

Des fenêtres coulissantes hors norme

De vilains canards, facteurs de déperditions thermiques, les fenêtres sont devenues des acteurs majeurs du bâtiment. Tirer le meilleur parti énergétique et de confort des fenêtres est l'un des enjeux de la RT 2012 pour valoriser la conception des bâtiments basse consommation et bioclimatiques. La RT 2012 caractérise les fenêtres par leur capacité à diminuer les consommations de chauffage et d'éclairage grâce à leurs apports solaires gratuits de lumière et de chaleur en hiver. Elle impose un minimum de 1/6 de surface vitrée par rapport à la surface habitable avec un maximum de fenêtres orientées au sud afin d'obtenir des apports solaires élevés et un niveau d'éclairage naturel important et confortable.

DOSSIER

Laissant entrer la lumière naturelle été comme hiver et captant de l'énergie renouvelable, les fenêtres deviennent un élément essentiel pour le confort intérieur des bâtiments. Et plus elles sont grandes, meilleur est le bilan bioclimatique de la maison.



Une étude* montre que, à caractéristiques de vitrage et de menuiserie égales, plus on augmente la surface de la fenêtre et plus elle est isolante, plus les gains solaires augmentent et plus l'apport de lumière naturelle est important. En hiver, une fenêtre bien orientée peut ainsi capter plus d'énergie qu'elle n'en perd et devenir "positive" dans certaines conditions. En été, des protections extérieures (volets et stores) ou des masques (brise-soleil et végétation) permettent de limiter les apports de chaleur tout en conservant une bonne transmission lumineuse. Dans ces conditions, l'augmentation de la surface des fenêtres permet de contribuer à la fois à la baisse de la consommation énergétique, au confort et à l'esthétique de la maison.

* L'augmentation des surfaces vitrées : une réponse à la RT 2012 - Cardonnel Ingénierie - mars 2010.

● Des dimensions et des ouvertures imposées

Les fenêtres sont proposées en différentes dimensions standard. Les plus grandes baies vitrées mesurent 215 cm de haut et 240 cm de large, quel que soit le matériau de la menuiserie. Au-delà, il faut faire appel au "sur-mesure". Les envies les plus folles ne pourront cependant pas toujours être réalisables, car les dimensions d'une baie vitrée sont limitées.

- La glace (le verre) qui sort des usines verrières est découpée en panneaux de 6 x 3 m pour des raisons de dimensionnement des fours, de transport et de sécurité. C'est avec des profilés en aluminium que l'on peut réaliser de grandes baies

vitrées, à châssis fixe et/ou vantail coulissant. À dimensions égales, la section des montants et des traverses des menuiseries en bois ou en PVC serait beaucoup trop importante et inesthétique. Les profilés en aluminium sortent des usines avec des longueurs de 6,50 m. Ainsi, un vantail ou un châssis fixe ne peut actuellement mesurer plus de 6 x 3 m. Ce qui représente déjà une surface de 18 m².

Double vitrage et grandes dimensions représentent un poids important qui ne pose pas vraiment de problème sur des châssis fixes. Par contre, il devient crucial lorsqu'il s'agit d'un vantail coulissant qui peut peser jusqu'à 250 kg.

Différents systèmes d'ouverture/fermeture sont proposés :

- **Une manœuvre par levage.** Lors de l'ouverture, un chariot de levage soulève l'ouvrant, ce qui facilite la manœuvre et réduit l'usure prématurée des joints. À la fermeture, les roulettes de guidage s'escamotent, le coulissant s'affaisse, vient comprimer les joints périphériques contre le dormant et assure une étanchéité à l'air maximale.
- **Un ouvrant coulissant à frappe** se déporte vers l'intérieur avant de coulisser parallèlement au deuxième vantail. Lors de la fermeture de la baie, l'ouvrant vient comprimer le joint isolant du châssis sur toute sa périphérie comme une fenêtre à frappe. L'étanchéité à l'air et à l'eau s'en trouve optimisée, d'où une excellente isolation thermique et phonique. De même, le verrouillage périphérique garantit de hautes performances en termes de sécurité. En outre, ce type de châssis permet la position oscillo-battante, idéale pour aérer la pièce.



aussi de profilés intercalaires "à bords chauds" ou "warm edge" qui équilibrent les températures sur l'ensemble de sa surface et réduisent les condensations.

Le triple vitrage est 40 % plus isolant que le double vitrage, mais aussi plus épais (32, 36 ou 44 mm contre 24 mm). Des études montrent que dans nos climats tempérés, l'économie d'énergie est négligeable. Les fenêtres à triple vitrage possèdent un facteur solaire et une transmission lumineuse moins performants que celles à double vitrage. Cette option est conseillée dans les constructions passives ou à énergie positive, pour équiper les pièces peu ensoleillées (rues sombres, orientation nord...) des maisons construites dans les régions les plus froides.

