

Améliorer la résistance du verre aux impacts

Améliorer la résistance aux impacts avec les films de sûreté et de sécurité

Les films Solar Gard Armorcoat permettent de consolider les vitres de commerces, des bureaux et des bâtiments résidentiels pour former un bouclier contre le bris de glace et les dommages pouvant en résulter. Appliquer des films de sûreté et de sécurité permet de conserver les vitres au lieu de les remplacer et donc de réaliser des économies substantielles. Une fois filmé, un verre ordinaire peut satisfaire à un certain nombre de normes de sécurité reconnues aux États-Unis et en Europe et un verre recuit peut devenir aussi résistant qu'un verre trempé.



Grâce aux films pour vitrages, les vitres ou les portes en verre satisfont aux normes de sécurité en vigueur et un verre recuit peut devenir aussi résistant qu'un verre trempé.

Normes relatives aux impacts

Les impacts entraînant un bris de glace sont classés en cinq catégories principales :

1. Impact humain (accidentel)
2. Effraction
3. Conditions météorologiques extrêmes (ouragan)
4. Explosion de bombe
5. Impacts balistiques

Chaque type d'impact est associé à une série de normes permettant de déterminer si le verre se cassera ou non ainsi que l'effet du bris de glace. Certaines caractéristiques du film déterminent sa performance en matière de sûreté et de sécurité. Ces caractéristiques et les méthodes qui ont été approuvées pour évaluer la performance de ces films sont les suivantes :

- Résistance à la traction et allongement (ASTM D882)
- Résistance à la rupture (ASTM D 882)
- Résistance à la déchirure (Graves – ASTM D 1004)
- Résistance à la perforation (ASTM D 4830)

Principales abréviations rencontrées dans le cadre des tests standards

ANSI :	American National Standards Institute (institut américain de normalisation)
ASTM :	American Society for Testing Materials (société américaine pour l'essai des matériaux)
CEN :	Comité Européen de Normalisation.
CFR :	Code of Federal Regulations (code des règlements fédéraux)
CPSC :	Consumer Products Safety Commission (commission américaine de surveillance des produits de consommation)
EN :	European Normal (norme européenne)
FBC :	Florida Building Code (code du bâtiment de la Floride)
GSA :	General Services Administration (administration des services généraux)
HPW :	H.P. White Laboratories
NIJ :	National Institute of Justice (institut national de la justice)
SBCCI :	Southern Building Code Congress International (congrès international du code de construction du Sud)
UL :	Underwriters Laboratories

Comment détermine-t-on la résistance aux impacts ?

1. Impact humain

Normes américaines

Les deux normes les plus fréquemment utilisées aux États-Unis pour tester l'impact humain sont les normes CPSC CFR 1201, Catégories I et II. Afin de pouvoir déterminer sa résistance à l'impact humain, l'échantillon de verre subit un impact suite à la chute d'un pendule impacteur à partir d'une hauteur déterminée. L'impacteur est un sac de frappe en cuir rempli de 100 livres de billes de plomb.

La hauteur de la chute varie entre 12" et 48" et dépend des exigences liées à la norme :

ANSI Z 97.1	CPSC CFR 1201
Classe A = 48"	Catégorie I = 18"
Classe B = 18"	Catégorie II = 48"
Classe C = 12"	

On considère qu'un échantillon de verre échoue s'il se brise en formant une ouverture permettant à une bille d'acier de 3" de passer au travers. Sur les cinq échantillons ayant subi l'impact, quatre échantillons doivent passer ce test avec succès pour que l'on puisse considérer que les résultats obtenus sont satisfaisants.

