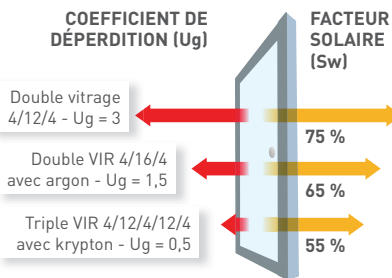


Gérer - Informer - Préserver - Économiser

## Les fenêtres

La Réglementation Thermique (RT) 2012 incite à la maximisation des apports solaires gratuits. Cette stratégie du solaire passif vise à capter l'ensoleillement hivernal et à éviter les surchauffes pendant l'été. Protections et casquettes solaires interviennent dans la maîtrise du rayonnement estival. C'est l'un des grands principes du bioclimatisme. Le placement et la taille des différentes fenêtres jouent un rôle primordial dans l'optimisation du captage solaire. **Applicable à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013**, la future réglementation thermique prévoit que, pour toute construction neuve, la surface de vitrage représente au moins 1/6 de la surface habitable.



Valeurs moyennes du coefficient de transmission thermique (Ug) et du facteur solaire de différents vitrages clairs

Source : « L'isolation thermique écologique », 2010

### Les différents paramètres des fenêtres

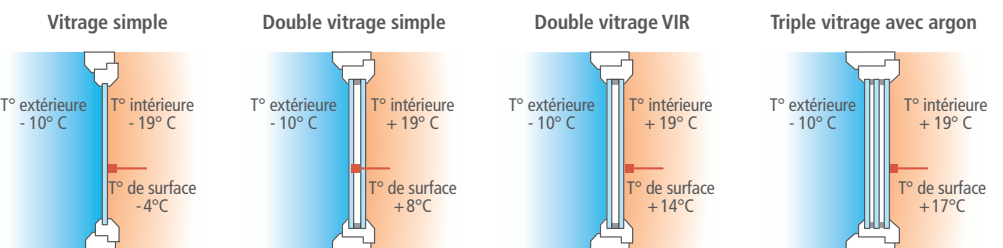
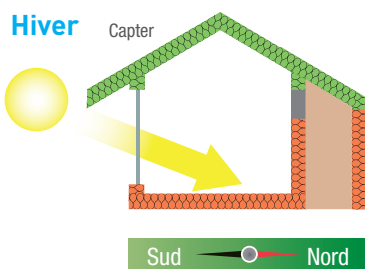
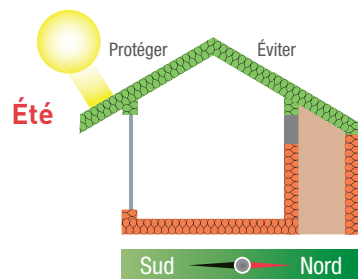
Uw	« w » pour window (fenêtre en anglais) : coefficient de transmission thermique de la fenêtre. Il s'exprime en $W/m^2.K$ et est l'un des paramètres les plus importants lors de la sélection d'une ouverture. Son calcul intègre les valeurs de Ug et Uf. Plus la valeur de U est proche de zéro, plus la fenêtre est isolante.
Ug	« g » pour glass (vitrage en anglais) : coefficient de transmission thermique du vitrage.
Uf	« f » pour frame (cadre en anglais) : coefficient de transmission thermique de la menuiserie.
Ujn	« jn » pour jour/nuit : coefficient tenant compte de l'influence d'un volet pour des scénarios jours et nuits.
Sw	Facteur solaire, anciennement appelé (g). Il est exprimé en pourcentage. Plus ce facteur est élevé, plus le vitrage laisse passer la chaleur d'origine solaire dans le logement.
Tlw	Facteur de transmission lumineuse du vitrage. Exprimé en pourcentage, il traduit la capacité du vitrage à transmettre la lumière dans le logement.

### Le solaire passif

**Au Nord** : il est recommandé de ne pas créer de ruptures dans l'enveloppe du bâtiment. Mais si la création d'un puits de lumière est nécessaire, mieux vaut choisir des modèles performants et de dimension réduite.

