

L'ISOLATION THERMIQUE



QUEL COUT AU M2

L'**isolation thermique** désigne l'ensemble des techniques visant à limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid.

Savez-vous qu'en moyenne près de **62% des dépenses en énergie** de votre habitation **dues au chauffage** ? Sachez qu'une maison bien isolée peut à la fois améliorer votre confort de vie et vous faire réaliser de belles économies !

Le prix d'une isolation thermique dépend principalement des paramètres suivants :

- le type d'élément à isoler (mur, sol, toiture...),
- la surface,
- le type d'isolant utilisé,
- la technique de pose choisie (par l'intérieur ou par l'extérieur).

Prix moyen au m² d'une isolation thermique

Type d'élément à isoler	Prix de l'isolation au m ²
Isolation murs par l'intérieur	50 à 90 € / m ²
Isolation murs par l'extérieur	80 à 180 € / m ²
Isolation sols	20 à 50 € / m ²
Isolation combles perdus	20 à 50 € / m ²
Isolation toiture / combles aménagés par l'intérieur	20 à 80 € / m ²
Isolation toiture par l'extérieur	90 à 200 € / m ²

COÛT ESTIMÉ POUR L'ISOLATION D'UNE MAISON

Voici le prix à envisager pour isoler une maison avec du matériel de moyenne gamme (bon rapport qualité / prix) en fonction de sa surface :

Isolation maison 100 m ²	5 000 à 15 000 €
Isolation maison 120 m ²	6 000 à 18 000 €
Isolation maison 150 m ²	7 500 à 22 500 €

QUELS AVANTAGES POUR VOTRE HABITATION ?

Améliorer votre qualité de vie

Une maison bien isolée au niveau thermique est la garantie de conserver la chaleur à l'intérieur, l'air chaud étant attiré vers les zones plus froides. Un bon isolant limite donc les déperditions de calories et les échanges de chaleur. Ici, nous pensons tout de suite aux températures hivernales, mais une isolation performante est également la garantie d'une maison qui reste fraîche en été, en empêchant la chaleur de rentrer à l'intérieur. Le confort thermique de votre habitat est alors conservé, et ce tout au long de l'année.

Réduire votre facture de chauffage

En réduisant les déperditions thermiques de votre habitat, vous réduisez également votre consommation de chauffage et de climatisation ! Une isolation plus performante est donc un investissement rentable, et ce même à court terme. Si vous souhaitez réduire votre consommation d'énergie et les dépenses qui y sont associées, améliorer l'isolation thermique sera même plus rentable que de changer vos équipements les plus vétustes (chaudière, chauffages, ...).

Rendre votre habitat plus durable

Avec une bonne isolation thermique, votre logement bénéficie d'une durabilité accrue : meilleure résistance au temps qui passe, limitation des risques de condensation... Si vous êtes amenés à vendre votre logement, ce dernier trouvera plus facilement preneur s'il est économe en énergies. En effet, les performances énergétiques sont devenues un critère majeur dans le choix d'une habitation.

Préserver votre environnement

Une habitation bien isolée limite les rejets de gaz à effet de serre, et contribue donc à lutter contre le réchauffement climatique. Elle permet de réduire sa consommation d'énergies traditionnelles et l'utilisation de ressources énergétiques fossiles, dont les gisements ne sont pas éternels.

PRINCIPES ET DIAGNOSTICS

LES FLUX DE CHALEUR

Comprendre les **transferts de chaleur** permet de mieux se rendre compte de la nécessité d'améliorer l'isolation thermique de son habitat.

Lorsque deux éléments ont une température différente, la chaleur se déplace de l'élément le plus chaud vers le plus froid jusqu'à ce que la température de chacun d'eux soit identique. Si on ne peut malheureusement pas éviter les transferts de chaleur, on peut en revanche les limiter fortement grâce à l'**isolation thermique**.

Plusieurs éléments doivent être pris en compte pour freiner les pertes de chaleur :

- **Les propriétés isolantes du matériau (conductivité thermique)** : plus le matériau isolant est performant, plus la chaleur sera conservée.
- **Le rayonnement du matériau** : chaque matériau émet de l'énergie, des radiations. Moins un matériau émet de radiations, moins ce dernier transmet de la chaleur, et plus il est considéré comme isolant.
- **Les échanges thermiques (convection)** : plus on limite la circulation de l'air, moins il y a d'échanges thermiques d'un élément à un autre, et donc plus la chaleur est contenue.

