



(Dernière mise à jour : YB 07/01/2010)

Vitrages Performants

Les ouvertures des baies vitrées représentent en moyenne 15% des déperditions thermiques d'une maison et jusqu'à 40% pour un appartement. Le verre étant un très mauvais isolant il est important de bien prendre en compte les performances thermiques d'une fenêtre pour améliorer la sensation de confort (paroi froide, condensation) et baisser ses consommations d'énergie (fuites d'air...).

1) Points Clefs

- Terminologie

- Le **vitrage** : la ou les différentes vitres composant la fenêtre.
- Le **châssis (cadre)** : sur une fenêtre avec ouvrant le châssis est la partie en bois, pvc, ou aluminium qui encadre la ou les vitres.
- Le **dormant** : la menuiserie supportant le châssis et qui fait la jonction avec les murs.

-Techniques de pose

- Les **survitrages** : un second vitrage est rapporté sur les ouvrants d'une fenêtre existante, solution économique mais peu performante.
- Le **remplacement** des anciens vitrages par de nouveaux plus performants (double vitrage)
- Les **doubles fenêtres** : en rénovation, une seconde fenêtre est installée en avant ou en arrière de la fenêtre ancienne conservée.
- Les **vitrages isolants** : des ouvrants à double ou triple vitrages sont installés, soit sur une fenêtre neuve, soit sur des dormants anciens conservés.

- Performance thermique des vitrages et fenêtres : le coefficient U

Une fenêtre double vitrage à isolation renforcée aura une déperdition cinq fois moins importante qu'une fenêtre simple vitrage.

Pour comparer les performances thermiques de différents vitrages on utilise le **coefficient de déperdition Ug** pour une vitre et **Uw** pour une fenêtre (vitrage+menuiserie).

Les valeurs sont exprimées en **W/m².°K**. Concrètement, pour un vitrage dont le coefficient Ug est de 3, il faut produire 3 watts de chaleur par m² de vitrage pour compenser la différence de température de 1°C entre l'intérieur et l'extérieur.

Exemple : la température intérieure est de 19°C et la température extérieure de 10°C. Pour un vitrage de 5m² de performance Ug=3, il faudra fournir une puissance de $3 \times 5 \times (19 - 10) = 135$ watts en continu pour compenser la perte de chaleur par le vitrage.

Plus le coefficient U est petit, plus le vitrage est isolant.

Type de vitrage	Coefficient de déperdition Ug en W/m ² .°K
Simple vitrage (4mm)	5.8
Double vitrage lame d'air 12 mm, (4-12-4)	3.0
Double vitrage à faible émissivité, lame d'air 12mm (4-12-4)	1.9
Double vitrage faible émissivité, lame d'argon 12mm (4-12-4)	1.6
Double vitrage faible émissivité, lame d'argon 16mm (4-16-4)	1.1
Triple vitrage faible émissivité, lame d'argon (4-12-4-16-4)	Entre 0.5 et 0.8
Mur isolé RT 2005	0.4

-Double vitrage performant à faible émissivité

Les vitrages faible émissivité sont des vitrages sur lesquels on a ajouté un film d'oxyde métallique afin de contenir le rayonnement infrarouge (chaleur) à l'intérieur du bâtiment. Pour encore renforcer l'isolation d'un double vitrage, on peut remplacer l'air entre les deux vitres par un gaz rare (argon) afin de diminuer la convection entre celles-ci. On peut ainsi obtenir en couplant ces techniques des vitrages très performants avec un Ug=1.1W/m².°K

-Triple vitrage

Aujourd'hui la plupart des fabricants et installateurs proposent des vitrages très performants : les triples vitrages.

Très répandus dans les pays nordiques, ils présentent un net avantage thermique, (Ug jusqu'à 0.5W/m².°k), ainsi qu'un confort d'été intéressant.

Néanmoins leur mise en œuvre peut s'avérer délicate : ils sont plus lourds et ne s'adaptent pas à toutes les menuiseries. Egalement plus épais il faut donc prévoir des huisseries plus larges, capables de les supporter.

La quasi-totalité des triples vitrages présentent un facteur solaire relativement bas, il faut donc mieux les réserver pour les expositions nord, est, ouest, si on veut profiter d'apport solaire en façade sud.

- Les garde-fous des réglementations thermiques

La réglementation thermique impose des garde-fous: en neuf $U_w \leq 1.8 \text{ W/m}^2\text{°K}$ et pour l'existant $U_w \leq 2.6 \text{ W/m}^2\text{°K}$. Dans le cas où l'on change ses fenêtres, les nouvelles doivent atteindre cette performance. En pratique, l'essentiel des produits du marché respecte les objectifs de la réglementation neuve et les fenêtres moins performantes ne sont pas forcément moins chères.

-Amortissement d'un changement de fenêtre :

Comparaison de déperdition énergétique et financier entre différentes fenêtres sur la région lyonnaise et rentabilité économique ; pour un logement de 100 m² avec 20m² de vitrages, on peut économiser jusqu'à 680 € par an en passant du simple au triple vitrage.

