

Isolation thermique des parois vitrées

Fiche réalisée par l'AGEDEN
Mise à jour NL : 18/09/2015

De par leur fonction d'ouverture et de transparence, les baies vitrées sont les parois les plus vulnérables aux **déperditions thermiques hivernales** et peuvent être une **source importante de surchauffe en été**.

La performance thermique d'une paroi vitrée dépend des **performances du vitrage, de la nature de la menuiserie et des fermetures** (volets, persiennes). En effet, ces dernières peuvent réduire les déperditions, particulièrement la nuit.

Les caractéristiques

Le vocabulaire

- 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.

Les caractéristiques thermiques

Les déperditions thermiques des parois vitrées dépendent de deux facteurs : **la qualité intrinsèque de la paroi vitrée** en question, et **la qualité de la mise en œuvre**.

La qualité de la paroi vitrée:

Il faut vérifier attentivement le **coefficient de déperdition** de l'ensemble de la paroi vitrée : le **Uw** (vitre + encadrement). En effet, la performance d'une fenêtre sera jugée selon :

- **La performance de son vitrage Ug** (coefficient de déperdition du vitrage, variable selon la composition des vitres et des lames d'air).
- **La performance de son cadre Uf** (coefficient de déperdition du cadre, variable selon la nature de la menuiserie, du type d'ouverture et l'attention portée à l'étanchéité à l'air).

Plus Uw est petit, plus la fenêtre est isolante.

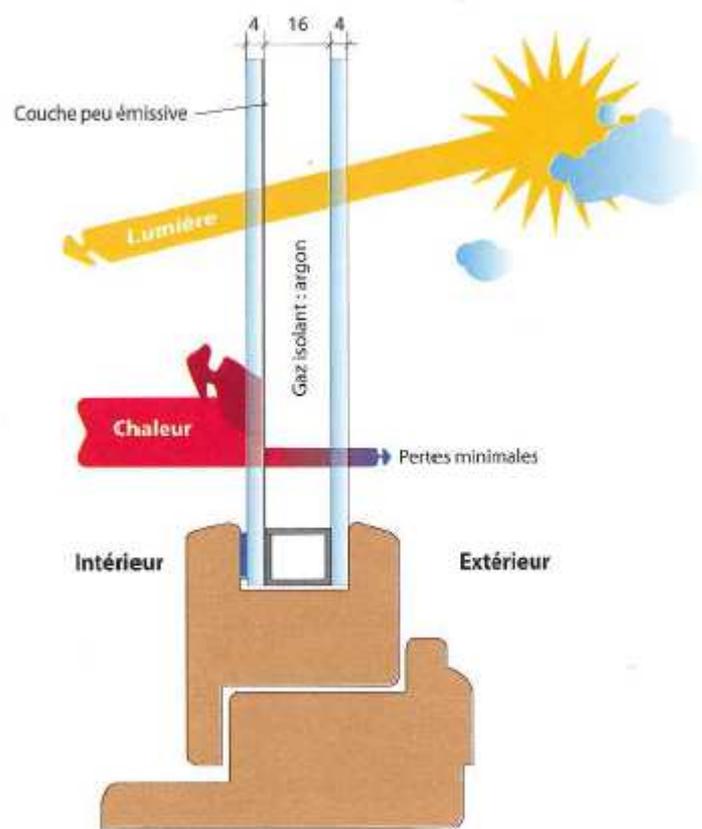


Figure 121 : Le principe des vitrages peu émissifs

▲ La qualité de mise en œuvre :

Une attention particulière doit être portée sur l'étanchéité à l'air de la **jonction mur/menuiserie**. Il peut être utilisé des joints d'étanchéité expansifs, et des rubans adhésifs spéciaux pour les jonctions entre le frein-vapeur intérieur ou la maçonnerie et le dormant.



Jonction menuiserie / gros œuvre
continuité étanchéité eau, air...

▲ Les caractéristiques solaires et acoustiques

▲ Le facteur solaire – Sw :

Ce coefficient qualifie la quantité d'énergie solaire (chaleur du soleil) que le vitrage laisse passer. **Compris entre 0 et 1**, un facteur solaire de 0,6 correspond à un vitrage qui laisserait entrer 60 % de l'énergie du soleil.

Plus Sw est petit, plus petite sera la pénétration de chaleur provenant du soleil dans l'habitation mais plus grand sera le confort d'été.

