

Le verre et la sécurité / Glass and safety

Saint-Gobain Glass

Two kinds of glass are used for safety: thermally toughened glass with increased impact resistance and laminated glass for the protection of property and persons. Laminated glass comprises two or more sheets of glass bonded together with one or more interlayers of PVB. The number and thickness of each components can be varied to meet all type of requirements.

Elément majeur de la construction actuelle, le verre s'impose dans tous les types de bâtiments où il assume diverses fonctions : isolations acoustique et thermique, protection solaire, décoration intérieure... Il doit également satisfaire à de nombreuses réglementations en terme de protection des biens et des personnes contre les risques de blessures, la chute d'objets en toiture et en verrière, la chute de personnes, le vandalisme et l'effraction, le tir au fusil ou à l'arme de poing.

Pour réduire la probabilité de ces sinistres, il existe deux types de verres de "sécurité" : les glaces trempées, traitées thermiquement pour améliorer leur résistance aux contraintes mécaniques (flexion, chocs...) et les vitrages feuilletés, composés de deux ou plusieurs vitrages assemblés par un ou plusieurs films de butyral de polyvinyle (PVB) qui maintiennent les glaces en cas de choc.

1. Définition des verres de sécurité

1.1. Le verre trempé



SGG Securit : Mairie de Condat-Sur-Vienne.
Architecte : J.C.Duquerroix

Réalisée à partir d'une feuille de verre ayant subi un traitement thermique de renforcement, la glace trempée est particulièrement résistante aux contraintes mécaniques (flexion, chocs...) et aux chocs d'origine thermique (différences de températures entre deux points).

Le processus de trempe, réalisé sur la glace en fin de production, lui confère :

- une résistance à un écart de température pouvant atteindre 200°C,
- une résistance à la flexion de l'ordre de 120 MPa .

Un verre trempé de 8 mm d'épaisseur peut résister à la chute d'une bille d'acier de 500 g tombant de 2 mètres. Par comparaison, le verre simple se brise dans les mêmes conditions à partir d'une chute de 0,3 mètre.

En cas de bris, le verre trempé a pour principale caractéristique et avantage de se fragmenter en petits morceaux, minimisant ainsi les risques de blessures.

Grâce à ses hautes qualités, le verre trempé est particulièrement adapté à la protection contre les risques de blessure en cas de heurt. Il est utilisé pour la réalisation de mobilier (meubles pour enfants, consoles...), de dessus de tables, d'étagères ou de cloisons, de pare-douche, et dans de nombreuses applications industrielles (automobile, matériels ferroviaires intérieurs et extérieurs, portes de fours, d'armoires électriques, carters de machines, etc.).

1.2. Le verre feuilleté

Le verre feuilleté permet d'adapter la résistance du vitrage en fonction des exigences souhaitées. En effet, en modifiant le nombre ou l'épaisseur de chacun des constituants (glace + film PVB), on obtient un vitrage plus ou moins résistant.

Grâce à l'adhérence parfaite du verre et du PVB obtenue par traitement thermique sous pression, le verre brisé est maintenu en place par le film de PVB.

La désignation de l'épaisseur d'un verre feuilleté s'exprime généralement sous la forme XX.Y, les X reprenant l'épaisseur de chacune des feuilles de verre composant le vitrage, et le Y indiquant le nombre de film PVB inclus. Pour exemple, un vitrage feuilleté 44.1 est composé de 2 feuilles de verre de 4 mm chacune et d'un film de PVB de 0,38 mm.



SGG Stadip : Unedic, Paris.
Architecte : A.Fainsilber

D'un point de vue décoratif, les vitrages feuilletés peuvent contenir des films clairs, opaques, colorés ou à motifs ; ils peuvent également être associés en double-vitrage à des glaces spécifiques d'isolation thermique, solaire, acoustique...

Parfaitement maintenu par le film qui le compose, le verre feuilleté convient en particulier pour la protection contre les chutes d'objets ou de personnes et les risques de vandalisme et d'effraction. Ainsi, il est utilisé pour les vitrines, les garde-corps, les façades, les pare-brise...

1.3. Association verre trempé/verre feuilleté

Dans le cas d'une protection mécanique extrême, il est parfois nécessaire de réaliser un assemblage feuilleté à partir de glaces trempées. L'association des caractéristiques propres à chacun de ces verres répond à la recherche de protection complémentaire requise contre les risques de chocs violents : salles de sport, séparations de tribunes de stade... On obtient ainsi une excellente résistance mécanique et le maintien du vitrage en place en cas de casse.

2. La protection adaptée aux différents types de chocs

2.1. Protection contre les risques de blessure en cas de heurt

2.1.1. La résistance au choc avec le verre trempé

L'opération de trempe renforce le verre et lui permet de se fragmenter en petits morceaux non coupants en cas de bris. Lorsque le verre a une fonction de sortie ou de passage d'urgence, il ne doit en aucun cas empêcher le franchissement des secours tout en répondant à des normes de sécurité. Le verre trempé est donc obligatoire dans les cas de :

- passages de balcons,
- entrées d'immeubles,
- portes de magasins,
- cabines téléphoniques,
- écrans routiers,
- issues de secours vitrées ...