LA PERFORMANCE THERMIQUE DES PAROIS

Pour garantir une isolation thermique de qualité, une paroi séparant l'intérieur de l'extérieur (ou une pièce chaude d'une pièce plus froide) d'une habitation doit freiner les flux thermiques entre le milieu chaud et le milieu froid. La performance thermique d'une paroi est notamment déterminée par deux facteurs :

- la résistance thermique (R) : exprimée en mètres carrés et Kelvins par Watt ($m^2.K/W$), elle permet de mesurer la résistance d'une paroi au passage d'un flux de chaleur. Plus la résistance thermique d'une paroi est élevée, plus on considère que la paroi est isolante.
- la conductivité thermique (λ ou lambda) : exprimée en Watts par mètres Kelvin ($W/(m.K)$), elle mesure la quantité de chaleur qui s'échappe à travers une paroi. Plus le coefficient λ est faible, moins il y a de déperditions, et plus la paroi est jugée performante thermiquement parlant.

Les ponts thermiques, sources de désagréments au quotidien

Le principal objectif des travaux d'isolation thermique d'une maison est de lutter contre les ponts thermiques. Un pont thermique est un point de la construction où la barrière isolante est affaiblie, ce qui permet à la chaleur de s'échapper facilement.

Les ponts thermiques créent des zones froides, qui laissent entrer l'air et favorisent l'apparition de condensation ou de moisissures. Ils sont situés en majorité aux points de jonction de la construction (murs, sols, toitures, angles...), mais peuvent aussi apparaître au niveau des ouvertures, souvent mal calfeutrées, comme les vitrages, les coffres de volets roulants, les conduits de cheminée...

Réduire les ponts thermique est un bon point de départ pour améliorer l'isolation de votre habitat. Pour y remédier, il faut alors calfeutrer de façon systématique les liaisons entre les éléments de votre construction.

Pour aller plus loin : [page Wikipedia sur les ponts thermiques](#).

REPÉRER LES PONTS THERMIQUES ?

LES PONTS THERMIQUES PEUVENT FACILEMENT ÊTRE REPÉRÉS GRÂCE À CERTAINES ASTUCES

Passez une bougie devant les murs, les portes et les fenêtres de votre maison. Une flamme vacillante va vous permettre de détecter un passage d'air.

Vérifiez la température des murs : si le haut du mur est plus froid que le bas au toucher, l'isolant est peut-être décroché, et tassé vers le bas.

Ce problème est courant notamment si la pose a été réalisée avec des agrafes plutôt que des broches, les agrafes se dégradant plus rapidement.

Toutefois, un diagnostic thermique réalisé par un professionnel, qui va notamment intervenir à l'aide d'une caméra infrarouge, reste le meilleur moyen de repérer les défauts d'isolation thermique dans votre maison et de mettre en place des solutions adaptées.

PAR OÙ COMMENCER

Pour qu'une isolation soit véritablement efficace, il est important que toutes les faces de la maison en contact avec l'extérieur soient dotées d'une isolation thermique performante. Si c'est le cas pour une construction neuve, cela peut être plus compliqué à mettre en place dans le cadre d'une rénovation. Quelles sont alors les travaux prioritaires pour **optimiser l'isolation thermique de votre logement** ?

La première chose à faire est d'identifier les zones qui provoquent le plus de déperditions de chaleur dans votre construction :

- Dans la majorité des cas, l'isolation des combles est la priorité pour une construction mieux isolée. La **toiture** représente en effet **30% des déperditions de chaleur** d'un bâtiment (selon une étude de l'ADEME).
- Viennent ensuite les **murs**, qui représentent à eux seuls **25 % des déperditions** de chaleur.
- Puis les **fenêtres (10 à 15 % des déperditions)**, les **sols (7 à 10 %)** et les **ponts thermiques (5 à 10 %)**.
- Enfin, ne négligez pas le **système de renouvellement de l'air ambiant et les fuites**, qui représentent en moyenne **20 % des déperditions** de chaleur dans un logement.

Bien entendu, nous vous recommandons de faire appel à un professionnel pour identifier les déperditions de chaleur au sein de votre logement et vous indiquer les chantiers de rénovation prioritaires.

LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE (DPE)

Obligatoire dans le cadre de la vente d'un bien immobilier depuis novembre 2006, et pour chaque location depuis juillet 2007, le diagnostic de performance énergétique est le premier indicateur à regarder pour connaître l'état de l'isolation thermique d'un logement.

Ce diagnostic mesure la performance énergétique d'un bâtiment ou d'une habitation selon deux critères :

- la consommation d'énergie pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la climatisation
- la quantité de gaz à effet de serre émise.

Plus d'infos sur le [site du Service Public](#).

RT 2012 ET CONSTRUCTIONS NEUVES

RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012 (RT 2012) ET CONSTRUCTIONS NEUVES

Toutes les constructions neuves doivent, depuis le 1er janvier 2013, respecter les exigences de la RT 2012. Cette réglementation est basée sur le référentiel du Bâtiment Basse Consommation (BBC), ou label BBC-effinergie, et remplace les anciennes règles de la RT 2005. La RT 2012 a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire de l'habitat au seuil maximum de 50 kWh/(m².an) en s'appuyant sur :

- un bâti plus performant d'un point de vue énergétique : en limitant le besoin en énergie grâce à une conception et des matériaux de construction plus performants
- une consommation énergétique limitée : cela nécessite notamment de recourir à des équipements énergétiques offrant une grande efficacité énergétique (chauffage, refroidissement, éclairage, production d'eau chaude sanitaire...)
- une température maximale autorisée dans les bâtiments non climatisés : la RT 2012 impose que la température la plus élevée atteinte dans une habitation au cours de jours très chaud n'excède pas un certain seuil, sans avoir recours à un système de refroidissement.

Plus d'infos sur la RT 2012 sur le [site du Ministère de l'Ecologie](#).

LA RT DES BÂTIMENTS EXISTANTS

LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS EXISTANTS (RT EXISTANT)

La réglementation thermique des bâtiments existants encadre les dépenses d'énergie des bâtiments existants.

Applicable depuis le 1er novembre 2007, elle vise à améliorer la performance énergétique des logements lorsque des travaux de rénovation sont entrepris. Ainsi, la réglementation impose des exigences de performances thermiques minimales lors de l'installation ou du remplacement d'équipements dans un bâtiment existant (voir [l'arrêté du 3 mai 2017](#)).

La **RT Existant** s'applique aux travaux de rénovation portant sur :

- l'enveloppe globale du bâtiment (isolation par l'intérieur, par l'extérieur, parois vitrées...)
- les systèmes de production d'eau chaude sanitaire
- les systèmes de chauffage et de refroidissement
- les systèmes de ventilation et d'éclairage (ne concerne pas l'habitat individuel)
- les installations produisant de l'énergie à partir d'une énergie renouvelable.

Plus d'infos sur [les obligations de réaliser des travaux d'isolation thermique](#) (Service Public).

L'ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

SOLUTION LA PLUS EFFICACE

L'isolation thermique par l'extérieur (ITE), s'impose autant pour une construction neuve que dans le cadre d'une rénovation. Elle permet de répondre parfaitement aux exigences de la réglementation actuelle, de plus en plus restrictive, et prend en charge aussi bien les murs que les toitures. L'isolation thermique par l'extérieur permet également de bénéficier au maximum de l'inertie thermique du bâtiment, en le protégeant des changements de température.

Avantages

- Solution offrant la meilleure performance thermique
- Peu d'impact sur la vie des habitants pendant les travaux
- Préservation de l'inertie des murs
- Réalisable en complément d'un ravalement de façade
- Fermeture de la majorité des ponts thermiques

Inconvénients

- Coût des travaux plus élevé que pour une isolation par l'intérieur
- Demande d'autorisation de travaux nécessaire
- Modification de l'aspect des façades, toitures et ouvertures
- Fixation des volets battants et plan électrique extérieur à revoir
- Solution ne pouvant être appliquée à tous les bâtiments (consulter les règles d'urbanisme en vigueur dans votre commune)

PAR L'INTÉRIEUR : LA SOLUTION LA PLUS ÉCONOMIQUE

L'**isolation thermique par l'intérieur** consiste à isoler les combles et à intégrer un isolant performant sur la surface intérieure des murs du bâtiment. Lorsque l'isolation par l'extérieur ne peut être mise en place, une isolation par l'intérieur réalisée dans les règles permettra quand même d'obtenir une bonne isolation thermique. C'est la solution la plus simple à mettre en place pour les particuliers.