Ainsi une fenêtre dotée d'un bon facteur solaire fera bénéficier l'habitation d'un apport de chaleur naturel qui permettra de limiter le chauffage. Néanmoins un facteur solaire moins élevé peut être intéressant dans des cas très particuliers où les apports solaires ne peuvent pas être limités par des protections.

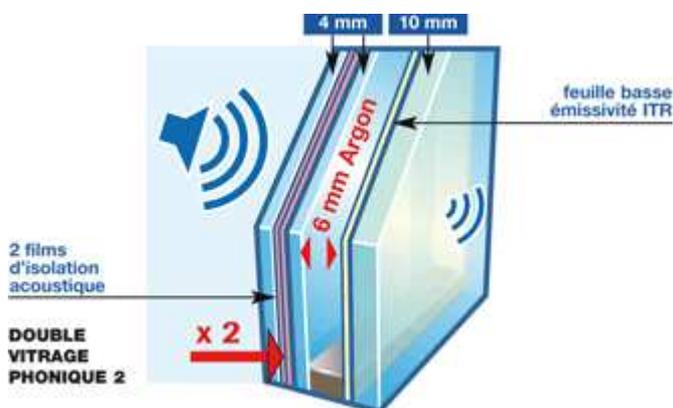
▲ L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré - Rw :

Cet indice permet de déterminer l'affaiblissement aux bruits aériens. Une augmentation de 3 décibels (dB) de ce coefficient double la performance acoustique du vitrage.

Certains vitrages sont qualifiés de phoniques. Ils peuvent être composés soit :

- d'un double vitrage avec des épaisseurs de verre différentes
- d'un double vitrage avec, côté extérieur, deux feuilles de verre enserrées entre deux panneaux de verre (vitrage feuilleté) puis, côté intérieur, un autre panneau de verre (voir ci-dessous).

Plus Rw est élevé, plus la fenêtre est acoustiquement performante.



Les menuiseries - encadrements

Les matériaux

Matériaux	Avantages	Inconvénients	Coefficient de déperdition thermique U _w en W/ (m ² .°C)
Aluminium	rigide (permet de fabriquer des pans entiers en baie vitrée) grand choix de couleurs et de formes très résistant sans entretien ne dégage pas de poussières adapté pour les fenêtres coulissantes produit à partir de la bauxite (ressource abondante) recyclable indéfiniment (40 % de l'aluminium en Europe est issu du recyclage)	métal conducteur (nécessite des rupteurs de ponts thermiques) moins bonne résistance au vent nécessite beaucoup d'énergie pour sa fabrication	Aluminium avec rupteurs de ponts thermiques : 1,3 à 1,9 A partir de 0,9 en triple vitrage
PVC	bonnes performances thermiques s'adapte très facilement à l'existant délais de pose réduits excellentes performances en terme d'étanchéité au vent et à l'eau coût peu élevé sans entretien non conducteur (réduit la condensation)	Couleurs limitées peu rigide (taille des fenêtres limitée) produit issu du pétrole fabrication et élimination polluantes nécessite beaucoup d'énergie pour sa fabrication	1,3 à 1,6 A partir de 0,6 en triple vitrage
Bois	rigidité (bois lamellé-collé) bonnes performances thermiques (hiver et été) et acoustiques nombreux détails de finition possibles restauration possible sans remplacement de la fenêtre grand choix de couleurs nécessite peu d'énergie pour sa fabrication renouvelable et recyclable	entretien possible (peinture et protection du bois à l'extérieur) selon l'essence choisie peu nécessiter des traitements hydrofuges, fongicides et insecticides selon l'essence choisie	1,3 à 1,8 A partir de 0,8 en triple vitrage

Les certifications

▲ CSTBat :

Différentes certifications existent garantissant qualité et performance des baies vitrées : CEKAL garantie sur les vitrages, ACOTHERM caractérise les performances thermiques et acoustiques des fenêtres. La certification CSTBat a pour but de certifier que les performances thermiques définies dans la norme sont atteintes.

Le choix d'une fenêtre en classe 4 pour l'étanchéité à l'air est important.

Le choix des E et V moins d'importance hormis localisation, hauteur

▲ AEV :

La mention AEV sur une fenêtre désigne la résistance de la menuiserie à l'air, l'eau et le vent.

