R est important, plus le produit est isolant.

■ Pour une garantie de la performance et de la qualité : choisir un produit certifié

Les certifications sont :

- pour les produits isolants : ACERMI ;
- pour les produits d'isolation : NF, CSTBat.

■ La certification ACERMI

La **certification ACERMI** des isolants complète le marquage CE de ces produits qui est obligatoire depuis mars 2003. Toutes les caractéristiques déclarées sont certifiées : elles sont à minima la résistance thermique avec la conductivité thermique, le comportement à l'eau, le comportement mécanique (et, selon les cas, la réaction au feu).

Pour choisir le produit isolant selon son application dans l'ouvrage, la certification ACERMI comporte les niveaux de caractéristiques selon les normes européennes ou selon le classement ISOLE qui donne l'aptitude à l'emploi du produit.

 <p>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</p>			
Organisme notifié n° XXXXX code de désignation			
Euroclasse A2 S1d0	R m ² .K/W 1,35	λ W/m.K 0,038	épaisseur mm 50
m ² /colis	pièces par colis		longueur mm
3,60	3		1200 1000
NOM PRODUIT XXXXXXXX N° contrôle + usine			
 <p>En option : profil d'usage ISOLE certifié</p>			
02/000/YY/93 XXXXXXXX			
AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ			
Nom ou marque commerciale			

Les produits certifiés sont reconnaissables par l'apposition de la marque sur les emballages.

Les documentations des fabricants reprennent ces éléments et les explicitent pour offrir à l'utilisateur toutes les informations nécessaires pour un choix adapté à leurs besoins.

■ La certification NF ou CSTBat

Ces certifications s'appliquent aux **matériaux d'isolation porteurs** tels que le béton cellulaire, les briques ou le monomur terre cuite.

La résistance thermique du mur y compris le joint est évaluée et certifiée. Ces certifications comprennent les caractéristiques d'aptitude à l'emploi selon l'application dans l'ouvrage.

Les produits d'isolation et leurs usages

Produits d'isolation	Conditionnement	Usages les plus fréquents
Béton cellulaire	Blocs à coller, panneaux	Murs porteurs et cloisons Planchers (sur vide sanitaire, intermédiaire, combles habitables) Bardages
Monomur terre cuite	Briques à maçonner ou à joints minces	Murs porteurs
<i>Marquage CE obligatoire en dec. 2005</i>		
Laines minérale, laine de roche et laine de verre	Rouleaux et panneaux	Toitures, toitures-terrasses, combles perdus ou aménagés, cloisons, contre-cloisons complexes de doublage et bardages Panneaux-sandwiches, planchers et dalles flottantes
	Vrac	Combles perdus Murs creux (insufflage)
Perlite expansée	Panneaux	Toitures-terrasses
Polystyrène expansé (PSE)	Panneaux	Planchers (terre-pleins, dallages, chapes flottantes) Murs (complexes de doublage, isolation par l'extérieur, bardage) Combles habitables (panneaux de toiture) et toitures-terrasses
	Entrevous	Planchers à entrevous et poutrelles béton ou treillis
Polystyrène extrudé (PSX)	Panneaux	Planchers et sols (terre-pleins), murs Combles habitables (panneaux de toiture, Sarking) et toitures-terrasses
Polyuréthane (PUR)	Panneaux	Toitures, toitures-terrasses, doublage des murs, planchers et sols
Verre cellulaire	Panneaux, blocs	Toitures-terrasses
Laine de bois ou fibragglos Liège expansé Fibres de bois		Compléments aux produits isolants manufacturés

Marquage CE obligatoire pour les produits isolants depuis mars 2003

Normes européennes en cours de préparation : complexe de doublage, vrac, panneaux sandwiches



Entrevous PSE pour l'isolation des sols entre poutrelles.

Pour l'isolation par l'intérieur, les isolants sont en laine minérale, PSE, PSX, PUR.

Les produits minces réfléchissants opaques ou « isolants minces »

Leur usage s'est beaucoup développé depuis leur apparition en France à la fin des années 70. **Leurs performances thermiques sont très faibles** au regard des exigences thermiques actuelles (5 à 20 fois inférieures aux performances thermiques exigées pour les bâtiments neufs chauffés).

Une utilisation non pertinente ou de mauvaises conditions de mise en œuvre peuvent conduire à des désordres (mauvaise ventilation des charpentes ou des ossatures bois de maisons). L'utilisation en écran sous toiture est à proscrire, compte tenu d'une forte étanchéité du produit à la vapeur d'eau.

Pour en savoir plus sur ce type de produits, vous pouvez télécharger sur Internet la note d'information du CSTB « Performances des produits minces réfléchissants opaques utilisés dans l'enveloppe des bâtiments » (www.cstb.fr, rubrique « Chercher », recherche « Produits minces »).

