



GLASS UNLIMITED

Technical Information – 09/2010

Risques dus à la présence de Sulfure de Nickel dans le verre

Origine

Le verre peut contenir des inclusions de différentes natures, provenant des matières premières, du calcin, ou des équipements de production eux mêmes. Parmi celles ci, on trouve le Sulfure de Nickel (NiS). Ces inclusions ont une taille de l'ordre de 80 μm à 500 μm et présentent la particularité d'avoir une structure cristalline différente à basse et à haute température de sorte que leur volume est plus important à basse température.

Phénomène

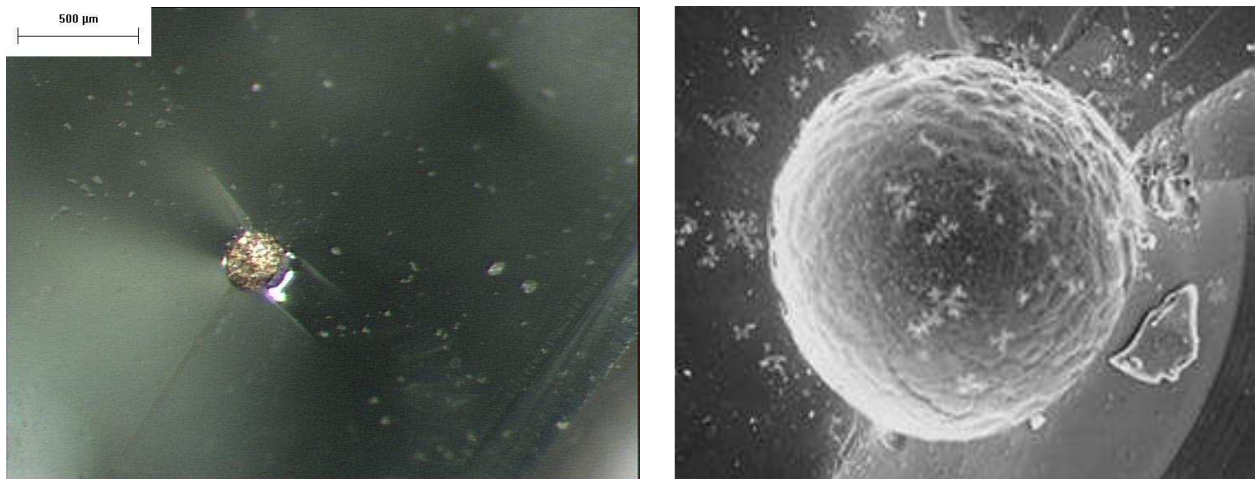
Si le verre subit un refroidissement lent (cas des verres recuits), toutes les particules de NiS ont le temps d'atteindre leur structure à basse température pendant le refroidissement du verre. La variation de volume des inclusions peut être absorbée par l'état encore pâteux du verre et celles-ci ne présenteront pas de danger pour le verre.

Par contre, dans le cas des verres trempés thermiquement, le NiS atteint sa structure stable à haute température au début de l'opération de trempe lorsque le verre est porté à environ 650°C. Le refroidissement brutal qui suit ne laisse pas le temps au NiS d'atteindre sa structure stable à basse température avant que le verre ne soit entièrement solidifié. Sa transformation va donc se poursuivre à la température de service du verre et l'augmentation de volume qui y est liée peut provoquer la casse spontanée de la feuille de verre.

On retrouve alors une rupture caractéristique en forme de papillon. De nombreux articles et publications existent sur le sujet. Le phénomène est inhérent au verre trempé, et ne peut par conséquent pas être considéré comme un défaut ou vice caché du produit.



Rupture typique au départ d'une inclusion de NiS



Vue de la particule de NiS

Ces ruptures restent peu fréquentes, mais peuvent affecter un certain nombre de vitrages trempés d'un bâtiment. La probabilité de bris augmente lorsque la surface et l'épaisseur des vitrages est plus importante.

Prévention

Afin de limiter les risques de casse spontanée, deux solutions existent.

1°) Si un verre de sécurité n'est pas nécessaire pour l'application concernée, on peut remplacer le verre trempé par du verre durci (selon EN 1863) qui ne présente pas le risque de rupture spontanée.

2°) Si le verre trempé est nécessaire, un traitement appelé "heat soak" peut être réalisé. Celui-ci consiste à placer le verre dans un four à un palier de température, pendant un temps déterminé, dans le but d'activer et d'accélérer la transformation du NiS. La rupture due à la présence éventuelle de particules de NiS critiques se produira pendant ce traitement.

La méthode "heat soak" (montée en température, durée,...) est décrite dans la norme EN 14179.

Conclusion

Lors de l'utilisation du verre trempé thermiquement, un risque de rupture spontanée dû à la présence de particules de sulfure de nickel est possible. Ce problème peut être évité en utilisant du verre durci ou du verre trempé ayant subi un traitement "heat soak" complémentaire.

Il y a lieu de préciser lors de la commande de verre traité thermiquement si celui-ci doit être durci (EN 1863), trempé (EN 12150) ou trempé avec traitement "heat soak" (EN 14179).

Dans le cas d'utilisation en éléments structuraux (VEA, poutres, ...), tous les volumes doivent subir ce traitement