**A l'Est et à l'Ouest** : il est conseillé d'avoir des vitrages de surface moyenne. Même équipée de protections ou casquettes solaires, la maison reste sensible aux surchauffes, en raison de la position basse du soleil le matin et en soirée.

**Au Sud** : il faut privilégier une grande surface de vitrage, avec un facteur solaire élevé. Le but est de profiter au maximum des apports solaires de chaleur et de lumière, tout en installant protections ou masques solaires afin d'éviter les surchauffes thermiques en été.



Source : l'isolation thermique écologique, 2010

Pour chaque cas de figure, les hypothèses de départ sont identiques :

- une température extérieure de -10°C,
- une température intérieure de +19°C.

Seule la nature du vitrage varie. Les schémas ci-dessus montrent que le passage d'un simple à un triple vitrage fait varier la température de la surface du vitrage de -4°C à +17°C. Obtenir une température de surface proche de la température intérieure réduit l'effet paroi froide et la sensation d'inconfort dans le logement.

## Bon à savoir

Pour le confort acoustique, il est possible d'opter pour un double vitrage asymétrique de type 10/16/4 ou 10/10/4. Ce type d'ouvrant est particulièrement indiqué dans des environnements bruyants.

## Bon à savoir

Grâce aux températures hivernales modérées de la Bretagne, le recours au triple vitrage ne se justifie pas dans la région ; sauf dans certains cas, sur la façade nord.

## Bon à savoir

Si vous n'êtes pas en mesure de remplacer vos fenêtres, il est possible de recourir au « survitrage ». Cette technique consiste à accoler un vitrage supplémentaire à la fenêtre existante et nécessite une pose parfaite du joint et du vitrage pour être efficace.

## Bon à savoir

L'énergie grise comptabilise toutes les énergies utilisées pour parvenir au produit fini, y compris l'énergie nécessaire au transport et celle dépensée lors de la gestion de fin de vie du produit.

### Le double vitrage

Le double vitrage est caractérisé par trois critères « a/b/c », avec :

a = épaisseur de la première lame de verre.

b = épaisseur de la lame de gaz (Air, Argon, Krypton, Xénon)

c = épaisseur de la seconde lame de verre.

Toutes ces valeurs sont exprimées en millimètres.

Exemple : une fenêtre de type 4/16/4 remplissage à l'argon est constituée de deux lames de verre de 4 millimètres d'épaisseur et, entre les deux, d'une lame de 16 millimètres d'argon.

#### Pourquoi recourir à un gaz ?

Les gaz injectés dans les lames d'air sont des gaz inertes, dont la capacité à conduire la chaleur est très faible. Par conséquent, leur présence diminue le phénomène de transmission thermique.

### Le triple vitrage

#### Avantages :

- renforcement thermique du vitrage,
- meilleure isolation phonique.

#### Inconvénients :

- huisseries plus massives et plus lourdes,
- réduction des apports de chaleur du soleil, donc déconseillé au sud,
- coût très onéreux en rénovation.

## Le film qui réduit les émissions

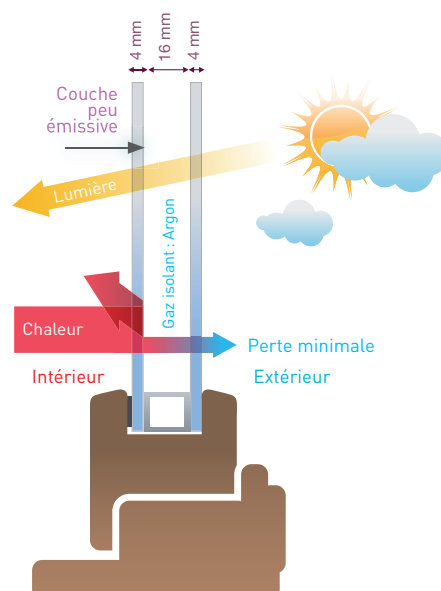
Lors du choix de la fenêtre, il convient également de s'intéresser à son **émissivité**, soit la capacité du verre à émettre des rayons infra rouge. Pour limiter le plus possible ce phénomène, une fine couche d'oxyde métallique est appliquée sur l'une des parois du vitrage. Parallèlement, ce film contribue à réduire les déperditions thermiques. Son appellation diffère selon les fournisseurs et les produits : **VIR** pour vitrage à isolation renforcée ou encore **Fe, BE** ou **TBE** pour faible, basse ou très basse émissivité.

