

# NSG

## GROUP

### Information Technique

---

ATS-137-4 Fr  
2013-01-14

#### Nouvelle amélioration de l'apparence du verre Pilkington **Energy Advantage™** Low-E Glass

Pilkington **Energy Advantage™** consiste d'une couche très mince d'un matériel polycristallin dur qui est invisible dans la plupart des conditions d'observation.



Il est possible de déceler la présence du revêtement sous certaines conditions, par exemple, quand une zone du verre ombragée est à coté d'une zone exposée à la lumière directe. En utilisant les conditions extremes d'un spotlight de studio pour simuler la lumière solaire directe

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 451

(avec l'arrangement ci-dessus), and en éliminant (avec du velour noir) les images distrayantes en transmission et réflexion d'une fenêtre typique, la dispersion résiduelle de l'ancien produit (2010 et avant) est visible dans le vitrage de gauche sur la photo ci-dessous. Le vitrage de droite montre à peine le degré minuscule de dispersion qui caractérise la production depuis 2011 du verre Pilkington **Energy Advantage™** (épaisseurs 2.5, 3.0 et 4.0mm).

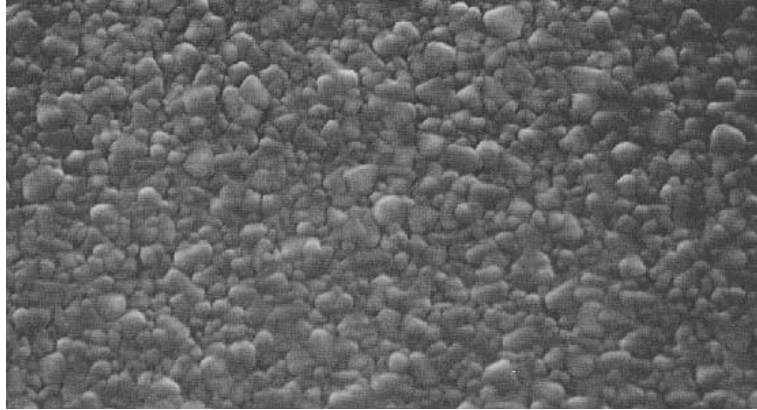


Les couches de Pilkington **Energy Advantage™** sont déposées par une méthode de dépôt chimique en phase gazeuse (CVD). Le procédé crée une couche dure polycristalline d'oxyde d'étain sur deux sous-couches antireflet. Une image obtenue au microscope électronique montre que la couche superficielle d'oxyde d'étain consiste d'un empilement de grains compacts. La lumière passe facilement à travers cette couche, avec moins de 1% de dispersion, car les grains sont plus petits que la longueur d'onde de la lumière visible. La photo ci-dessous montre la surface de la couche magnifiée 20,000 fois.

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

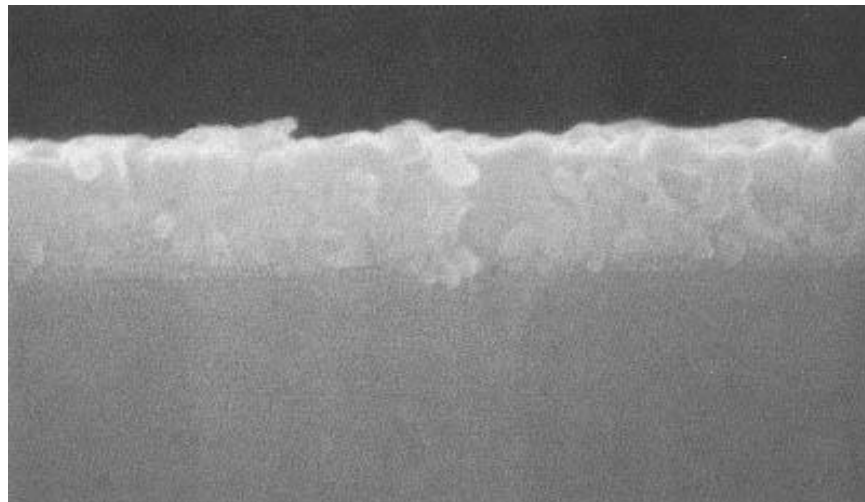
Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517



Structure typique des grains, magnifiée 20,000 fois

La taille extrêmement petite des grains les rend invisibles dans la plupart des conditions d'observation.