A : La perméabilité à l'air est notée de 1 à 4 (fenêtre la plus étanche).

E : L'étanchéité à l'eau (pluie, intempéries) est notée sur une échelle de 9 : de 1A (très faible) à 9A (très bon). Si la note est suivie de la lettre B, la fenêtre est sensée être installée sous une avancée de toit.

V : La résistance au vent est notée selon deux critères : la résistance à la pression du vent notée de 1 (faible) à 5 (forte) et la déformation de la fenêtre notée de A à C avec C moins déformable que A

Exemple : A*₂ E*_{4A} V*_{A2}

▲ Les labels PEFC et FSC:

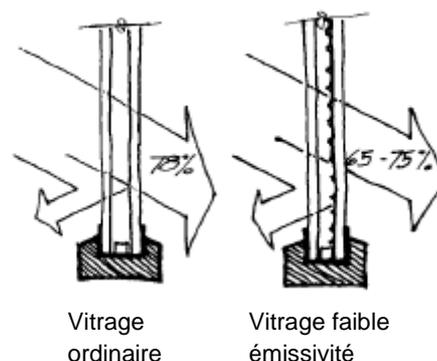
Ils garantissent l'origine du bois des menuiseries.

➔ Les vitrages

▲ Le double vitrage

Deux verres emprisonnent une lame d'air. La performance thermique peut être améliorée en remplaçant l'air par un **gaz noble** (argon, krypton ou xénon).

Les vitrages peuvent être « **peu émissifs** », c'est à dire comporter une fine couche métallique du côté de la lame d'air pour **réduire les déperditions par rayonnement** et la quantité d'énergie solaire que le vitrage laisse passer (pour éviter les surchauffes estivales).



Source : <http://oe.e.nrcan.gc.ca>

▲ Le triple vitrage

Même principe que pour le double vitrage avec une feuille de verre et une lame d'air ou de gaz noble supplémentaires. Ce type de vitrage est systématiquement utilisé dans les **bâtiments de type « passif »**.



Source : BIEBER

➔ Les solutions en rénovation

▲ Les doubles fenêtres

Ajouter des doubles fenêtres apporte une **bonne performance acoustique et thermique** (selon la qualité de la fenêtre rapportée).

Il faut savoir que **l'ouverture peut être limitée** et que le nettoyage des vitrages peut s'avérer plus difficile.

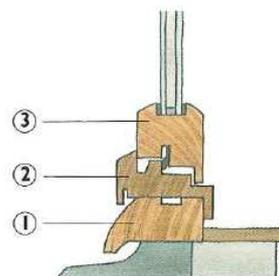
Du point de vue des déperditions, les baies sont les points faibles dans la paroi, mais avec les vitrages actuels, la menuiserie support du vitrage devient plus déperditif. Il convient donc de porter une attention supplémentaire sur les performances du cadre, mais surtout sur la mise en œuvre associée (notamment sur la jonction mur/menuiserie pour avoir la garantie d'une bonne étanchéité à l'air).

Le remplacement de la fenêtre dans son ensemble

Pose en rénovation:

Cela ne nécessite **pas de retouches** intérieures ou extérieures, le nouveau dormant peut avoir les qualités des menuiseries actuelles et présenter **de bonnes performances thermiques**.

La plupart des profilés proposés sont en PVC ou aluminium, **les choix sont donc réduits**, ce genre de solutions présente un coût plus faible. En outre, **la réduction de la partie vitrée** peu rapidement assombrir l'intérieur, et si la liaison entre le châssis existant et le mur n'est pas étanche à l'air, il y aura toujours des infiltrations d'air parasites.