● Toujours plus

Aujourd'hui, un double vitrage standard est noté 4/16/4 (VIR ou ITR). Appelé aussi peu émissif (FE), un VIR (Vitrage à Isolation Renforcée) ou ITR (Isolation Thermique Renforcée) subit un traitement spécial appliqué sur une des faces intérieures du double vitrage. Le verre rendu faiblement émissif renvoie par rayonnement les calories produites par le chauffage vers l'intérieur et réduit les déperditions calorifiques de plus de 40 % par rapport à un double vitrage classique.

Le choix même d'une fenêtre est optimisé en tenant compte du coefficient Uw, du facteur solaire (Sw) et de la transmission lumineuse (TLw) de la menuiserie et de son vitrage. Ces performances s'inscrivent dans un compromis optimal qui varie selon la zone géographique, l'orientation, les surfaces vitrées, le type de vitrage, la fonction du bâtiment et ses équipements en protection solaire et en fermetures.

Pour améliorer les performances du double vitrage et atteindre les valeurs exigées par la RT 2012, la lame d'air est souvent remplacée par un gaz neutre plus isolant, de l'argon. Le double vitrage s'équipe

● La sécurité incontournable

Cela ne peut être une option, c'est une obligation. Une baie de grandes dimensions entraîne automatiquement la pose d'un double vitrage de sécurité. Chaque assureur l'exigera.

Dans une configuration classique, la vitre intérieure est feuilletée. Elle est composée d'un film de polyvinyle butyral (PVB) de 0,38 mm d'épaisseur, intercalé entre deux verres. En cas de choc, le PVB maintient les bris de verre en place et le vitrage n'éclate pas. La vitre feuilletée est désignée 44.1, soit par exemple 4/12/44.1 ITR. Le PVB offre l'avantage de filtrer plus de 90 % des UV qui sont responsables des phénomènes de décoloration. Il préserve ainsi les couleurs des tissus, papiers peints, peintures, tapis...

Pour retarder les intrusions et le risque de vol, 2 à 6 Films de PVB, selon le degré de sécurité recherché, sont collés entre les deux verres placés côté extérieur. Cette configuration permet également d'apporter une isolation phonique, car une vitre extérieure plus épaisse augmente les performances acoustiques. La (les) feuille(s) de PVB peut également être remplacée par du PVB A (acoustique) qui renforce les performances phoniques.





● L'aluminium, matériau imposé

Matériau roi des grandes baies vitrées, l'aluminium est proposé par tous les industriels de la fenêtre ou presque.

Outre ses nombreuses possibilités de coloris et d'aspects, il propose les profilés les plus fins du marché qui laissent entrer la plus grande quantité de lumière du jour. Tous les fabricants ont également fait des efforts pour diminuer la face vue des profilés, afin d'optimiser le clair de vitre.

- **Le montant central (la jonction entre deux vantaux fermés) varie de 76 à 94 mm, contre 130 à 150 mm auparavant.** La chicane, superposition des montants arrière des vantaux, mesure de 40 à 50 mm de large. Utilisée sur les fenêtres traditionnelles, la technique de l'ouvrant caché fait son apparition sur les baies coulissantes. Les montants du vantail (ou des vantaux) sont dissimulés par le dormant. La face vue de 68 mm laisse passer 20 % de lumière en plus.

- **La feuillure des profilés permet la pose de double vitrage peu émissif sur les ouvrants (24 mm en standard) et d'obtenir un coefficient Uw inférieur à 1,8 (avec des profilés de plus de 2,40 m de large).** Pour obtenir un Uw plus bas, de très bonnes performances thermo-acoustiques ou pour améliorer la sécurité, des doubles vitrages de 26 à 32 mm sont possibles. Les châssis fixes autorisent la pose de doubles vitrages de 36 mm.

- **La finesse et la rigidité des profilés permettent de réaliser de grandes baies vitrées avec des vantaux allant jusqu'à 3 m (voire 4 m) de hauteur et 3 m de largeur.** L'ouverture de la baie peut atteindre jusqu'à 12 m et comporter jusqu'à 8 vantaux coulissants. Conçu pour répondre à une nouvelle tendance architecturale de l'habitat, le concept du coulissant d'angle permet une ouverture panoramique totale, pour faire place à un maximum de lumière et de visibilité.

DOSSIER



- **La Rupture de Pont Thermique (RPT) sur le dormant et les ouvrants s'est généralisée.** Les profilés sont assemblés avec des barrettes en polyamide qui limitent les échanges entre l'intérieur et l'extérieur et suppriment les phénomènes de condensation. Les fenêtres les plus performantes possèdent des barrettes de 22 ou 38 mm sur le dormant, et de 28 ou 36 mm sur les ouvrants. La rupture peut être réalisée avec une résine coulée dans les profilés pour obtenir une plus grande rigidité, mais le système de bicoloration est alors impossible.

L'acier aussi

Très marginal par rapport aux autres menuiseries, l'acier se présente comme un concurrent direct des baies vitrées en aluminium.