L'image de microscope électronique ci-dessous montre une section transversale des couches de Pilkington **Energy Advantage™**. La nature polycristalline de la couche d'oxyde d'étain contraste avec la nature amorphe du substrat de verre.



Section transversale montrant l'uniformité de la couche, magnifiée 50,000 fois.

Il est possible de déceler la présence du revêtement sous certaines conditions, par exemple, quand une zone du verre ombragée est à côté d'une zone exposée à la lumière directe. En regardant de l'intérieur vers le fond ombragé, la lumière d'onde courte (bleue) apparaît légèrement dispersée. Cela donne au revêtement une apparence un peu bleutée dans la zone ensoleillée. La lumière d'onde longue (rouge) est moins dispersée. Dans la photo ci-dessous prise en 2003, le flou est d'autant plus visible qu'il n'y a pas de flou du tout dans la zone ombragée le long de la diagonale.

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517



Depuis son introduction en 1988, le produit a été continuellement amélioré. Le revêtement fut d'abord épaissi et son emissivity réduite d'environ 33%. Simultanément, le flou qui, initialement, excédait 1% fut réduit de moitié. Récemment, en 2010, le flou fut réduit encore de 50%. Il est maintenant à un niveau tel qu'il est difficile de le percevoir dans une installation typique, et le bleuissement a pratiquement disparu. Par conséquent, le revêtement est devenu moins visible.

Le flou ne devient visible que lorsque sa luminosité est importante par rapport à celle des images qui sont transmises et réfléchies simultanément. Dans le pire des cas où le flou est de 0.5%, 0.5% de la lumière solaire (disons 10,000 lumens) soit 50 lumens est dispersé au travers de la partie de la vitre directement exposée au soleil. Ce sera visible si cette partie de la vitre est adjacente à une partie à travers laquelle la lumière vient d'une zone très ombragée avec une intensité disons 1/1000 de l'intensité de la lumière solaire, soit 10 lumens. Il faut noter que le flou d'une vitre typiquement sale est autour de 1% à 2%, de sorte que le flou causé par la saleté est plus important que le flou causé par le revêtement.

Le flou n'est visible que lorsque la lumière solaire brille directement sur la vitre. Dans des conditions d'installation normales et pour la plus grande partie de la journée, le flou n'est pas visible. Dans la photo ci-dessous on ne voit pas de flou car il n'y a pas de zone ombragée derrière la vitre, bien que le Pilkington **Energy Advantage™** ait été produit avant 2011.

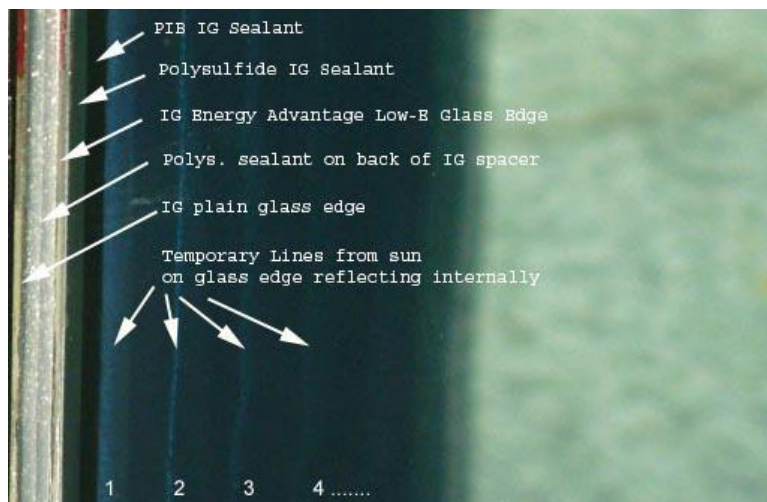
**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517



Avant qu'une feuille de verre à faible emissivity (low-e) ne soit mise dans un cadre, une lumière forte dirigée directement sur le bord de la feuille peut réfléchir intérieurement et produire un série de lignes parallèles à quelques centimètres du bord. Cela est dû à un peu de lumière réfléchi dispersée par le revêtement. La photo ci-dessous montre ces lignes. Elles sont plus visibles à gauche parce qu'il y a un fond sombre derrière le verre.