Type de fenêtre	Déperdition thermique par an et par m ² de vitrage ;	Coût financier par année, et par m ² en chauffage électrique (0,11€ /KWh)	Gain financier par rapport au simple vitrage /an / m ² de vitrage	Economie annuelle pour un logement avec 20 m ² de fenêtres
Fenêtre simple vitrage, Uw=5,6w/m ² .°k	360kWh/m ² /an	39.6 €		
Fenêtre double vitrage, ancien, Uw= 2.6 W/m ² .°K	164 kWh/m ² /an	18€	21.6€/m ² /an	432 €
Fenêtre double vitrage performante, Uw=1.4 W/m ² .°K	90 kWh/m ² /an	10€	29.6€/m ² /an	494 €
Fenêtre, triple vitrage Uw= 0.8 W/m ² .°K	51 kWh/m ² /an	5.6€	34€/m ² /an	680 €

-Importance de la menuiserie et de la qualité de pose

Les menuiseries (dormant + châssis) sont des éléments importants à prendre en compte puisque qu'ils représentent une partie non négligeable de la superficie d'une fenêtre. Les performances thermiques varient selon les matériaux utilisés et les profils des menuiseries (double joints, rupture de ponts thermiques, etc.).

Les fenêtres bois et le PVC présentent de meilleures performances thermiques que celles en aluminium, qui devront obligatoirement être équipées de rupteurs de ponts thermiques. Cela n'a donc pas d'intérêt de poser de très bons vitrages sur de très vieilles fenêtres qui resteront peu performantes et risquent de mal supporter le poids des nouveaux vitrages.

Il est essentiel dans le cadre d'une recherche d'efficacité énergétique que la pose soit parfaite. La liaison entre le mur et le dormant devra être parfaitement étanche ainsi que les joints entre la vitre et la menuiserie.

-Facteur solaire et transmission lumineuse

Le facteur solaire noté g (ou Sw pour l'ensemble de la fenêtre) permet de prendre en considération les apports solaires. En effet une fenêtre bien exposée peut présenter plus d'apport thermique (grâce au rayonnement solaire) que de déperdition.

Les vitrages à isolation renforcée ont souvent un facteur solaire moins important, il faudra donc faire souvent un arbitrage entre apport solaire et meilleure isolation mais aussi faire attention aux éventuels problèmes de surchauffe sur des ouvertures orientées sud. Il est donc important de prévoir des « casquettes » (treille végétale, avancée au dessus des ouvertures etc.) qui bloquent le rayonnement solaire l'été mais le laissent passer l'hiver quand le soleil est plus bas sur l'horizon.

-La transmission lumineuse, notée TL, mesure la capacité d'un vitrage à laisser passer la lumière.

-Volets et isolation

Les volets pleins en bois ou PVC contribuent à l'isolation : pensez à les fermer la nuit en hiver et le jour en été : vous gagnerez en confort et en énergie ! Des volets à isolation renforcée sont aujourd'hui disponibles sur le marché.

-Ventilation et habitat sain

Il faut garder à l'esprit que lors de la pose de fenêtres à isolation performante, on étanchéifie le bâtiment et des problèmes de renouvellement d'air, de condensation,

d'humidité peuvent apparaître. Il faut donc anticiper et éventuellement prévoir une ventilation mécanique contrôlée (VMC) et des bouches d'aération dans les menuiseries. (Voir notre fiche sur la ventilation).

-Certification des vitrages et fenêtres

Différentes certifications existent garantissant qualité et performance des baies vitrées : CEKAL garantie sur les vitrages. ACOTHERM caractérise les performances thermiques et acoustiques des fenêtres. Les labels PEFC et FSC garantissent l'origine du bois des menuiseries. En fonction de l'exposition d'une fenêtre aux intempéries (Air, Eau, Vent), on la choisira en fonction de son classement AEV.

-Vitrage Acoustique

Les vitrages peuvent également présenter des performances en termes d'atténuation du bruit extérieur. Pour plus d'information consultez le centre d'information sur le bruit (<http://www.bruit.fr>)

2) Coûts et aides financières

De nombreux paramètres rentrent en compte (matériaux, performances, vitrage spécial etc..) et les prix vont facilement du simple au double. Néanmoins les prix des vitrages performants sont globalement à la baisse notamment les triples vitrages. Il faut aussi prendre en compte l'amortissement engendré par les futures économies d'énergie et un système de chauffage dimensionné au plus juste (donc moins cher) ;

- Crédit d'impôt et tva :

L'isolation des parois vitrées donne droit à l'ouverture d'un crédit d'impôt de 13% sur le matériel (cf notre fiche «Crédit d'impôt ») à condition de respecter les normes en vigueur ainsi qu'une TVA à 5.5% .

Matériaux d'isolation thermique des parois vitrées :

Fenêtres ou portes-fenêtres :

- Composées en tout ou partie de PVC.....
- Composées en tout ou partie de Bois.....
- Métalliques.....

Selon l'Arrêté du 13 novembre 2007 :

$U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2.\text{K}$

$U_w \leq 1,6 \text{ W/m}^2.\text{K}$

$U_w \leq 1,8 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Vitrages à isolation renforcée (vitrages à faible émissivité)

$U_g \leq 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Double fenêtres (pose sur la baie existante d'une 2^{de} fenêtre à double vitrage renforcé)

$U_w \leq 2,0 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

Volets isolants caractérisés par une résistance thermique additionnelle apportée par l'ensemble volet-lame d'air ventilé

$R > 0,20 \text{ m}^2.\text{K/W}$

- Eco prêt à taux Zéro :

Sous certaines conditions, un prêt à taux zéro peut vous être accordé par votre banque dans le cas d'un bouquet de deux ou trois travaux de rénovation énergétique des bâtiments ou d'une amélioration de la performance énergétique globale à condition de respecter les normes en vigueur (voir notre fiche Eco-ptz).

-Aides de l'Anah :

Sous certaines conditions de ressource, l'Anah peut accorder des aides aux propriétaires. Plus d'information sur <http://www.anah.fr/>