L'importance d'une résistance thermique suffisante pour garantir une bonne isolation

Le tableau page suivante pour les isolants et les produits d'isolation vous indiquent, en fonction de la région considérée, les valeurs minimales conseillées de résistance thermique et à titre indicatif l'épaisseur correspondante.

Le tableau relatif aux ouvrants vous indique la valeur maximale à ne pas dépasser.

toutes les techniques du sol au plafond

Parties à isoler	Situation 1 ^a		Situation 2 ^b	
	R ^c	e ^d	R ^c	e ^d
Combles	4,35	180 mm	3,30	130 mm
Toitures-terrasses	3,30	130 mm	3,30	130 mm
Murs	2,50	100 mm	2,10	85 mm
Plancher sur terre-plein	1,40	60 mm	1,40	60 mm
Plancher bas sur locaux non chauffés	3,30	130 mm	2,32	90 mm
Éléments porteurs à isolation répartie				
Murs béton cellulaire	2,50	275 mm	2,12	250 mm
Murs monmur terre cuite	2,30	300 mm	2,00	300 mm
Ouvrants	U_w (W/m².K) valeur maximale ^e			
Fenêtres et porte-fenêtres	2,00		2,00	

a : départements français hors bordure méditerranéenne.

b : départements français situés en bordure méditerranéenne, à une altitude inférieure à 800 m.

c : valeur minimale de la **résistance thermique**, en m².K/W.

d : **épaisseur** minimale d'isolant pour une conductivité thermique de 0,040 W/m.K.

e : attention ! La performance des fenêtres est qualifiée par le **coefficient de transmission thermique U_w** (w comme window en anglais). Plus il est bas, meilleure sera l'isolation thermique de la fenêtre.

Pose d'un doublage isolant ; les isolants sont en laine minérale, PSE, PSX, PUR.

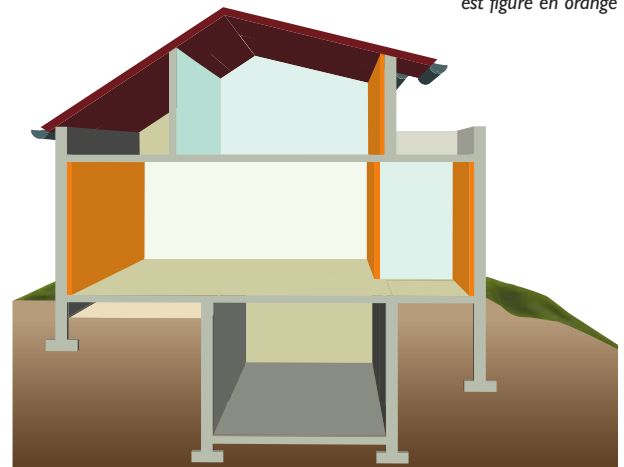


Qu'il s'agisse de constructions neuves ou de rénovations, il est très important que les différents corps de métier se coordonnent pour respecter la continuité thermique, c'est à dire ne pas détériorer l'isolation ou la reconstituer ainsi qu'assurer l'étanchéité à l'air des parois.

L'isolation des murs par l'intérieur

Elle est intéressante lorsque le ravalement extérieur est en bon état.

L'emplacement de l'isolation est figuré en orange



■ Les avantages immédiats sont :

- l'**absence de modification** de l'aspect extérieur de la maison ;
- un **coût relativement peu élevé**, mais entraînant une réduction de la surface des pièces, des gênes possibles par exemple pour l'ouverture des fenêtres du fait de l'épaisseur additionnelle, une mise en œuvre qui peut être contraignante dans le cas de prises, canalisations ou autres équipements à démonter.

Attention : l'isolation par l'intérieur ne permet pas de traiter tous les types de ponts thermiques (nez de dalle en plancher haut, etc.).

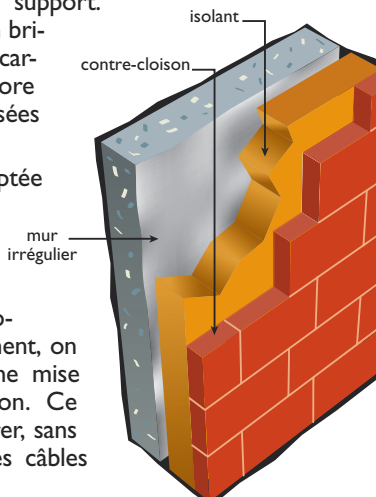
■ Un choix de deux solutions techniques

■ L'isolant est derrière une contre-cloison maçonnerie ou sur ossature

L'isolant est le plus souvent collé ou fixé mécaniquement au support.