Ce film très fin constitue une double barrière :

- l'été, il empêche une partie du rayonnement solaire de pénétrer dans l'habitation,
- l'hiver, il diminue la quantité de chaleur migrant vers l'extérieur.

En moyenne, cette technologie permet de réaliser un gain de 40 % sur les déperditions par rapport à un double vitrage basique de la même composition.

### Double vitrage 4/16/4, argon, faible émissivité



## Les différents types de menuiseries

**Le bois** : il allie performance thermique et faible impact sur l'environnement, lorsqu'il s'agit d'une essence de bois locale. Pour conserver ses qualités et assurer une bonne tenue dans le temps, la menuiserie doit être traitée régulièrement.

**Energie grise : environ 740 kWh par menuiserie**

**L'aluminium** : c'est le matériau qui nécessite le plus d'énergie grise et ses performances sont moins bonnes. Le métal est un très bon conducteur thermique et favorise les déperditions. Toutefois, équipé de rupteurs de ponts thermiques, ce type d'ouvrant offre des performances thermiques très intéressantes. L'avantage est qu'il ne nécessite pas d'entretien spécifique.

**Energie grise : environ 2265 kWh par menuiserie**

**Le PVC** : c'est le compromis entre bonnes performances et coût. Cependant, le PVC est issu du traitement d'hydrocarbures et nécessite donc l'usage de produits pétroliers. À titre indicatif, il faut 1,8 tonnes de pétrole pour produire une tonne de PVC. Seule une partie de ce matériau est recyclable et son incinération libère des fumées toxiques. Par ailleurs, le PVC possède l'inconvénient de réduire légèrement la surface vitrée de la fenêtre, car ses montants sont plus larges.

**Energie grise : environ 1315 kWh par menuiserie**

**Le mix bois/aluminium** : ce mix permet de combiner les avantages thermiques et esthétiques du bois avec le faible entretien de l'aluminium, pour un coût relativement élevé.

**Energie grise : environ 1285 kWh par menuiserie**

**Le mix PVC/aluminium** : il combine également les avantages et les inconvénients des deux matériaux. Comme le mix bois/aluminium, le produit est assez onéreux.

## Certifications de la qualité

**CEKAL**® certifie la qualité des vitrages isolants (acoustique, étanchéité des joints, etc.). Concernant la qualité thermique, il comprend 10 classes de performance, allant de TR1 (Ug = 1.9 W/m<sup>2</sup>.K) à TR10 (Ug = 1 W/m<sup>2</sup>.K). [www.cekal.com](http://www.cekal.com)

Les performances sont annoncées par le fabricant.

**NF**®, **CSTbat**®, **NF-CSTbat**® et **CSTBcertified**® certifient la qualité des baies et renseignent leur performance « **AEV** », où :

- **A** est la perméabilité à l'air, classée sur une échelle allant de A1 à A4 ;
- **E** est l'étanchéité à la pluie battante, classée de E1 à E9 ;
- **V** est la résistance au vent, classée de V\*A1 à V\*A5.

Plus les indices sont élevés, plus la menuiserie est performante, et plus ses domaines d'utilisation sont étendus. [www.afnor.fr](http://www.afnor.fr) et [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Classement ACOTHERM**®. Ce classement est associé aux marques NF ou CSTB. Il renseigne les performances acoustiques et thermiques des menuiseries. Pour la qualité thermique, 6 classes vont de Th6 (Uf compris entre 2,6 et 2,2 W/m<sup>2</sup>.K) à Th11 (Uf inférieur à 1.4 W/m<sup>2</sup>.K).

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**La charte menuiserie 21** engage le fabricant à mettre en place des procédés respectueux de l'environnement.