



## 1 Verres pour l'Habitat, développements récents

Dans cet article, vous trouverez quelques informations sur les progrès récents dans le domaine du verre, entendus lors de la conférence « Chimie et Habitat » du 30 septembre (cf. page 4) ou issues d'articles divers parus dans la presse ou sur Internet. Il s'agit d'une copie de l'article paru dans La Lettre de l'URIS Auvergne de décembre 2005.

### 1.1 Verres autonettoyants

**Prix CHEREAU-LAVET 2003** remis à Pascal CHARTIER de Saint-Gobain Glass.

Origine de l'innovation : Observation de l'action des ultra-violets sur les peintures contenant du dioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ).

L'innovation réside dans le dépôt d'une mince pellicule transparente de  $\text{TiO}_2$  (dans sa forme cristallographique **anatase**) sur la feuille de verre, en sortie du four, lorsqu'elle flotte sur son lit d'étain liquide (procédé « float glass »).

Le verre autonettoyant utilise la double action des rayons UV et de la pluie. Les rayons UV décomposent les saletés organiques par **photo catalyse** sur une surface hydrophile.

Les gouttes d'eau de pluie s'étalent sur le vitrage sous la forme d'un film d'eau, qui entraîne les salissures minérales et les salissures organiques décomposées par les UV.

BIOCLEAN, le verre autonettoyant de Saint-Gobain Glass est disponible en double vitrage, éventuellement avec couche peu émissive (Cf. ci-après), en verre trempé ou feuilleté (2 vitrages collés sur un film de PVB, Butyral de Polyvinyl).

### 1.2 Verres hydrophobes

L'origine de l'invention est l'observation de la **feuille de lotus**, toujours parfaitement propre et sèche quoiqu'en permanence en contact avec l'eau. Il s'agit de créer une nano-texturation de surface.

Domaine d'application = pare-brise de voiture.

Une fonction importante pour le vitrage est sa **capacité d'isolation thermique**. Là aussi les progrès sont permanents.

### 1.3 Double vitrage

Il est efficace si le gaz entre les 2 parois de verre est un bon isolant c'est-à-dire si sa **conductivité thermique** est faible. Celle de l'air est de 0,024 Watt/mètre/deg, celle de l'argon de 0,016 et celle du krypton 0,008. Le meilleur isolant est évidemment le vide.

Remplacer l'air par l'argon a permis de réduire de 30 % les déperditions. Le krypton reste trop cher, le vide n'est pas encore économiquement compétitif.

Exemple : 2 vitres de 4 mm d'épaisseur séparées par une « couche » de 16 mm d'argon.

### 1.4 Verres à faibles émissivité

Ils ont été mis au point pour diminuer les pertes par **rayonnement infrarouge**. On dépose sur la surface des vitres une couche métallique mince (quelques atomes) et invisible ; normalement ce revêtement recouvre la face extérieure de la vitre intérieure. Cette couche est transparente aux rayons solaires courts (y compris la lumière visible) mais opaque aux infrarouges longs.

En hiver, les radiations thermiques provenant du chauffage sont réfléchies, la chaleur est conservée à l'intérieur de la pièce. En été, la chaleur solaire est arrêtée en grande partie (60 %) alors qu'un double vitrage classique en laisse passer 75 %.

### 1.5 Verres thermochromes

Une autre progrès est de laisser passer le rayonnement thermique du soleil quand il fait froid et de l'arrêter quand il fait chaud. C'est l'objectif du verre thermochrome étudié en particulier par les Japonais. Il sera capable de faire varier le flux de chaleur admis de 20 à 60 %. Il est revêtu de dioxyde de vanadium et de tungstène ou de molybdène dont les propriétés optiques varient avec la température.

Simultanément il faut conserver une bonne transmission de la lumière visible.

### 1.6 Verres électrochromes

Le verre électrochrome est un vitrage connecté à une alimentation électrique. La couleur du verre se modifie sous l'effet du champ (modification d'une couche d'oxyde de tungstène  $\text{WO}_3$  ou orientation de cristaux liquides). Exemple : parois de bureau transparents puis opaques pour confidentialité.

Pour terminer, nous voudrions dire quelques mots sur une belle réussite technique, la Pyramide du Louvre. Le verre « blanc de blanc » de la Pyramide a été coulé à partir de sable très pur trouvé dans une carrière de Fontainebleau. En général les vitres ont une couleur verte : les ingénieurs ont mis au point un procédé destiné à éliminer les oxydes de fer responsables de cette coloration.

Alain BORGHÈSE, Responsable de La Lettre de l'URIS Auvergne  
Et Marc JESTIN