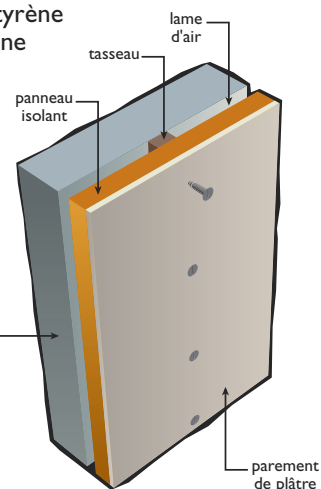
La contre-cloison est en briques plâtrières ou en carreaux de plâtre ou encore en plaques de plâtre vissées sur des ossatures.

Cette technique est adaptée pour l'**isolation des murs irréguliers** en permettant de rattraper les inégalités de surface. En dissociant l'isolant du parement, on peut contrôler la bonne mise en œuvre de l'isolation. Ce système permet d'insérer, sans détériorer l'isolation, les câbles et prises électriques.



■ Les panneaux composites ou complexes de doublage

Ils se composent d'un panneau isolant (polystyrène expansé, polystyrène extrudé, polyuréthane ou laine minérale) revêtu d'un parement en plâtre (qui évite la contre-cloison). Les panneaux sont fixés contre le mur, par collage (paroi sèche et plane) ou par vissage sur tasseaux (fixés préalablement au mur, ils permettent de ménager une lame d'air entre l'isolant et la paroi).

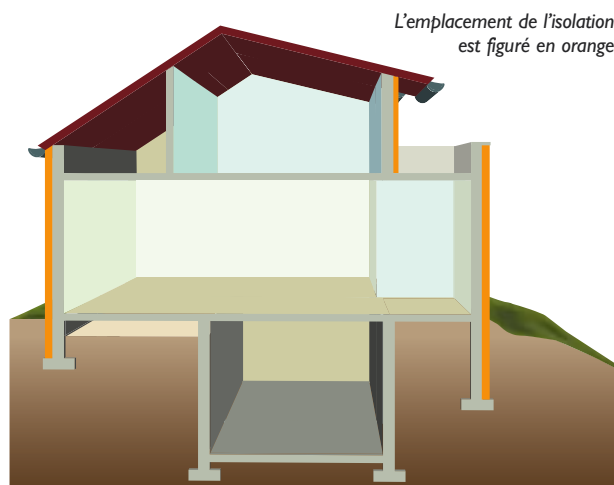


Cette solution offre l'avantage que la pose s'effectue à l'aide d'un seul produit.

■ Isolation des murs par l'extérieur : isolation et ravalement

L'isolation par l'extérieur est la meilleure lorsque les enduits extérieurs sont défectueux.

Elle permet de faire deux opérations en même temps : l'**isolation** et le **ravalement**.



■ Les avantages :

- **traiter** un plus grand nombre de **ponts thermiques** ;
- **ne pas modifier** les surfaces habitables ;
- **protéger les murs** des variations climatiques.



Attention : le **coût** est **plus élevé** que celui de l'isolation par l'intérieur (hors coût de ravalement) et modifie l'aspect extérieur du bâti. Seuls des systèmes sous Avis Techniques doivent être employés pour garantir la pérennité et les performances nécessaires aux ouvrages de façade.

■ Les solutions techniques : une palette de possibilités

■ L'enduit mince sur isolant

Concrètement, le système se compose de l'**isolant collé** sur le mur à l'extérieur de l'habitation (généralement du polystyrène expansé) et d'un **enduit spécifique** armé d'un tissu de fibres de verre et de l'enduit de finition. Si le support ne permet pas le collage, la fixation mécanique s'impose.

■ L'enduit hydraulique sur isolant

La technique est proche de la précédente. L'enduit mince est remplacé par un **enduit hydraulique** (mortier) généralement projeté. La tenue aux chocs dans les endroits exposés est meilleure et l'entretien plus aisé en zones urbaines.

■ Les parements sur isolants

L'**isolant** est **fixé au support** puis accueille des pierres minces, des carreaux de céramique, des panneaux de bardage ou des contre-murs en brique.

■ Les vêtements

Une vêtue est constituée d'**éléments préfabriqués** en usine comprenant un **isolant** et une **plaque de parement**. L'isolant le plus utilisé est le polystyrène expansé moulé. Le parement peut être constitué de divers matériaux tels que la tôle d'acier, la tôle d'aluminium, le polyester armé ou le PVC. La mise en œuvre par fixation mécanique est simple.

■ Les enduits isolants

Ils sont constitués de **mortiers auxquels sont incorporées des particules de matériaux isolants** (billes de polystyrène expansé, vermiculite exfoliée, etc.). Généralement appliqués en trois couches, ils ne permettent pas d'obtenir des résistances thermiques équivalentes à celles atteintes par les autres procédés. Ils sont réservés aux parois déjà isolées auxquelles on souhaite apporter un complément d'isolation.