Lignes temporaires causées par la lumière sur un bord de verre exposé

L'effet disparaît complètement quand la feuille de verre est mise dans un cadre.

Une autre façon d'obtenir l'insulation thermique élevée fournie par le revêtement pyrolytique dur lowE dans un double vitrage est d'utiliser un revêtement fragile déposé par un procédé de pulvérisation sous vide. Ces revêtements doivent être protégés de l'humidité en étant scellés

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517

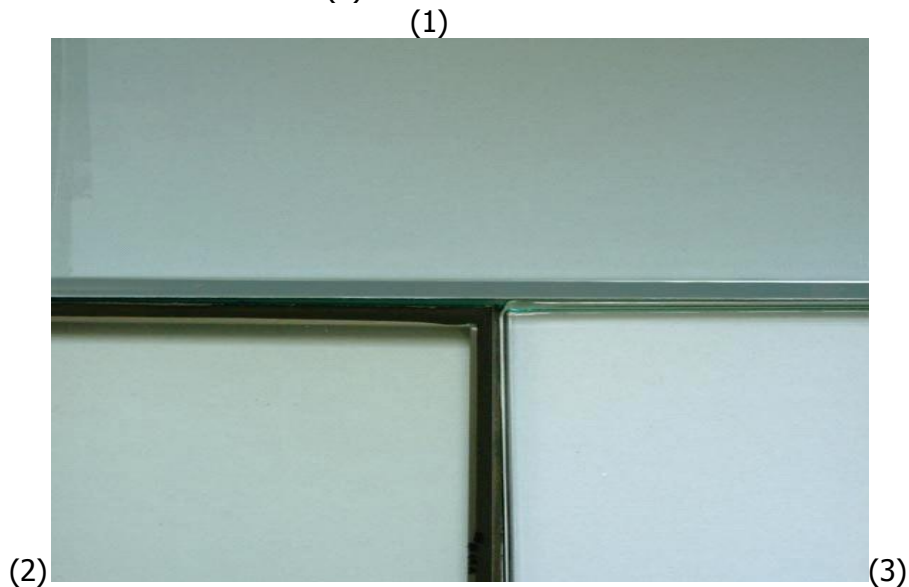
dans une vitrage. Le revêtement pulvérisé est généralement enlevé ou broyé autour du périmètre pour assurer la bonne adhérence du joint d'étanchéité. Les revêtements pulvérisés ont habituellement une certaine couleur en réflexion comme on le voit sur la feuille de verre à gauche.



Couleur d'un ciel gris réfléchi par un vitrage contenant un revêtement pulvérisé

Le même ciel refléchi par un vitrage adjacent en verre sans revêtement

Vues en transmission, dans la photo ci-dessous, en haut un vitrage avec un revêtement LowE pulvérisé (1), en bas à gauche Pilkington **Energy Advantage™** (2) et, en bas à droite, un vitrage avec du verre clair sans LowE (3)



L'utilisation de trois feuilles de verre clair dans un vitrage triple peut aussi donner des valeurs d'isolation thermique semblables à celles d'un double vitrage avec un revêtement low-e. Mais cela implique une fenêtre plus épaisse et plus lourde, ayant davantage de réflexion. En outre, il y a davantage de distortion dans les images réfléchies lorsque les changement de temps causent l'expansion et la contraction de l'espace d'air qui est plus large. Par rapport à un double vitrage, il y a un risque accru de fracture dû à des espaces d'air mal équilibrés.

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517



---

**Cette publication donne une description générale de nos produits.  
Elle est établie à titre d'information et sans valeur contractuelle.  
Elle ne peut en aucun cas engager la responsabilité de Pilkington North America  
Inc..**

**Il appartient à l'utilisateur de s'assurer que les produits qu'il commande  
sont appropriés à l'usage auquel il les destine et que leur utilisation est conforme  
aux règles de l'art correspondants**

**Pilkington North America, Inc.**

811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43604-5684

Telephone 800 221 0444 Fax 419 247 4517