

Annexe 2

Les coefficients thermiques à respecter selon les types d'isolation

Que vous fassiez construire votre maison ou que vous la rénoviez, vous devez tenir compte de certains coefficients d'isolation. Les deux principales informations à prendre en compte sont la **conductivité thermique** (coefficient lambda) ainsi que la **résistance thermique** (R). Ces seuils sont mis en place par la Réglementation Thermique. Il existe deux types de législation : la RT existant pour les bâtiments déjà construits et la RT ou RE 2020 (remplaçant la RT 2012) appliquée pour les bâtiments neufs.

La conductivité thermique

Le **coefficient Lambda** (λ) mesure la **conductivité thermique** qui est exprimée en W/m.K. Elle représente la **facilité** que rencontre le froid ou la chaleur à traverser une paroi. Elle est propre à l'isolant et ne dépend pas de l'épaisseur du matériau. Le coefficient lambda est un critère à prendre en compte lors du choix de l'isolant.

Plus le **lambda est faible**, plus le **matériau est isolant** ! Au contraire, plus il est élevé, plus le matériau est conducteur. Un isolant performant aura donc un lambda peu élevé. La conductivité thermique est une caractéristique importante pour déterminer quel isolant sera adapté à votre projet.

Quel est l'isolant thermique le plus conducteur ?

Il existe [plusieurs familles d'isolants](#). Ils peuvent être [minéraux](#), [synthétiques](#) ou bien [naturels](#). Chacun de ces matériaux a ses avantages et ses inconvénients.

Coefficient lambda des isolants minéraux	
Laine de roche	0,040 W/m.K
Laine de verre	0,040 W/m.K
Verre cellulaire	0,050 W/m.K

L'idéal est de choisir un isolant en accord avec vos envies et vos projets d'isolation. Pour vous aider dans votre démarche, voici un récapitulatif des coefficients de conductivité thermique en fonction de chaque type d'isolants :

Coefficient lambda des isolants synthétiques	
Polyuréthane	0,022 à 0,030 W/m.K
Polystyrène extrudé (XPS)	0,029 à 0,037 W/m.K
Polystyrène expansé (PSE)	0,030 à 0,038 W/m.K

Coefficient lambda des isolants naturels	
Ouate de cellulose	0,035 à 0,042 W/m.K
Fibre de bois	0,037 à 0,049 W/m.K
Chanvre	0,040 à 0,046 W/m.K
Liège	0,032 à 0,045 W/m.K
Lin	0,037 à 0,040 W/m.K

La résistance thermique (R)

R est la **résistance thermique**, elle représente la **difficulté** que rencontre la chaleur à traverser une paroi. Elle est exprimée en $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$ (kelvin par watt) et dépend de [l'épaisseur](#) (e) et de la conductivité thermique (λ). Pour obtenir la résistance thermique, il faut **diviser l'épaisseur** du matériau (exprimée en mètre) **par la valeur lambda**. Il est donc possible de doubler la résistance R d'un isolant en ajoutant une seconde couche de matériaux, si la surface le permet.

Plus **R** est **grande**, plus le **matériau** est **isolant**. Au contraire, plus la **résistance** est **faible**, plus le **matériau** est **conducteur** !

À titre d'exemple, la [laine de verre](#) dispose d'une conductivité thermique de **0,040 W/m.K**. Si l'on pose **200 mm** de cette laine minérale, sa résistance thermique sera égale à **5 m² K/W**.

Si l'on pose autant de **polystyrène (200 mm)** d'une conductivité thermique de **0,032 W/m.K**, sa résistance thermique sera égale à **6,25 m² K/W**.

À épaisseur égale, le **polyuréthane** qui a un coefficient lambda de **0,022 W/m.k** obtiendra une résistance thermique de **9 m² K/W**.

Connaître la résistance d'un isolant permet de savoir quelle épaisseur est à prévoir pour [isoler efficacement sa maison](#). Lors d'une isolation des murs par l'intérieur, par exemple, pensez à privilégier un isolant peu épais, avec coefficient lambda faible, pour **ne pas diminuer la surface habitable** de la pièce à isoler. Pour **maximiser l'espace habitable** de votre maison, pensez aux [isolants minces \(PMR\)](#) ! D'une épaisseur moindre, ils répondent cependant à de bonnes performances thermiques pour l'[isolation des planchers bas](#) et des murs.

Quel R pour une bonne isolation ?