*Isolation extérieure d'un immeuble.
Les isolants sont en laine minérale, PSE, PSX, PUR.*

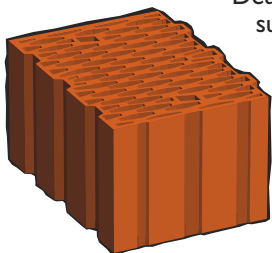


L'isolation des murs dans leur épaisseur (isolation répartie)

Cette solution permet d'**isoler** et de **construire** avec un seul produit porteur et isolant. Utilisée en construction neuve, elle est aussi intéressante dans le cas d'une réhabilitation lourde : extension ou surélévation.

Deux grandes familles sont proposées sur le marché :

- les **monomurs terre cuite** ;
- les **blocs et panneaux** hauteur d'étage en **béton cellulaire**.



La brique monomur en terre cuite avec son réseau d'alvéoles.

■ Les avantages :

- **gagner du temps** pour la mise en œuvre : structure porteuse et isolation thermique en un seul produit ;
- **faciliter la mise en œuvre** des menuiseries, plomberies et réseau électrique ;
- **réduire les ponts thermiques** ;
- **améliorer le confort thermique** (bon compromis entre l'inertie thermique et l'isolation).

■ Finitions intérieures

Plâtre projeté, enduit à la chaux, enduit pelliculaire, plaques de plâtre.

■ Finitions extérieures

Enduits traditionnels à base de liant hydraulique (pose manuelle ou projection machine) ou enduits monocouche.

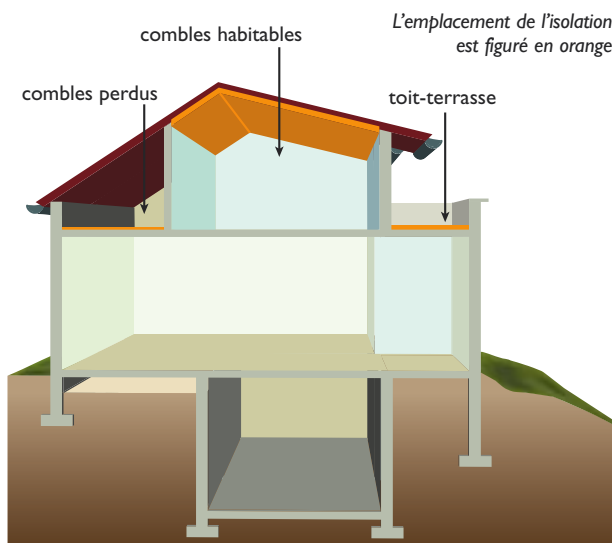
Construction en béton cellulaire



Pose de laine minérale sur le plancher d'un comble

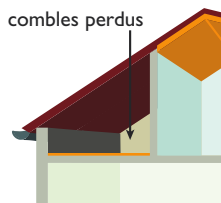
L'isolation des combles et des toitures : une vraie rentabilité

L'**isolation des toitures** est la **plus rentable** et la première étape à réaliser car le potentiel d'économies d'énergie est important.



C'est souvent la partie **la plus facile à traiter**. En effet, l'air chaud, plus léger, s'élève naturellement et vient en grande partie se loger sous les toits.

■ Les combles perdus



L'emplacement de l'isolation est figuré en orange

Ce sont des locaux situés sous des toitures inclinées. Ils ne sont pas chauffés et doivent être séparés du logement chauffé par une barrière isolante. L'isolation de cette partie est d'autant plus nécessaire que les déperditions de chaleur sont importantes.

Dans les combles perdus, deux possibilités :

■ Isolation sur le plancher

L'isolant est disposé sur le plancher, en une ou deux couches, selon les cas. Les produits peuvent être :

- les **laines minérales** (de verre ou de roche) en rouleaux ou en panneaux, surfacés ou non d'un pare-vapeur ;
- la **laine minérale en vrac** qui est soufflée à l'aide d'un appareillage approprié ;
- les **isolants en panneaux** (polystyrène expansé, polystyrène extrudé, polyuréthane) disposés bord à bord sur le plancher.

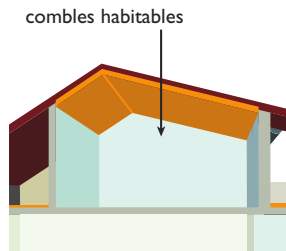
■ Isolation entre les solives

Les mêmes matériaux que pour l'isolation sur le plancher sont prescrits et sont disposés entre les solives. On prescrit une couche entre solive de l'épaisseur de celle-ci et une seconde couche perpendiculaire pour assurer une bonne continuité thermique.

