

# Les doubles vitrages

La fenêtre est un paradoxe. Nous lui demandons de laisser passer la lumière du jour mais nous exigeons qu'elle nous protège des agressions extérieures, froid, pluie, bruit... Mauvais isolant à tous les points de vue, le verre, surface la plus importante de la fenêtre, s'évertue par différents procédés à atténuer tous ces inconvénients, sans vraiment les supprimer.



➤ **Au fil des années, les menuiseries de la maison se déforment** et laissent apparaître des jeux par lesquels l'eau s'infiltré et la chaleur intérieure "s'évade". Ils se crée des courants d'air désagréables pour les occupants et pour leur portefeuille. On considère que plus de 15 % des déperditions thermiques d'une maison s'effectuent par les portes et fenêtres mal ou non isolées. Le calfeutrage des menuiseries avec différents types de joints ou encore le survitrage sont des procédés peu onéreux mais peu satisfaisants en termes de confort, d'esthétique et de durabilité. La solution la plus efficace restant le remplacement des menuiseries existantes par des fenêtres dites isolantes équipées de doubles vitrages que vous pouvez choisir en fonction du confort recherché.

## Conserver la chaleur

Une lame d'air sec et immobile, emprisonnée entre deux vitres, constitue un double vitrage isolant. À une lame d'air importante correspond une isolation thermique performante. Exprimé en  $W/m^2.K$ , le coefficient U indique les performances d'un double vitrage : plus il est réduit, plus la fenêtre est isolante.

### Le triple vitrage

Présentées à Batimat, les fenêtres à triple vitrage annoncent de hautes performances thermiques et acoustiques. La menuiserie en aluminium ou en PVC est composée alors, côté extérieur d'un vitrage simple feuilleté ou non, d'une lame d'air jusqu'à 43 mm d'épaisseur et d'un double vitrage (4-8-10, 4-6-12 ou 4-14-4). L'affaiblissement acoustique varie alors de 37 à 42 dB et le U de 2,2 à 1,3  $W/m^2.K$ .

En version de base, un double vitrage 4-8-4 mm présente un U de 3,4  $W/m^2.K$ . Aujourd'hui, en version standard, la plupart des fabricants et des entreprises proposent un 4-16-4 mm qui affiche un U inférieur à 3  $W/m^2.K$ . Au-delà les gains obtenus ne progressent pas significativement, la variation de U n'étant pas directement proportionnelle à l'épaisseur de la lame d'air. Un double vitrage très épais, outre son coût, pose des problèmes de poids et demande des menuiseries adaptées.

Le vitrage à isolation thermique renforcée (ITR) permet d'augmenter les performances sans accroître l'épaisseur de la lame d'air. La face interne de la vitre intérieure est composée d'une couche dite peu émissive, d'où l'appellation de verre peu émissif. Elle renvoie vers l'intérieur la chaleur émise par le chauffage de la pièce, réchauffe la vitre, ce qui supprime l'effet de paroi froide attribué au verre ordinaire, réduit les pertes de chaleur vers l'extérieur tout en conservant le bénéfice des apports énergétiques gratuits. Les performances d'un ITR,  $U = 1,9 W/m^2.K$ , voire un peu moins, sont supérieures de 40 à 60 % à celle d'un double vitrage standard. Le surcoût d'environ 7 à 15 % est rapidement amorti vu les économies d'énergie réalisées. Pour accroître les performances, on remplace la lame d'air d'un ITR par de l'argon, gaz rare beaucoup plus isolant. Le coefficient U atteint alors 1,4 voire 1,1  $W/m^2.K$ .

À NOTER. Le coefficient U d'un double vitrage ne suffit pas à qualifier l'isolation d'une fenêtre. Il faut tenir compte de la nature de la menuiserie dans laquelle il est fixé, et mesurer le coefficient U global de la fenêtre. Ainsi un double vitrage nu avec un U de 1,9  $W/m^2.K$  passe à 2,3 s'il est intégré dans une fenêtre bois ou PVC et à 2,9 s'il s'agit d'une menuiserie alu avec rupture de pont thermique.