Avantages

- Amélioration de la performance thermique globale
- Solution plus économique que l'isolation par l'extérieur
- Techniques d'isolation faciles à mettre en place
- Suppression de l'effet paroi froide des maisons anciennes
- Amélioration de l'isolation phonique si mise en œuvre de solutions thermo-acoustiques.

Inconvénients

- Réduction de la surface habitable
- Modification du plan électrique (déplacement de prises de courant, d'appliques, d'interrupteurs...)
- Annulation de l'inertie des murs
- Évacuation des habitants pendant les travaux
- Décoration intérieure à refaire après les travaux.

QUELS MATÉRIAUX CHOISIR POUR UNE ISOLATION PERFORMANTE ?

Chaque élément de votre maison nécessite un isolant adapté, qui est à choisir parmi 5 familles d'isolants :

- Les **isolants synthétiques** : polystyrène expansé ou extrudé, polyuréthane...
- Les **isolants minéraux** : laine de verre, laine de roche, verre cellulaire...
- Les **isolants végétaux** : chanvre, fibre de bois, laine de lin...
- Les **isolants d'origine animale** : laine de mouton, plumes de canard...
- Les **isolants issus du recyclage** : ouate de cellulose, textile recyclé...

Tous les matériaux ne sont pas égaux face à leur capacité d'isolation. Comme évoqué plus haut, leur performance thermique est mesurée en fonction de leur conductivité et de leur résistance thermique.

Plus la résistance thermique d'un matériau est élevée, plus le matériau est isolant. A l'inverse, plus la conductivité thermique est faible, meilleure est la capacité d'isolation. Seule une mise en œuvre conforme aux DTU vous garantit une isolation efficace qui limite les ponts thermiques, et qui protège les matériaux isolants de l'humidité et de l'écrasement. Faire appel à un professionnel qualifié pour ce type de travaux est donc indispensable pour vous assurer une pose de qualité.

Voici un récapitulatif des principaux isolants et leurs caractéristiques. L'épaisseur minimale et

Comparatif des principaux types d'isolants, classés par prix au m²

Isolant	Conductivité thermique	Épaisseur minimum conseillée en cm	Prix TTC en € / m ²	Confort été obtenu
Laine de verre (en rouleau)	0,035	25,2 cm	8 €	8/20
Laine de roche (en rouleau)	0,038	25,2 cm	13 €	8/20
Polystyrène expansé (PSE)	0,032	23,8 cm	24 €	9/20
Verre cellulaire	0,046	32,2 cm	33 €	13/20
Laine de mouton	0,035	28 cm	34 €	17/20
Fibre de bois (panneaux semi-rigides)	0,038	28 cm	39 €	18/20
Ouate de cellulose (en vrac)	0,038	27,3 cm	40 €	17/20
Laine de lin	0,037	27,3 cm	41 €	14/20
Laine de chanvre (en rouleau)	0,041	29,5 cm	44 €	11/20
Polystyrène extrudé (XPS)	0,030	22,4 cm	45 €	10/20
Fibre de bois (panneaux rigides)	0,049	20 cm	52 €	19/20
Polyuréthane	0,029	17,5 cm	53 €	9/20
Ouate de cellulose (panneaux souples)	0,038	27,3 cm	54 €	17/20
Plumes de canard	0,035	28,7 cm	58 €	15/20

LES CLÉS POUR UNE ISOLATION PERFORMANTE

Une **isolation thermique performante** repose sur l'isolation de l'ensemble des éléments de construction de votre maison, par la mise en œuvre de plusieurs critères :

- Un **bon repérage des zones de déperdition de chaleur** au sein de votre habitation
- Le recours à des **isolants de qualité, certifiés et dotés d'une résistance thermique suffisante**
- Un **système de ventilation maîtrisé**.

En parallèle, il est primordial de s'assurer de la qualité de la pose de ces isolants.

En effet, une pose bien maîtrisée est capitale, et peut faire la différence au niveau des performances énergétiques de votre maison, et notamment en lien avec la conformité à la RT 2012.

Faire appel à un professionnel qualifié est donc la garantie d'une pose limitant les ponts thermiques et les failles d'étanchéité à l'air.