Accès dans les combles : il ne faut pas circuler sur l'isolant. Si cela s'avère nécessaire (maintenance), il faut prévoir un chemin de circulation en panneaux de bois fixés sur des lambourdes perpendiculaires aux solives, selon les règles de l'art.

Attention : il faut prendre garde durant la pose à ne circuler **que** sur les solives, le plafond en plâtre fixé sous celles-ci n'est pas apte à supporter des charges.

■ Les combles habitables/aménageables



Les combles habitables sont la partie d'une construction située sous une toiture inclinée et dont l'utilisation nécessite le chauffage puisqu'on y habite.

L'emplacement de l'isolation est figuré en orange

Deux techniques d'isolation existent :

■ **l'isolation sous rampants**, avec parement de finition (plâtre, bois). La pose de l'isolant peut être effectuée en une seule couche sous la charpente ou en deux couches : la première entre les chevrons, la seconde sous les chevrons.

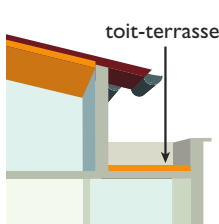
La ventilation de la couverture est indispensable. Il faut ménager une lame d'air d'au moins 3 cm entre l'isolant et la couverture, sur toute la sous-face de la toiture. Celle-ci doit être portée à 6 cm en cas de couverture étanche à l'air (tôle, zinc) et doit être ventilée.

■ **l'isolation sur toiture**, réalisée au moyen de panneaux de toiture porteurs qui comprennent le support ventilé de couverture, l'isolation et le cas échéant le parement de sous-face. Cette technique augmente le volume habitable, assure une isolation continue et durable, préserve la charpente des variations de température et d'humidité et garantit la ventilation de la couverture.

Lorsqu'un pare-vapeur est nécessaire, il doit être impérativement placé du côté chaud, c'est à dire côté intérieur au logement. Ce pare-vapeur peut être indépendant ou associé à l'isolant.



■ Les toitures-terrasses



L'étanchéité et l'isolation de la toiture sont soumises à une garantie décennale. Seul un professionnel qualifié peut intervenir.

Profitez de la réfection de l'étanchéité sur une toiture-terrasse pour inclure l'isolant thermique.

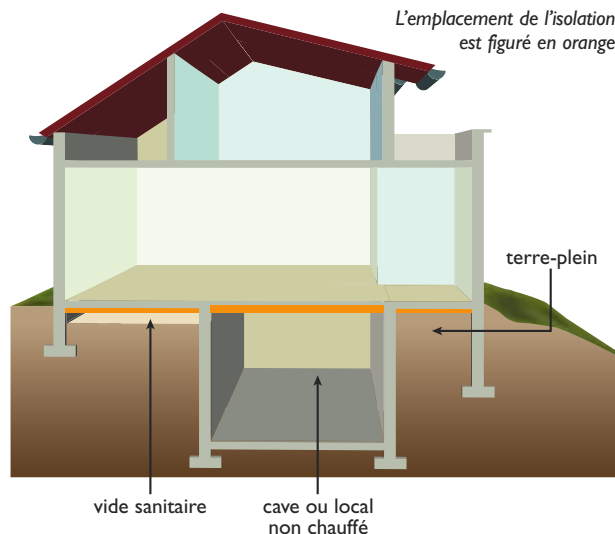
Ne jamais isoler une toiture-terrasse par l'intérieur !

Vous pouvez être tenté d'isoler une toiture-terrasse non pas par l'extérieur mais par l'intérieur, en mettant un isolant contre le plafond du dernier étage de la construction. **Une telle disposition est interdite par les règles de l'art, elle est donc à proscrire absolument.**



L'isolation d'une toiture-terrasse

L'isolation des planchers : pensez-y



L'appréciation de la qualité thermique d'un plancher pour aider à déterminer le choix en terme d'isolation se fonde sur des critères indissociables :

- la **constitution du plancher** ;
- la **nature des liaisons** entre plancher et parois verticales adjacentes ;
- la **présence et la nature d'un éventuel volume d'air** sous le plancher.

■ Des techniques d'isolation adaptées

Les techniques d'isolation consistent à utiliser :

- des **planchers béton** à poutrelles et entrevous PSE (polystyrène expansé) certifiés à languettes ;
- des **planchers béton** à poutrelles avec isolation sous dalle flottante (pensez à intégrer le chauffage) ;
- des **planchers en dalles de béton cellulaire** ;

Si le plancher est sur vide-sanitaire ou locaux non chauffés, il est possible de compléter l'isolation par des panneaux en sous-face (fixés mécaniquement ou collés).

Si le plancher est en bois, il est également possible de réaliser un **plafond suspendu isolé**. La laine minérale posée en remplissage du plafond suspendu est une solution intéressante.