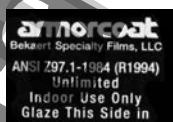
Les films Solar Gard Armorcoat ont été testés conformément aux normes ANSI et CPSC et ont obtenu des résultats satisfaisants sur du verre de 3mm (1/8") et de 6mm (1/4") aux tests suivants :

ANSI Z 97.1	CPSC CFR 1201
Classe A = 48" Films 7 mil – 8 mil	Catégorie I = 18" 4, films 7 mil – 8 mil
Classe B = 18" Films 4 mil – 8 mil	Catégorie II = 48" Films 7 mil – 8 mil
Classe C = 12" Films 4 mil – 8 mil	

Le film Solar Gard Armorcoat obtient des résultats satisfaisants sur du verre armé avec le film 4 mil au test ANSI Z97.1 Classe C ainsi qu'avec le film 7 mil au test CFR 1201, Catégorie II.

Labels de conformité

Le label attestant de la conformité aux normes en vigueur doit être apposé au niveau du coin inférieur gauche de la vitre filmée. Le type, la taille et les données d'identification devant figurer sur le label sont définis dans les normes. Ces labels peuvent être obtenus sur demande auprès de votre représentant Bekaert.



Normes européennes

La norme européenne la plus importante est la norme EN 12600. Cette norme est très similaire à la norme américaine, à la différence près que l'impact provient d'un impacteur constitué d'un double pneu et non d'un sac de frappe. La norme EN 12600 utilise un système d'attribution de notes comprises entre 1 et 3, 1 étant la meilleure note et 3, la moins bonne note, plutôt qu'une méthode visant à déterminer la réussite ou l'échec du produit et qui définit la hauteur de la chute et le type de cassure.

Hauteur de la chute	Type de cassure
Classe 1 – 1200 mm	Type A – Verre recuit
Classe 2 – 450 mm	Type B – Verre feuilleté
Classe 3 – 190 mm	Type C – Verre trempé

Sur du verre de 4 mm et de 6 mm, les films Solar Gard Armorcoat ont été évalués comme suit, conformément à la norme EN 12600 :

- 4 mil – 2(B)2
- 7 mil – 2(B)2
- 8 mil – 1(B)1
- 10 mil – 1(B)1
- 14 mil – 1(B)1

Par exemple, pour un film pour vitrages de 4 mil, la note de 2(B)2 signifie que le verre recuit de 6 mm revêtu du film Solar Gard Armorcoat a atteint la Classe 2 (chute d'une hauteur de 450 mm), le Type B (verre feuilleté), le dernier 2 indiquant la hauteur maximale de chute (Classe 2, 450 mm), et aucune pénétration n'a eu lieu.

2. Effraction

Les services de police vous diront qu'un cambrioleur se donne 20 à 30 secondes pour casser une vitre, pénétrer dans le bâtiment puis s'enfuir. Le film de sûreté et de sécurité maintient les couches de verre cassées en place et empêche ainsi le malfaiteur de pénétrer dans le bâtiment. Une fois que le temps qu'il s'était imparti s'est écoulé, le voleur abandonne généralement et quitte les lieux.



Le film de sûreté et de sécurité maintient les couches de verre cassées en place et empêche ainsi le malfaiteur de pénétrer dans le bâtiment. Il est possible d'optimiser cette propriété en fixant le film au châssis.

3. Conditions météorologiques extrêmes (ouragan)

Le film de sûreté et de sécurité pour vitrages peut minimiser les dommages pouvant être occasionnés par des conditions météorologiques extrêmes telles que les ouragans. Aux États-Unis, les tests de résistance aux ouragans consistent à lancer des projectiles, petits et grands, contre un échantillon de verre afin de déterminer s'il peut résister à l'impact puis à soumettre l'échantillon ayant subi cet impact à des cycles de pression atmosphérique statique spécifiques à certaines régions.

Le grand projectile utilisé pour ce test est une pièce de bois mesurant 5 par 10cm et pesant entre 1,8 et 4kg. Ce projectile est projeté à une vitesse comprise entre 12 et 24 m/sec. Les petits missiles sont 10 paliers en acier pesant 2 grammes chacun et projetés à une vitesse de 40m/sec. Après avoir subi ces impacts, ces échantillons sont également soumis à des cycles de pression atmosphérique d'une ampleur comprise entre 250 et 500 kg/m² et dépendant de chaque région ou de la zone de déplacement des débris dû au vent pour laquelle l'échantillon est testé.