Plus résistant aux chocs qu'un verre feuilleté d'épaisseur équivalente, moins épais et moins lourd, le verre trempé convient également pour les portes et les baies vitrées, les cloisons, le mobilier...

Le verre se façonne aisément avant la trempe, ce qui permet de faciliter son utilisation et d'améliorer son esthétisme. Il peut comporter trous et encoches autorisant tout type de montage (meubles, plateaux de table, bureaux...) et de fixation (portes, marquises...).

Afin de répondre à toutes les demandes, Saint-Gobain Glass a développé une gamme complète, à partir de son verre trempé SGG Securit, destinée :

- aux portes intérieures,

- à la réalisation de portes et de vitrines de magasins, avec un système de fixation par pièces métalliques,
- à l'aménagement intérieur.

2.1.2. Limiter les risques de blessure grâce au verre feuilleté

Adhérent parfaitement au film, le vitrage feuilleté ne tombe pas en cas de choc ; il permet une résistance résiduelle dans l'attente de son remplacement. Efficace pour la protection contre les blessures, le verre feuilleté est obligatoire pour la majorité des applications verrières dans les écoles, les crèches, et dans tous les établissements recevant du public.

L'intégration du film de PVB dans les verres feuilletés protège contre les risques de décoloration provoqués par les rayons ultraviolets du soleil (ils bloquent plus de 95% d'entre eux). Alliant sécurité et protection contre le rayonnement, les verres feuilletés sont parfaits pour protéger les intérieurs ou les objets et vêtements placés derrière les vitrines.

Très résistant et évitant les éclats de verre en cas de bris, le verre feuilleté convient à de nombreuses applications :

- fenêtres, vérandas,
- remplissage de portes vitrées intérieures,
- cloisons intérieures, faux plafonds, mobilier...,
- parties communes des bâtiments d'habitation,
- vitrages sur les lieux de travail,
- vitrages dans les établissements d'enseignement, locaux sportifs,
- vitrines commerciales...

Afin d'apporter une protection adaptée à chaque utilisation, baies vitrées, vitrines, cloisons..., Saint-Gobain Glass propose deux gammes de verre feuilleté :

- SGG Stadip, composé d'un seul film de PVB,
- SGG Stadip Protect, composé au minimum de 2 films de PVB.

Ces vitrages feuilletés peuvent s'associer en double-vitrage avec divers types de verre répondant à des caractéristiques particulières :

- transmission lumineuse élevée,
- protection solaire,
- isolation thermique renforcée,
- décoration.

Pour l'isolation acoustique et la décoration, Saint-Gobain Glass a mis au point deux verres feuilletés spécifiques, intégrant un film de PVB acoustique pour l'un (SGG Stadip Silence) et un film coloré pour l'autre (SGG Stadip Color).

Enfin, pour répondre aux exigences de la Réglementation thermique 2000, il est possible d'incorporer un verre trempé ou un verre feuilleté dans un double -vitrage isolant.

2.2. La protection contre la chute d'objets et de personnes

La réglementation visant la protection contre la chute d'objets et de personnes impose que le verre de sécurité retienne le corps ayant provoqué la casse. Le verre utilisé dans ce cadre est donc obligatoirement feuilleté, les films de PVB agissant comme une barrière infranchissable.

Les applications soumises à cette norme sont :

- les allèges et garde-corps

Zones de sécurité particulièrement sollicitées, les allèges et garde-corps sont soumis à des tests de résistance poussés : chute de corps durs et de corps mous d'un certain poids lâchés d'une certaine hauteur. Ils doivent respecter des mises en oeuvre très contrôlées selon l'endroit où ils se trouvent, la hauteur à laquelle ils sont placés, le système de fixation retenu...

- les toitures

Pour le verre en toiture, la réglementation impose qu'une minute après l'impact, le vitrage soit toujours en situation, sans avoir été traversé et sans chute de bris de verre réputés dangereux. De plus, la réglementation thermique 2000 impose une notion de protection solaire et d'isolation thermique à ces applications verrières.

Afin de répondre aux normes de protection contre la chute de personnes et les jets d'objets, Saint-Gobain Glass propose sa gamme de verres feuilletés SGG Stadip Protect, composée au minimum de deux films de PVB.

Soumis aux exigences thermiques, ces verres sont associables en double-vitrage avec des verres de contrôle solaire et à isolation thermique.

De plus, en vue d'un confort absolu, Saint-Gobain Glass a récemment commercialisé SGG Stadip Silence, un vitrage feuilleté acoustique ultra-performant. Grâce à un film de PVB acoustique spécifique, il permet d'obtenir de hautes qualités à la fois en matière de sécurité et d'isolation acoustique.