■ Les planchers sur terre-plein

Au stade de la construction, on peut choisir plusieurs techniques :

- l'isolation doit être intégrée sur toute la sous-face du plancher ;
- la dalle peut être constituée d'entrevous isolants à languettes certifiés ;
- l'isolation peut être réalisée par un isolant sous dalle flottante (dans ce cas, pensez à inclure le système de chauffage dans la dalle).

Dans le cas des planchers sur terre-plein ancien, le seul moyen est de rapporter un isolant sous dalle flottante.

Les isolants (laines minérales ou mousses alvéolaires) utilisables pour cette isolation doivent impérativement être qualifiés pour cette application.

■ Les planchers sur vide-sanitaire ou locaux non chauffés

Le **vide sanitaire** est un espace inutilisé de faible hauteur, situé entre le sol et le plancher bas d'une construction. Il a pour fonction d'**assainir le bâtiment** et de **prévenir les risques de désordres dus à l'eau** provenant du sol. Il est généralement ventilé :

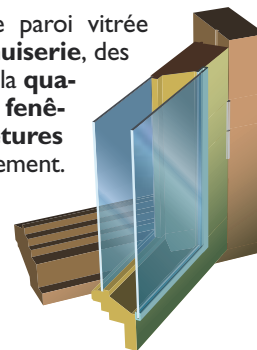
- pour des raisons de **sécurité** ;
- pour des raisons de **durabilité des planchers** (bois, ossature bois ou métallique) ;
- pour éviter les problèmes liés à l'**humidité**.

L'inconvénient de cette ventilation est qu'elle peut constituer une source importante de **déperdition** et d'**inconfort**, voire de **condensations** sur le sol. Une isolation se révèle ainsi très profitable, qu'il s'agisse des **vides sanitaires**, des **caves**, des **sous-sols** et des **garages** et ce d'autant que les techniques à mettre en œuvre sont parfaitement maîtrisées, et ont un **excellent rapport qualité/prix**.

Les isolants retenus pour cette isolation doivent être qualifiés pour cette application.

L'isolation des parois vitrées : source immédiate d'économies et de confort

La performance thermique d'une paroi vitrée dépend de la **nature de la menuiserie**, des **performances du vitrage** et de la **qualité de la mise en œuvre de la fenêtre**. Mais la **nature des fermetures** (volets, persiennes) intervient également. En effet, elles peuvent réduire les déperditions, particulièrement la nuit. Enfin, les protections sont très efficaces pour limiter la température intérieure en été.



■ La qualité de la fenêtre

Les fenêtres modernes sont toutes munies de **garnitures d'étanchéité** qui leur confèrent d'excellentes performances en terme de perméabilité à l'air et d'étanchéité à l'eau. Des solutions performantes existent en **menuiseries bois, PVC, et aluminium à rupture de pont thermique**. Les menuiseries en aluminium **sans** rupture de pont thermique sont à proscrire en raison de la forte conductivité thermique de ce matériau (source de déperditions thermiques et d'inconfort).

Afin d'apporter toutes garanties à l'utilisateur et de ne pas provoquer de désordres dans la maçonnerie, il est conseillé de faire appel à une entreprise qualifiée.

L'amélioration de l'étanchéité à l'air d'un logement permet de supprimer les courants d'air mais nécessite la mise en place d'**une ventilation contrôlée**, capable de faire « respirer » votre logement.

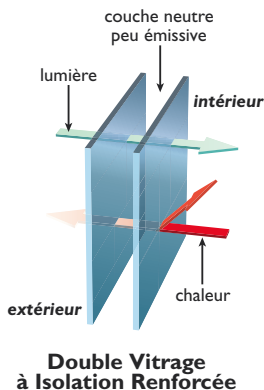
Grâce à cette ventilation, vous réduirez les risques de condensation, d'odeurs et vous bénéficierez d'une bonne qualité de l'air. Une ventilation bien faite est une arme efficace : elle met votre maison à l'abri de l'humidité, source de corrosion des équipements, de décollement des papiers peints, de développement des moisissures.

■ La qualité du vitrage

Le **double vitrage classique** (deux verres emprisonnant une lame d'air) est plus performant que le simple vitrage :

- il réduit l'**effet de paroi froide** ;
- il diminue les **condensations** et les **déperditions thermiques** à travers les fenêtres.

Le **double Vitrage à Isolation Renforcée (VIR)** constitue la nouvelle génération de doubles vitrages. Une fine couche transparente peu émissive (généralement à base d'argent) est déposée sur une des faces du verre (coté lame d'air). Cette couche agit comme un bouclier invisible pour empêcher en hiver la chaleur intérieure de fuir à l'extérieur. Le double Vitrage à Isolation Renforcée (VIR) a un **pouvoir isolant deux à trois fois supérieur** à celui d'un double vitrage ordinaire, et **plus de quatre fois supérieur** à celui d'un vitrage simple.