## Atténuer le bruit

Un double vitrage standard contribue à atténuer la pénétration des bruits extérieurs. L'indice  $R_w$ , exprimé en dB, indique le niveau d'affaiblissement acoustique apporté par une fenêtre. Plus il est élevé, meilleure est l'isolation acoustique. Une fenêtre simple atténue le bruit extérieur de 22 dB. Un double vitrage classique de 4-16-4 apporte une réduction sensible des bruits, d'environ  $R_w = 34$  dB. Pour augmenter ces performances, on emploie principalement deux techniques.

Un double vitrage avec une vitre plus épaisse, 8-16-4 ou 10-14-4 par exemple. L'indice  $R_w$  passe alors à 38 et 39 dB. Toutefois, l'atténuation n'est efficace que si la menuiserie comporte des joints d'étanchéité à l'air et si la pose est étanche par rapport à la maçonnerie.

Si les bruits extérieurs sont importants, on utilise un double vitrage dont l'une des vitres est composée d'un feuilleté acoustique, deux verres collés l'un sur l'autre avec un intercalaire : une résine acoustique ou des films de PVB (voir chapitre suivant). L'affaiblissement atteint 43 dB avec du 8-16-44.2.

## Protéger les personnes et les biens

Suivant les occupants et l'environnement de l'habitation (milieu urbain, campagne isolée...), et la situation de la baie vitrée (rez-de-chaussée, terrasse...), il peut être recommandé de recourir à un vitrage dit de sécurité.

Le verre feuilleté est le plus utilisé pour plusieurs raisons. Le vitrage est composé d'un film de polyvinyle butyral (PVB) de 0,38 mm d'épaisseur, intercalé entre deux verres. En cas de choc, le PVB retient les fragments de verre en place, réduisant ainsi les risques de blessures par coupure, offre une bonne résistance aux coups de marteau... Autre avantage, le PVB permet de laisser passer intégralement la lumière et de filtrer plus de 99 % des UV qui sont responsables des phénomènes de décoloration. Il préserve ainsi les couleurs des tissus, papiers peints, peintures, tissus...

La norme NF EN 356 définit 8 classes de performances à partir de tests représentant l'aptitude des vitrages à résister aux jets d'objets ou aux tentatives d'effraction manuelles. Selon les risques encourus, les fabricants proposent un verre feuilleté, bi ou tri-feuilleté, qui intègre jusqu'à 6 films de PVB. Un vitrage feuilleté prend une formulation 44.1, par exemple, soit un feuilleté de deux vitres de 4 mm reliées par un film de PVB, ou encore 44.2, deux verres de 4 mm, soudés entre eux avec 2 films de PVB.



## Des paramètres à connaître

Les traitements que subit le verre pendant sa fabrication pour augmenter ses performances peuvent influencer deux facteurs intéressants à connaître.

**La transmission lumineuse.** Lorsque le rayonnement solaire (flux incident) frappe un vitrage, une partie est réfléchi (flux réfléchi), une autre est absorbée dans l'épaisseur (flux réémis) et une troisième est transmise directement (flux transmis, TI).

**Le facteur solaire g** d'un vitrage est la somme de l'énergie entrant directement dans le local et de l'énergie solaire absorbée et restituée par le vitrage. Plus g est faible, moins les apports solaires sont importants.

Ainsi, un vitrage lumineux sera placé plutôt sur une façade nord. Un double vitrage moins lumineux, avec un facteur g faible, sera quant à lui installé sur une façade sud pour compenser les surchauffes d'été. À titre d'exemple, un vitrage simple affiche un TI et un g de 85 %, un double vitrage standard un TI et un g de 76 %, un double vitrage ITR affiche quant à lui, selon la couche peu émissive qu'il intègre, un TI de 69 à 73 % et un g de 40 à 69 %.

Photos : SAINT-GOBAIN GLASS

## Des vitres autonettoyantes

La vitre extérieure d'un double vitrage peut devenir autonettoyante pour diminuer les corvées d'entretien. Soit elle est recouverte d'une couche transparente d'un matériau hydrophile qui provoque un effet de lavage lorsqu'il pleut sur la vitre.

Soit la couche possède en plus un pouvoir photocatalytique qui provoque la décomposition des saletés lorsqu'elle est exposée à la lumière du jour. Elles sont, ainsi que les poussières minérales, éliminées par la pluie sans laisser de traces.