

# La mystérieuse et magique alchimie du verre

(deuxième partie)

## Des performances étonnantes

Il n'existe pas de matériau (à l'exception peut-être des matériaux de synthèse modernes) qui ait connu autant de progrès technologiques que le verre au cours des vingt dernières années. Il a fallu deux millénaires pour que le verre passe d'un coefficient d'isolation thermique de 6 à 3, 40 ans pour descendre à 1,5 et seulement quelques années pour atteindre un niveau voisin de 1. Les recherches actuellement en cours permettront d'obtenir, grâce à des revêtements à très basse émissivité ou à des doubles et triples vitrages sous vide total, des niveaux très inférieurs à l'unité. Dans le même temps, le verre est devenu beaucoup plus résistant au feu et aux impacts, et offre des performances acoustiques inconnues au siècle dernier. Pour la petite histoire, le verre est aussi l'un des matériaux dont le prix a chuté le plus spectaculairement : au début de notre ère, le kilo de verre s'échangeait au même prix que l'or, et au Moyen-âge, il valait encore l'équivalent d'un mois de salaire !

Les progrès les plus récents ont été réalisés dans le domaine des performances thermiques, avec la mise au point de procédés industriels consistant à déposer, par pulvérisation cathodique sous vide, des oxydes métalliques à la surface du verre plat. Ces procédés, regroupés sous l'appellation générique de "coating" (couches), modifient considérablement les propriétés physiques du verre vis-à-vis des rayonnements solaires dans le domaine du visible et de l'infrarouge.

## Pour quelques millimicrons de plus

Un "coater" tel que celui de Luxcoating (groupe Guardian Industries) au Grand-Duché de Luxembourg, se présente comme une immense table transporteuse où les feuilles de verre plat, convoyées à l'intérieur d'un magnétron sous vide, vont recevoir par pulvérisation cathodique des couches d'oxydes successives. Sous l'effet d'un champ magnétique associé à un champ électrique, les cathodes (notre photo page précédente) projettent sur le verre des microparticules d'oxydes d'une épaisseur infinitésimale : entre 0,01 micron (un cent millième de millimètre) pour les plus minces jusqu'à moins d'un micron pour les plus épaisses. Ces couches, dites dures ou tendres selon leur résistance aux agents extérieurs, vont conférer au verre plat des propriétés étonnantes.

Les couches d'oxydes métalliques modifient notablement "l'émissivité" du verre. On parle d'émissivité pour mesurer l'échange d'énergie entre deux faces de verre portées à des températures différentes. Un verre clair non traité a une émissivité de 0,89, c'est-à-dire qu'il transmet de l'extérieur vers l'intérieur 89% de l'énergie solaire qu'il reçoit. Doté d'une couche adéquate, son émissivité peut tomber à 0,10. Autrement dit, il devient capable de rejeter neuf fois plus d'énergie calorifique ! Parallèlement, certains oxydes contenus dans la couche agissent sur les propriétés de transparence du verre. Il devient ainsi possible de créer des vitrages possédant des caractéristiques précises pour chaque situation. Ce progrès technologique d'envergure trouve depuis plusieurs années une application directe et très appréciée dans le domaine de la protection solaire des toitures de véranda. On ne conçoit plus aujourd'hui de mettre en œuvre des vitrages dépourvus de ces couches à l'épaisseur microscopique mais aux bienfaits considérables...



L'interview express

## Luxcoating, le plus grand "coater" du monde

Implantée à Bascharage (Grand-Duché de Luxembourg), cette unité du groupe américain Guardian Industries a démarré fin 2002. D'une conception très rationnelle, la double ligne de coating en U produit des verres à couche à isolation thermique et/ou contrôle solaire, destinés aussi bien à l'industrie automobile qu'au secteur de la construction immobilière. Cette ligne de grande capacité, représentant un investissement très important, est à ce jour la plus moderne et la plus grande au monde. Son équipement magnétronique comporte plusieurs dizaines de cathodes sous vide, donnant ainsi la possibilité de réaliser une grande diversité de couches différentes sur une feuille de verre float.



« Les premiers vitrages à contrôle solaire de Luxguard ont fait leur apparition en 1985 » précise Georges Bourscheid, directeur général du site Guardian Industries de Bascharage. « Ils étaient à l'époque considérés comme très performants, mais nous avons réalisé depuis des progrès considérables. Aujourd'hui, nous proposons une gamme de produits répondant à toutes les attentes des concepteurs et architectes. L'innovation joue évidemment un rôle très important dans ce domaine, et nous travaillons pour cela en étroite coopération avec notre centre américain de recherche et développement, le Science & Technology Center de Detroit. »

La gamme des produits de protection solaire Guardian présente une palette riche de nombreuses références. Depuis la série ClimaGuard jusqu'au Sun-Guard High Selective, un choix très large de caractéristiques permet d'adapter le produit verrier aux exigences de l'environnement et aux besoins des utilisateurs. « Nos produits à couches sont mis en œuvre dans le monde entier » indique Georges Bourscheid. « Nous allons équiper en 2006 la tour la plus haute du monde, actuellement en construction à Dubai. Nous travaillons également sur de nouveaux procédés de trempe du verre après la dépose des couches, ce qui améliorera notablement nos flux logistiques. Nous prévoyons aussi de réaliser à l'avenir de nouveaux progrès significatifs dans les caractéristiques de nos produits, ce qui leur offrira des performances thermiques et solaires encore plus remarquables. »