Il peut **permettre des économies de chauffage** de l'ordre de **10 %** et améliore fortement les conditions de confort. En effet, il fait disparaître l'effet de paroi froide.

Associé à un système de gestion des apports solaires (occultation extérieure), il peut contribuer à **limiter les effets de surchauffe** en été.

■ Le rôle des protections solaires

Les protections solaires **s'apprécient l'été** dans la gestion des apports de chaleur par le soleil.

Mais leur **rôle est également important l'hiver** sur le plan thermique. La nuit, des volets pleins fermés limitent sensiblement les déperditions de chaleur. De plus, les fermetures, volets et persiennes participent à la sécurité vis-à-vis des risques d'intrusion.

■ Quatre techniques d'isolation d'une paroi vitrée

Vos menuiseries sont **en bon état** mais encore **équipées de simple vitrage** :

■ Le survitrage

Il consiste 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 existent : ouvrants, démontables et fixes.

Avantage : c'est une **solution peu onéreuse**, mais d'une efficacité relative.

Inconvénient : le vitrage rapporté peut **alourdir l'ouvrant** et **provoquer son affaissement** puisque ni sa structure ni sa quincaillerie ne sont prévues pour supporter cette surcharge. Pour éviter tout problème, avant de choisir cette technique, il faut faire un diagnostic des menuiseries existantes.

■ Le double vitrage de rénovation

Il consiste à remplacer sur la fenêtre existante le simple vitrage par un **double vitrage dit de «rénovation»**. Il s'agit de doubles vitrages équipés en atelier de minces profilés permettant de les fixer dans les feuillures existantes. Le choix des profilés en aluminium ou en PVC se fait en fonction de l'esthétique recherchée et du mode de pose souhaité.

Comme pour la technique précédente, le vitrage de rénovation peut **alourdir l'ouvrant** et provoquer son affaissement puisque ni sa structure ni sa quincaillerie ne sont prévues pour supporter le doublement du poids du vitrage. Il est important également de renforcer l'étanchéité de la fenêtre.

Vos menuiseries ne sont **pas en bon état** : le remplacement des fenêtres s'impose.

Il doit être réalisé par des **professionnels qualifiés**, car il nécessite un véritable savoir-faire afin d'éviter tous dégâts occasionnés par des défauts d'étanchéité.

Deux méthodes éprouvées permettent la mise en œuvre de fenêtres équipées de double vitrage :

■ **Changement de fenêtre avec conservation du dormant existant**

Rapide et sans dommage pour l'environnement immédiat de la baie (enduit, papier peint, baguette de finition, etc.), il nécessite toutefois un **bon état sanitaire du dormant** de l'ancienne fenêtre. Il est réalisé en mettant en œuvre par recouvrement sur ce dormant une **nouvelle fenêtre complète** (dormant + ouvrant), en PVC, en aluminium ou en bois.

Avec cette méthode, il est essentiel d'éviter le confinement du dormant existant en s'assurant de sa bonne ventilation. De nombreuses sociétés proposent un catalogue important de fenêtres dites de rénovation.

■ **Remplacement total de l'ancienne fenêtre**

Opération plus lourde que la précédente, elle nécessite souvent des travaux de maçonnerie plus importants qui ne pourront préserver la décoration autour des baies.

Cette méthode est généralement retenue quand des contraintes d'ordre architectural existent, telles que le respect des lignes des cadres menuisées et des surfaces vitrées.

Le remplacement de la fenêtre complète (ouvrant et dormant) est la solution à retenir dans tous les cas où la fenêtre existante est en mauvais état. Elle apporte une isolation thermique et acoustique supérieure.

Économiquement, c'est la solution la plus performante. Il est recommandé de choisir des fenêtres équipées d'un double vitrage à Isolation Renforcée (VIR).

des données bien pratiques

L'isolation en termes budgétaires

Les travaux d'isolation s'inscrivent le plus souvent dans des opérations plus larges de réhabilitation, aussi est-il difficile d'indiquer des coûts avec précision. Il est recommandé de faire réaliser plusieurs **devis détaillés**.

D'autre part, le calcul des coûts doit intégrer l'investissement de base, mais également les gains en termes de consommation d'énergie, de confort. Ces travaux constituent une **valorisation du patrimoine immobilier**.

Sous certaines conditions, des **aides financières**, (taux de TVA réduit, crédit d'impôt, aide de l'Agence nationale d'amélioration de l'habitat) permettent d'alléger sensiblement les dépenses. Elles concernent aussi bien les propriétaires que les locataires.

→ **Pour en savoir plus** sur les aides financières concernant l'isolation, consultez le guide pratique de l'ADEME n° 4286.