Quatre fois moins conducteur que l'aluminium, l'acier n'exige pas de rupture de pont thermique. Utilisant la technique de l'ouvrant caché, les menuiseries acier sont d'une finesse exceptionnelle (36 mm de face vue pour les parties fixes et les traverses, et 62 mm pour le battement central). Elles acceptent des doubles vitrages jusqu'à 30 mm d'épaisseur. Grâce à sa technique de fabrication par soudage, l'acier permet de réaliser des baies de grandes dimensions (4 x 3 m, 2 à 4 vantaux coulissants) et autorise la création de fenêtres sans limites de formes ni d'architectures. Leur résistance mécanique est 3 fois supérieure à celle de l'aluminium.





● Bois, PVC et mixtes

Malgré certaines innovations, les baies vitrées de grandes dimensions avec cadre en bois, en PVC ou mixtes (bois-aluminium) restent marginales.

- Le bois augmente l'épaisseur du cadre des menuiseries (de 58 à 68-78 mm) pour accepter des doubles vitrages plus importants et des encadrements plus isolants.

La face vue du battement central reste importante (136 à 166 mm). Pour obtenir plus de rigidité, les menuiseries sont en lamellé-collé. Les baies mesurent jusqu'à 2,45 m de hauteur et 3,90 m de largeur, avec des possibilités jusqu'à 6 m grâce à une combinaison de 2 vantaux fixes et de 2 coulissants à levage. Avec un vitrage de 24 mm, le U_w de la fenêtre est inférieur à 1,8 et à 1 en version triple vitrage.



- Multichambres (3 à 5), les profilés en PVC renforcés par une armature métallique s'amenuisent en largeur au détriment des épaisseurs qui passent de 60 mm à 70, 80 ou 90 mm. La face vue du battement central passe de 150 mm à 112 mm, voire à 108 mm. Aujourd'hui les baies vitrées en PVC peuvent atteindre jusqu'à 6 m de largeur pour une hauteur de 2,60 m grâce à la technique du levant-coulissant. Elles acceptent des doubles vitrages jusqu'à 28 mm pour une performance globale de U_w égal ou inférieur à 1,4.

- Les menuiseries mixtes sont une association judicieuse du bois et de l'aluminium, ce qui permet d'allier les avantages de l'un et de l'autre. En version coulissante, la fenêtre est en bois massif lamellé-collé, entièrement recouvert côté extérieur d'un capotage aluminium qui le protège des intempéries et participe à la décoration de la façade. À l'intérieur, le bois, isolant et supportant le double vitrage (24 à 28 mm d'épaisseur, U_w de 1,2 à 1,4), s'intègre à l'habitat par son aspect naturel. Les coulissants mixtes sont en principe disponibles en 2 vantaux, pour des ouvertures jusqu'à 3,20 m de largeur. Une ouverture jusqu'à 6 m, avec 4 vantaux (combinaison de 2 vantaux fixes et de 2 coulissants à levage) est également possible.

● Les façades vitrées

Combinaisons de châssis fixes et d'ouvrants, les façades ou pignons presque ou entièrement vitrés apportent une luminosité incomparable dans les pièces de la maison et une ouverture exceptionnelle sur l'extérieur.

Architectes et menuisiers n'ont que l'embarras du choix au niveau du matériau des châssis. Bois, PVC et bien sûr aluminium permettent toutes les réalisations dans la mesure des possibilités de chaque matériau et des dimensions du vitrage.

L'importance du clair de vitrage nécessite une étude thermique pour choisir le vitrage le mieux adapté en matière de facteur solaire (S_w) et de luminosité (TLw), selon l'orientation de la façade ou du pignon. Des protections solaires sont à prévoir.



Le classement AEV

Les menuiseries extérieures de grandes dimensions sont beaucoup plus sensibles aux assauts des intempéries que les fenêtres de petite taille. De même, si elles sont plus larges que hautes, il y a un risque de fléchissement de la fenêtre sous les effets du vent. Il est important de se renseigner sur les performances des menuiseries aux tests AEV. Réalisés en laboratoire, ces tests classent les menuiseries en fonction de leur étanchéité à l'air (A), à l'eau (E) et de leur résistance au vent (V). Les tests soumettent les fenêtres aux assauts répétés de l'air, du vent (30, 110, 160, 190 km/h) et de la pluie pour tester leur étanchéité. Elles sont ouvertes et fermées 5 000 ou 10 000 fois, ce qui correspond à une utilisation quotidienne pendant près de vingt ans. Les classements résultent des essais réalisés.

Chaque lettre, suivie d'un astérisque qui indique que les tests sont réalisés selon les normes européennes, est accompagnée d'un chiffre et parfois d'une lettre. Plus le chiffre est élevé, plus la menuiserie résiste à des conditions difficiles. Par ailleurs, une norme indique le classement AEV que doit posséder une menuiserie en fonction de la zone climatique, de la situation de la construction et de sa hauteur par rapport au sol (norme FD P 20-201, DTU 36.1/37.1).

Dans une zone calme, une fenêtre située à moins de 6 m de hauteur du sol doit être classée A*₂ E₄ VA₂, et A*₂ E₅ VA₂ si elle est située entre 6 et 18 m de hauteur. Dans une région ventée, en bord de mer, le classement est de A*₂ E*₆ V*A₃, et A*₃ E*₄ V*A₄ si elle est située entre 6 et 18 m de hauteur.



DOSSIER