Pour les escaliers et les dalles de plancher, la gamme SGG Stadip Protect autorise une installation avec des verres spécifiques limitant les risques de glissade, de flexion...

Applications	SGG Stadip/ SGG Stadip Protect						
	33.2	53.2 avec un vitrage d'isolation solaire	44.2	44.2 avec un vitrage d'Isolation Thermique Renforcée	64.2 avec un vitrage d'isolation solaire	55.2	66.2
Verrières/Toitures Auvents/Marquises	●	-	●	●	-	●	●
Toitures avec vitrage de contrôle solaire	-	●	-	-	●	-	-
Garde-corps/ Allèges Rampes d'escalier	●	-	●	-	-	●	●
Écoles, crèches, administrations	●	-	●	-	-	●	●
Centres commerciaux, établissements sportifs couverts	●	-	●	-	-	●	●

2.3. La protection contre le vandalisme et l'effraction

Vitrines, façades, vérandas et fenêtres sont susceptibles de subir une agression à tout moment. Mettre en échec une attaque ou retarder le passage d'objets ou de personnes en cas de tentative d'effraction nécessite l'utilisation de vitrages feuilletés.

Selon son application, sa dimension, le lieu dans lequel il est placé, le verre feuilleté se doit d'être plus ou moins résistant. Mises au point grâce à des tests spécifiques, 8 classes de performances définissent ce niveau de résistance :

- Protection contre les jets d'objets (classe P1A à P4A)
Afin de vérifier la résistance du verre à la chute d'objets, on laisse tomber, de différentes hauteurs, des billes de 4,1 kg sur le vitrage. La résistance du verre et sa classification sont estimées en fonction de la hauteur du lâcher de billes.
- Protection renforcée contre le vandalisme et l'effraction (classes P5A, P6B, P7B et P8B)
La classification pour les verres de protection renforcée contre le vandalisme et l'effraction est établie en fonction de plusieurs critères :
 - un maintien du verre aux chocs à la masse,
 - une résistance dans le temps aux coups de hache.

Le nom du vitrage feuilleté associe la classe de performance à l'épaisseur du produit (exemple : Stadip Protect SP 510 = classe 5 de la norme européenne EN 356 et 10 mm d'épaisseur).

La classification des vitrages est calculée en fonction de la résistance du verre par rapport au nombre d'impacts nécessaires. Cette résistance est estimée du premier coup donné jusqu'à l'obtention d'une ouverture de 40 cm x 40 cm (appelée "passage d'homme").

En cas de tentative de vol ou d'effraction, les verres feuilletés de sécurité ont pour mission de retarder l'effraction et aussi de permettre une intervention extérieure. En plus d'une fonction

de sécurité, ces vitrages limitent également les risques de blessures liées aux chocs accidentels.

Afin de lutter efficacement contre ces agressions, les vitrages doivent impérativement être associés à des châssis réglementés par des normes particulières. Dans tous les cas, le choix du niveau de protection nécessaire dépend du risque encouru.

Applications	SGG Stadip/ SGG Stadip Protect			
	SP 510	SP 615	SP 722	SP 827
Vérandas	●	-	-	-
Verrières/Toitures Auvents/Marquises	●	-	-	-
Garde-corps (jusqu'à 2 m ²)	●	-	-	-
Portes d'immeubles	●	●	●	●
Fenêtres/ Portes-fenêtres	●	●	●	●
Commerces traditionnels/Bureaux	●	-	-	-
Niveau de protection I	●	-	-	-
Niveau de protection II, III et IV	-	●	●	●
Commerces fourrures et cuirs	-	●	●	●
Vitrines de bijouteries	-	●	●	●
Centres commerciaux, établissements sportifs couverts	-	●	●	●
Musées, hôpitaux psychiatriques, établissements pénitenciers	-	●	●	●
Ambassades, commissariats, banques, postes, PMU	-	●	●	●

Grâce à ses caractéristiques et à sa protection contre les rayons ultraviolets, les verres feuilletés SGG Stadip et SGG stadip Protect sont idéals pour les vitrines.

Les verres feuilletés Saint-Gobain Glass correspondent à une multitude d'applications verrières dans l'habitat, le collectif, le commerce...

Associés en double -vitrage, ils offrent des solutions efficaces en terme :

- d'isolation thermique, avec des verres à Isolation Thermique Renforcée,
- de protection solaire avec des verres anti-reflets,
- de visibilité avec des glaces anti-reflets,
- de camouflage avec des miroirs -espions.

Enfin, en vue d'une protection extrême, Saint-Gobain Glass propose un vitrage feuilleté SGG Stadip Alarm répondant à la fois à une fonction de protection et de détection de l'intrusion. Raccordé à un système d'alarme sonore ou visuelle, grâce à un réseau de fils de cuivre invisible incorporé dans le vitrage, ce vitrage résiste aux chocs et donne l'alerte en cas d'effraction.

**Source : Revue VERRE – Vol 7, n° 5. Novembre 2001
à Institut du Verre**