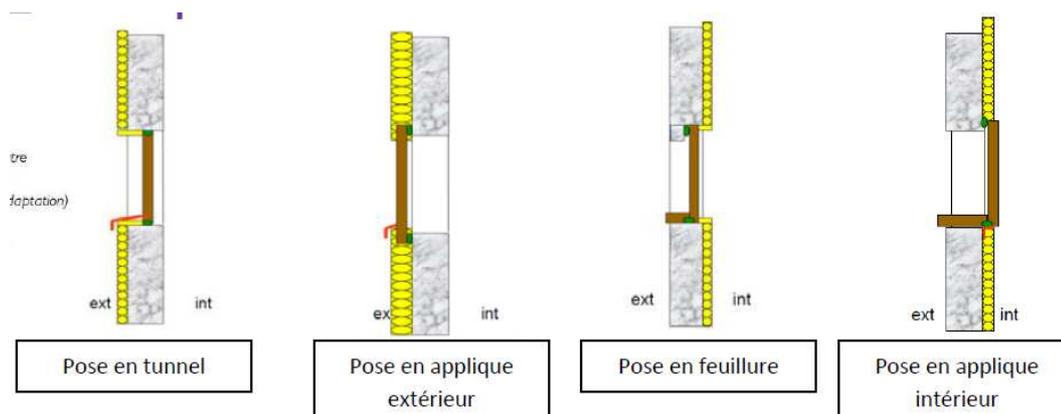


Coupe de fenêtre « rénovation » posée sur ancien dormant.

- 1 Dormant du châssis existant.
- 2 Nouveau dormant (profil d'adaptation).
- 3 Nouvel ouvrant avec double vitrage.

Source : « L'isolation écologique », JP Oliva

Pose sans conserver l'ancien dormant (dépense totale):



En remplaçant le dormant, la partie vitrée reste identique et il est possible de soigner l'étanchéité à l'air. Cette solution est un peu plus coûteuse car elle nécessite plus de temps de mains d'œuvre pour la reprise de maçonnerie et de peinture.

Le survitrage

Cette solution peu onéreuse permet de **conserver l'esthétique de la menuiserie** (selon son état).

Par contre, **son efficacité reste relative** (les défauts d'étanchéité à l'air ne sont pas soignés et le cadre reste un point faible, source de déperdition de chaleur).

Le **vitrage rapporté alourdit l'ouvrant** et peut provoquer l'affaissement de la menuiserie. Il convient d'effectuer un diagnostic avant de choisir cette technique.



Source : <http://www.isoa.fr>

➔ Pour éviter les déperditions de chaleur

Des gestes simples peuvent **améliorer l'isolation thermique** des parois vitrées :

- **Penser aux meilleures solutions dès la conception des travaux** : privilégier les ouvertures au sud, penser aux baies vitrées fixes, qui peuvent être un bon compromis entre apports de chaleur et déperditions,...
- Bien **fermer les volets la nuit** pour limiter les déperditions. Il existe également des modèles de fermeture « isolants ».
- **Utiliser des rideaux épais** (tirés la nuit) limite les déperditions thermiques et réduit l'effet de « paroi froide ».

➔ Pour aller plus loin...

▲ Quelques livres :

- « Le grand livre de l'isolation » de Thierry Gallauziaux et David Fedullo (ed. Eyrolles)
- « L'isolation écologique » de Jean-Pierre Oliva et Samuel Courgey (ed. Terre Vivante)

▲ Sur internet :

- <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/habitation/reover/isolation/isolation-parois-vitrees>
- <http://www.anah.fr>
- Amélioration Thermique du Bati Ancien <http://maisons-paysannes.org/wp-content/uploads/2013/07/ATHEBA-ouvertures-dans-le-bati-ancien.pdf>
- http://www.cstb.fr/fileadmin/documents/telechargements/Baies_et_vitrages/Brochures_2012/1_5_Choisir_vos_fenetres.pdf

« Un Espace Info-Energie est un lieu neutre, objectif, impartial et indépendant où l'on peut obtenir des informations sur la maîtrise de l'énergie (utilisation rationnelle de l'énergie, efficacité énergétique, énergies renouvelables...).

Les informations et/ou conseils fournis par un Conseiller Info-Energie au public le sont à titre indicatif, à titre gratuit et à partir des seuls éléments présentés / demandés par le public.

Les informations et/ou conseils fournis par un Conseiller Info-Energie au public n'ont pas vocation à être exhaustifs. L'Espace Info-Energie rappelle que le choix et la mise en œuvre des solutions découlant des informations et/ou des conseils présentés par un Conseiller Info-Energie relève de la seule responsabilité du public. La responsabilité de l'Espace Info-Energie ne pourra en aucun cas être recherchée. »

Pour vous aider à valider vos choix techniques nos conseillers sont à votre disposition pendant nos permanences téléphoniques, n'hésitez pas à contacter l'AGEDEN, votre Espace **INFO → ÉNERGIE** en Isère.