Pour visionner la vidéo de ce test de résistance aux ouragans, visitez notre site www.solargard.fr.

Normes américaines de test de résistance aux ouragans

Southern Building Code Congress, International (SBCCI)
Norme 12-99

Florida Building Code (FBC) TA 201-202-203

American Society for Testing Materials (ASTM) E-1996
(méthodologie E-1886)

Miami-Dade, PA 201, PA 202, PA 203

Ces normes s'appuient sur les mêmes méthodes de projection des projectiles mais diffèrent au niveau de la taille des projectiles et du nombre de projectiles requis. Chaque région est associée à une norme bien distincte. Bien que certains pays aient mis en place leurs propres normes, la plupart d'entre eux s'appuient sur le Code International du Bâtiment qui cite la méthode de test standard ASTM E-1886 et la spécification standard ASTM E-1996.

Lorsqu'il est fixé avec le mastic structurel Dow 995, le film Solar Gard Armorcoat de 8 mil satisfait aux exigences rigoureuses ASTM E 1886 et E-1996 se rapportant aux tests consistant à projeter de grands projectiles (projectile C – 2kg 5x10cm à une vitesse de 12 mètres par seconde) et à soumettre le verre à des cycles de pression atmosphérique. Ce film a également satisfait aux exigences du Miami-Dade se rapportant aux tests consistant à projeter de petits projectiles et à soumettre le verre à des cycles de pression atmosphérique (PA 201 and PA 203). CELA NE SIGNIFIE CEPENDANT PAS QUE CE FILM ET SON SYSTÈME DE FIXATION ONT ÉTÉ APPROUVÉS CONFORMÉMENT À UN CODE OU FONT L'OBJET D'UN AVIS D'ACCEPTATION. L'avis d'acceptation du produit ou d'approbation du produit

conformément à un code n'est attribué qu'à l'ensemble du système de vitrage et non aux produits améliorant uniquement la performance du vitrage.

4. Atténuation des effets d'une explosion de bombe

Pour que les vitrages satisfassent aux normes publiées en matière de protection contre les explosions, l'application de films pour vitrages représente une solution plus économique et un gain de temps. La norme actuellement en vigueur aux États-Unis concernant l'atténuation des effets d'une explosion est la norme d'essai GSA relative aux vitrages et aux systèmes de vitrage soumis à une charge circulaire d'air (GSA Standard Test Method for Glazing and Glazing Systems Subject to Airblast Loading), une version modifiée de la norme ASTM 1642-96.

En Europe, la norme 16933 de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) est similaire à la norme GSA. À l'heure actuelle, au lieu d'effectuer leurs tests conformément aux normes européennes, la majorité des fabricants de films pour vitrages utilisent la norme GSA, reconnue dans le monde entier.

Pour visionner la vidéo du test de résistance à une explosion de bombe, visitez notre site www.solargard.fr.

Il existe quatre niveaux de protection GSA pour les bâtiments—A, B, C et D, A étant le plus faible niveau de protection et D, le plus élevé. Ces niveaux déterminent les mesures devant être prises pour protéger un bâtiment et ses employés contre les dommages matériels et physiques pouvant être occasionnés par l'explosion d'une bombe. Les niveaux A et B se rapportent à la protection de structures à faible risque et ne sont ni obligatoires ni contrôlés.

Le film Solar Gard Armorcoat a montré qu'il pouvait atténuer les effets de l'explosion d'une bombe en apportant une protection de niveau C et de niveau D. Le GSA exige de soumettre les échantillons à une surpression et à des impulsions à l'aide d'une déflagration ou d'un tube à chocs :

Niveau C – Surpression de 4 psi (livre par pouce carré) et impulsions de 28 psi, millisecondes

Niveau D – Surpression de 10 psi et impulsions de 89 psi, millisecondes

Les films Solar Gard Armorcoat de 4 mil à 14 mil apportent une protection de Niveau C lorsqu'ils sont appliqués en "daylight" et sont fixés avec les systèmes appropriés. Le film Solar Gard Armorcoat 14 mil fixé à l'aide d'un système de fixation mécanique à quatre côtés offre, quant à lui, une protection de Niveau D.