Les certifications à connaître

ACERMI : certification des **isolants** ;

ACOTHERM : certification des **portes et fenêtres** ;

CEKAL : certification des **vitrages** ;

CSTBat : certifications des **entrevous PSE** ;

NF Th ou CSTBât : certification des **maçonneries isolantes** (terre cuite, béton cellulaire).

À défaut de certification thermique, les performances thermiques des produits d'isolation à prendre en compte sont celles figurant dans :

- les **Avis Techniques** ;
- les règles de calcul **Th Bat**.

Pour connaître la liste des produits certifiés et/ou sous Avis Technique, consultez les sites Internet **www.cstb.fr** ou **www.afocert.asso.fr**.

Les contacts

■ **ANAH** (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) : pour obtenir des subventions afin de réaliser des travaux d'isolation thermique.

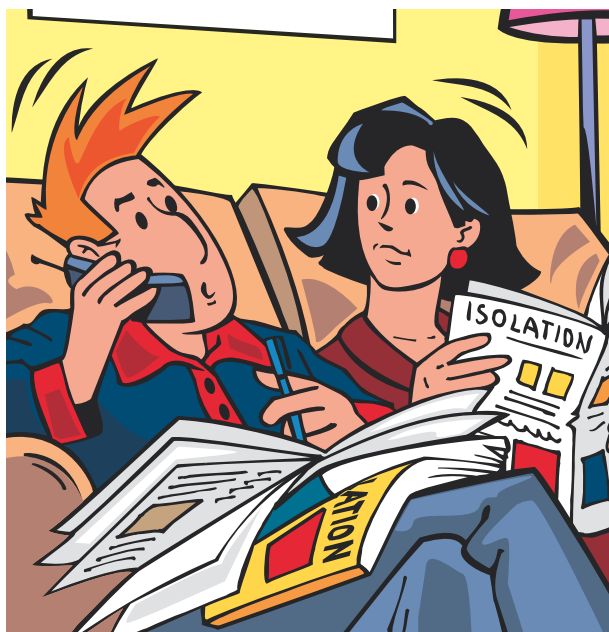
8, avenue de l'Opéra - 75001 Paris
tél. : **0826 80 39 39** (0,15 € la minute)
site internet : **www.anah.fr**

■ **ANIL** (Agence Nationale pour l'Information sur le Logement) : pour l'information sur le logement et la réglementation.

2, boulevard Saint-Martin - 75010 Paris
tél. : **01 42 02 65 95**
site internet : **www.anil.org**

■ **CFI** (Comité Français de l'Isolation) : association de promotion de l'isolation thermique et acoustique.

3, rue Alfred Roll - 75849 Paris cedex 17



en résumé...

■ **L'isolation thermique** est un moyen efficace pour diminuer la facture de chauffage et accroître le confort de la maison.

■ Il existe des **produits d'isolation** adaptés à chaque situation : pour les murs, les planchers ou les plafonds, pour les fenêtres, pour l'intérieur ou l'extérieur. Des **solutions techniques** diversifiées permettent de traiter chaque cas avec efficacité.

■ Les travaux d'isolation thermique peuvent donner droit à des **aides financières**, accessibles aux propriétaires ou aux locataires, qui permettent d'alléger sensiblement les dépenses.

Ce guide a été réalisé avec la participation de la **Commission thermique** du **Comité Français de l'Isolation (CFI)**.

Crédits
Photos : ADEME - p.11 : J. Jaffre, p.17 : O. Sebart, p.19 : A. Dessallest ;
CFI - p. 11, p. 18, p. 22 ; BPB Placo - p.12
Infographies : Graphies / Illustrations : Francis Macard

L'ADEME

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie est un établissement public sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche, de l'Écologie et de l'Énergie.

Acteur du développement durable, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement. Elle intervient dans les domaines suivants : la prévention de la pollution de l'air, la limitation de la production des déchets, la maîtrise de l'énergie, la promotion des énergies renouvelables, le traitement des sols pollués, la lutte contre les nuisances sonores et le management environnemental.

Elle s'appuie sur un réseau de partenaires en France et dans le monde.

Près de chez vous, trouvez des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Vous pouvez agir simplement pour réduire vos factures et préserver votre planète.

Et si vous voulez connaître l'adresse de l'espace

INFO → ÉNERGIE le plus proche de chez vous :

N° Azur (prix d'un appel local)

0 810 060 050

L'ADEME à votre service, c'est aussi :

Internet

www.ademe.fr

pour retrouver sur internet les guides de cette collection.

A D E M E



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Siège social : 2, square La Fayette - BP 406 - 49004 ANGERS cedex 01



Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié Écolabel Nordique

Réalisation : Graphies **www.graphies.com**

5614 Avril 2005