La **Réglementation Thermique (RT)** a mis en place des textes de loi relatifs à la **rénovation thermique et énergétique des logements**. Ils définissent les exigences minimales à mettre en œuvre sur les équipements et travaux suivants :

- L'isolation
- Le chauffage
- L'eau chaude sanitaire
- La régulation
- La ventilation
- L'éclairage

La résistance thermique en vigueur varie en fonction de trois éléments :

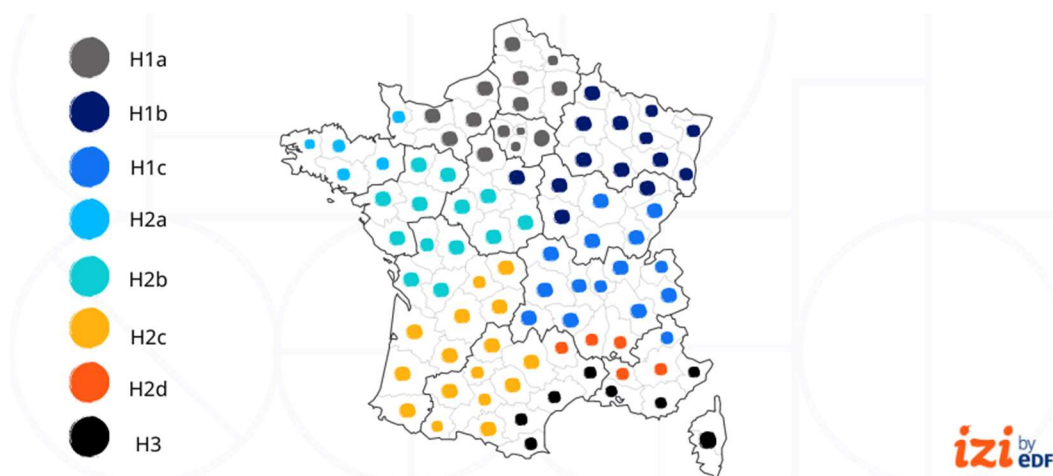
- S'il s'agit d'un **bâtiment neuf ou existant** (RT existant ou RE 2020)

- La **zone** de votre logement à isoler (combles, murs, sols)
- Le **département** dans lequel se trouve votre habitation

La résistance thermique conseillée n'est pas la même pour l'[isolation de la toiture](#) que pour celle des planchers bas. En effet, les **déperditions thermiques** varient selon les surfaces. Plus les déperditions de chaleur sont importantes, plus la résistance thermique imposée par la RT sera élevée.

La **toiture** est responsable de **30 %** de la perte de chaleur d'un logement, les **murs** d'environ **20 %** et le **sol** de **7 à 10 %**.

La **résistance R** d'une surface rénovée doit être **supérieure ou égale** au niveau minimal réglementaire. Ce dernier dépend de la **zone climatique** dans laquelle vous habitez. Les 8 zones ont été déterminées par la Réglementation Thermique, classées de H1a à H3.



Quel R pour la toiture ?

La toiture est la principale source de déperdition de chaleur d'une habitation. Les coefficients d'isolation appliqués à cette surface sont donc les plus exigeants.

Résistance minimale en vigueur par la RT existant concernant la toiture			
Surface à isoler	Zones H1A, H1B, H1C	Zones H2A, H2B, H2C, H2D et zone H3 *	Zones H3 **
Combles aménagés	4,4	4,3	4
Combles perdus		4,8	
Toitures-terrasses		3,3	

* Les zones correspondant à une altitude supérieure à 800 mètres

** Les zones correspondant à une altitude inférieure à 800 mètres

Si la RT 2012 autorisait à la construction des bâtiments à faible besoin en énergie, la **RE 2020 étend ses exigences à des dimensions environnementales**. Elle introduit pour la première fois en plus d'une exigence énergétique, une exigence sur les émissions de carbone pendant la construction des bâtiments et une autre pendant leur période d'utilisation. Ainsi, la RE 2020 promeut des bâtiments neufs, sobres en énergie, faiblement émetteurs de CO₂, gaz responsable du réchauffement climatique, et confortables en toutes saisons, été ou hiver.

À titre d'exemple, les maisons dont le permis de construire sera déposé à partir du 1 janvier 2022, auront un Bbio max moyen de 63. Ce qui peut être équivalent à un bon niveau de résistance thermique mur/sol/toiture, et notamment des R pour la toiture de 8 à minima en zone chaude et plus élevées dans les autres zones !

Quel R pour les murs ?

Que vous ayez recours à une [isolation thermique par l'intérieur \(ITI\)](#) ou bien [par l'extérieur \(ITE\)](#), la résistance à atteindre est la même. Cependant, elle diffère selon la configuration de votre logement : murs en contact avec l'extérieur ou bien murs en contact avec un volume non chauffé (garage, etc.).

Résistance minimale en vigueur par la RT existant concernant les murs			
Surface à isoler	Zones H1A, H1B, H1C	Zones H2A, H2B, H2C, H2D et zone H3 *	Zones H3 **
Murs en contact avec l'extérieur	2,9	2,9	2,2
Murs en contact avec un volume non chauffé		2	

* Les zones correspondant à une altitude supérieure à 800 mètres

** Les zones correspondant à une altitude inférieure à 800 mètres

⚠ Pour pouvoir bénéficier des aides financières de l'État, les seuils de performances sont plus élevés :

- Pour les **murs** : $R \geq 3,7$
- Pour les **combles perdus** : $R \geq 7$
- Pour les **combles aménagés** : $R \geq 6$
- Pour les **planchers bas** : $R \geq 3$
- Pour les **toitures terrasses** : $R \geq 4,5$