

# Les fenêtres de la RT 2012

Longtemps considérée comme le point faible de l'isolation thermique des bâtiments, la fenêtre a connu de nombreuses innovations et des améliorations techniques qui ont permis d'augmenter ses performances. Depuis les années 80, les Réglementations Thermiques (RT) successives exigeaient des performances en fonction des parois du bâtiment. Fin 1990 et début 2000, les conférences internationales sur le climat et, plus récemment, les Grenelles de l'Environnement, ont bousculé les méthodes de calcul de déperditions thermiques. Les RT 2000, 2005 et aujourd'hui la RT 2012<sup>(1)</sup> se distinguent par le fait qu'il faut calculer le bilan énergétique global du bâtiment. Les menuiseries ne sont plus considérées comme des facteurs de déperditions thermiques. Elles sont caractérisées par leur capacité à diminuer les consommations de chauffage grâce à leurs apports solaires gratuits de chaleur en hiver. Tirer le meilleur parti énergétique et de confort des fenêtres est le nouveau credo de la RT 2012, pour valoriser la conception des Bâtiments Basse Consommation et bioclimatiques. Elle impose une surface minimale de parois vitrées de 1/6 par rapport à la surface habitable, avec un maximum de fenêtres orientées au Sud, pour obtenir des apports solaires élevés et un niveau d'éclairage naturel important et confortable.

<sup>(1)</sup> La RT 2012 s'applique aux bâtiments tertiaires depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et s'appliquera aux bâtiments résidentiels à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013.



Peu "isolante", la fenêtre ne cesse d'évoluer pour devenir plus performante et correspondre aux objectifs de consommation d'énergie des maisons BBC (Bâtiments Basse Consommation). Après le triple vitrage, c'est la technique de la fenêtre "respirante" qui est (re)mise au goût du jour pour atteindre des valeurs thermiques, acoustiques et solaires en adéquation avec la Réglementation Thermique 2012 (RT 2012).



## Les nouvelles valeurs

Le choix même d'une fenêtre est optimisé en tenant compte du coefficient de déperdition  $U_w$ , du facteur solaire, et de la transmission lumineuse 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, les types de vitrages, la fonction du bâtiment et ses équipements en protection solaire et fermeture.

En construction neuve, la "fenêtre RT 2012" devra avoir un coefficient de déperdition ( $U_w$ ) faible. Même si la Réglementation Thermique ne fixe pas de valeur,  $U_w$  devra être nettement inférieur à  $1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  ( $2,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  pour les bâtiments à moins de 800 m d'altitude en zone H3), valeur qui était exigée par la RT 2005. Pour atteindre et dépasser cette performance, la fenêtre doit posséder au minimum un

double vitrage peu émissif de 4/16/4, dit ITR (Isolation Thermique Renforcée) ou VIR (Vitrage à Isolation Renforcée). La lame d'air est remplacée par de l'argon, gaz neutre beaucoup plus isolant. Le coefficient  $U_g$  atteint alors 1,4, voire  $1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , et le  $U_w$  est inférieur à  $2,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Pour grignoter quelques  $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ , les doubles vitrages s'équipent de profilés intercalaires "à bords chauds", ou "Warm Edge", qui réduisent les déperditions thermiques, et par conséquent les problèmes de condensation sur le pourtour du vitrage.

Le facteur solaire d'une menuiserie, coefficient  $S_w$  exprimé en pourcentage, représente la quantité d'énergie solaire, donc de chaleur "gratuite", qui pénètre par la fenêtre. Ce pourcentage varie en fonction de la nature du vitrage, du clair de vitrage, de la présence d'une fermeture (volets, stores...). Plus  $S_w$  est élevé, plus la menuiserie laisse passer les apports solaires. Un double vitrage traditionnel affiche un  $S_w$

de 0,80. Avec un vitrage peu émissif, il varie de 0,40 à 0,69, selon le traitement du verre. Un Sw de 0,40 correspond, en été, à une réduction de la température intérieure équivalente à 6° C en région parisienne, et 9° C à Marseille. La RT 2012 précise que les baies sont équipées de protections solaires mobiles, de façon à ce qu'en été le facteur solaire des fenêtres soit inférieur ou égal à 0,65, et jusqu'à 0,15 selon leur orientation, leur inclinaison, la zone climatique et l'altitude du bâtiment (pour en savoir plus : arrêté du 26/10/2010, chapitre V, Art. 21). Quel que soit le type de baie et de vitrage, les façades exposées au Sud, voire à l'Ouest, doivent disposer de systèmes de protection solaire afin d'éviter le recours à la climatisation, ou d'en limiter l'usage. En hiver, l'apport solaire extérieur, plus faible, est compensé par la valeur U<sub>w</sub> de la fenêtre, entraînant une économie de chauffage. Une fenêtre orientée au Sud, avec un U<sub>w</sub> inférieur ou égal à 2 et un Sw supérieur ou égal à 0,40, crée plus d'apports gratuits que de déperditions : elle devient un véritable capteur naturel.