Définitions

Surpression – Pression supérieure à la pression atmosphérique normale

Impulsions – Quantité de pression à laquelle la structure est soumise et durée pendant laquelle la structure est soumise à cette pression

Panneau témoin – Un matériau alvéolaire recouvert d'un film et placé 10 pieds au-dessous de l'échantillon testé afin de déterminer si des éclats de verre sont entrés en contact avec ce matériau témoin.

Performance

Pour être considéré comme pouvant atténuer efficacement les effets de l'explosion d'une bombe selon les normes GSA, la vitre filmée doit atteindre un niveau de performance au moins égal à 4, le niveau 5 étant associé à un échec. Les niveaux de performance sont les suivants :

Niveau de performance	Comportement du vitrage
1	Aucune cassure
2	Cassure – aucune particule n'a pénétré la structure
3-A	Cassure – aucune particule n'a pénétré la structure plus d'1 mètre (3,3 pieds)
3-B	Cassure – aucune particule n'a pénétré la structure plus de 3 mètres (10 pieds)
4	Cassure – des particules ont heurté le panneau témoin situé à 10' mais pas à plus de 24" au-dessus du sol
5	Échec – des particules ont pénétré la structure et heurté le panneau témoin situé à plus de 24" au-dessus du sol

Le film Solar Gard Armorcoat a obtenu les notes de performance GSA suivantes :

- Film 4 mil : 3-B
Appliqué à la lumière du jour
- Film 8 mil : 3-A
Film appliqué sur le châssis selon la méthode de fixation du "vitrage à joint humide" avec le mastic structurel Dow 995
- Film 14 mil : 3-A
Ancrage mécanique.

5. Impacts balistiques

À l'heure actuelle, aucun film installé sur un verre d'une épaisseur inférieure à 12 mm (1/2") n'apporte une protection suffisante contre les impacts balistiques. Le film peut cependant améliorer la résistance du verre aux impacts balistiques.

Un certain nombre de normes sont utilisées pour tester la résistance aux impacts balistiques. Vous trouverez ci-dessous quelques-unes des normes les plus utilisées :

- UL-752 (Underwriter's Laboratories)
- NIJ-STD-108 (National Institute of Justice)
- CEN-1063 (Europe)
- HPW-TP-0500 (H.P. White Laboratory)

Toutes ces normes exigent que l'on tire sur les échantillons de verre des balles de divers calibres à une distance de 25' et que l'on place un panneau témoin derrière l'échantillon afin de constater tout impact éventuel. Selon l'épaisseur du verre et la méthode d'application du film, certains films Solar Gard Armorcoat satisfont aux normes HPW-TP-0550.02. Pour consulter les résultats de ces tests, veuillez contacter votre représentant Bekaert.

RÉSUMÉ

Soumis à des tests conformément aux normes d'évaluation de la résistance aux impacts humains, à l'effraction, aux conditions météorologiques extrêmes, aux explosions de bombes et aux impacts balistiques, le film Solar Gard Armorcoat a pu démontrer l'efficacité de nos films de sûreté et de sécurité. Nous sommes donc en mesure d'offrir à nos clients une solution rentable leur permettant de protéger les personnes et leurs intérieurs. Pour obtenir des explications ou de plus amples informations sur ces tests ou les résultats de ces tests, veuillez contacter votre représentant Solar Gard Armorcoat.



www.solargard.com

Films pour vitrages Solar Gard®, fabriqués par Bekaert Specialty Films, LLC
Karweg 18, 9870 Zulte, Belgique
+32 9 240 95 66