**La transmission lumineuse, TL<sub>w</sub>, mesure la quantité de lumière qui passe à travers le vitrage.** Lorsque le rayonnement solaire frappe un vitrage, une partie est réfléchiée, une autre est absorbée, et une troisième est transmise directement. Un double vitrage standard affiche un TL<sub>w</sub> de 0,80, et un double vitrage peu émissif un TL<sub>w</sub> de 0,70 en moyenne. Moins lumineux, ce dernier trouvera sa place dans des environnements plus ensoleillés (Sud de la France, orientation Sud, vue dégagée...).



## Le triple vitrage, oui... mais

**Dernière innovation, ou plutôt remis au goût du jour, le triple vitrage se compose de deux lames d'air ou d'argon, de 10 à 16 mm d'épaisseur, emprisonnées dans des vitres de 4 mm d'épaisseur.** Le coefficient U<sub>g</sub> tombe à 0,8, voire 0,5 W/m<sup>2</sup>.K, avec des lames d'argon de 16 mm, et le U<sub>w</sub> de la fenêtre flirte avec le 1. 40 % plus isolant que le double vitrage, le triple vitrage est aussi deux fois plus épais ou presque (32, 36 ou 44 mm contre 24 mm). Le poids du vitrage et celui des profilés plus épais "alourdissent" la menuiserie. Cette option est conseillée dans les constructions de type "passives" ou à énergie positive, pour équiper les pièces peu ensoleillées (rues sombres, orientation Nord...) ou les maisons construites dans les régions les plus froides.

## Des nouveaux venus, les vitrages "respirants"

**Les variations de température et de pression auxquelles sont soumis les vitrages isolants classiques créent des surpressions intérieures qui interdisent la fabrication de vitrages isolants à fortes épaisseurs de lame d'air.** Cette contrainte limite l'obtention de performances plus élevées en thermique et en acoustique. Très largement utilisée pour les façades en verre des immeubles de bureau depuis plus de 20 ans, la technique du vitrage "respirant" s'applique aujourd'hui aux fenêtres destinées aux habitations.



**Le vitrage "respirant" repose sur la mise en œuvre d'un châssis vitré devant un double (ou triple) vitrage.** Des petits orifices pratiqués dans le châssis permettent la communication de la lame d'air du vitrage avec l'ambiance extérieure. De ce fait, il y a un équilibre des pressions et la lame d'air, située entre le vitrage extérieur et le double vitrage intérieur, permet de limiter les échanges thermiques avec l'intérieur du bâtiment. Le U<sub>w</sub> de la fenêtre est alors proche de 1, voire inférieur. Grâce à la dimension importante de la lame d'air, la fenêtre "respirante" possède également d'excellentes performances acoustiques (de 38 à 42 dB), sans avoir recours à des vitrages spéciaux d'un prix onéreux. Étanches, les orifices sont munis de filtres qui éliminent les risques de condensation, empêchent l'encrassement et évitent le passage des insectes.

**Épaisse, la lame d'air permet l'intégration d'un store vénitien, à commande manuelle ou électrique, qui offre un triple avantage.**

- En cas d'ensoleillement direct élevé, le positionnement du store, en amont du double vitrage intérieur, interrompt tout ou partie du flux solaire avant sa pénétration dans les locaux. Le facteur solaire peut atteindre alors 0,15.
- En hiver, à l'inverse, la lame d'air supplémentaire "respirante" apporte un complément d'isolation significatif, ce qui supprime par exemple l'effet de paroi froide, tout en permettant l'entrée du soleil dans les locaux, le store étant alors ouvert ou replié.
- Protégé par les vitrages et confiné dans sa lame d'air, le store intégré ne subit aucune manipulation, échappe aux agressions climatiques et aux dépôts de salissures, de poussière... Sa pérennité et son aspect s'en voient considérablement améliorés. Les éventuelles interventions se feront tout simplement par déclipage du vitrage extérieur, et non pas par le remplacement de l'ensemble du vitrage (lorsque le store est intégré dans le double vitrage).

Très largement utilisée pour les façades en verre des immeubles de bureau depuis plus de 20 ans, la technique du vitrage "respirant" s'applique aujourd'hui aux fenêtres destinées aux habitations.

