



**FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU VERRE asbl**  
**VERBOND VAN DE GLASINDUSTRIE vzw**  
**Boulevard de la Plaine,5 / Pleinlaan 5**  
**1050 BRUXELLES/BRUSSEL**  
**Tel : 02/542.61.20 - Fax : 02/542.61.21**  
**e-mail : [info@vgi-fiv.be](mailto:info@vgi-fiv.be) - Internet : [www.vgi-fiv.be](http://www.vgi-fiv.be)**

## **Note FIV 06**

# **LES DIFFERENTS TYPES DE VERRE DE SECURITE (\*) ET LEURS APPLICATIONS DANS LE BATIMENT SELON LA NBN S 23-002**

(\*) Sécurité des personnes contre les risques de blessures et de chute

**Avril 2010**

Ce texte a été élaboré par un groupe d'experts réunis au sein de la FIV



Member of



## CONTENU

|          |                                                                                                  |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJET</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>DEFINITION DU VERRE DE SECURITE</b>                                                           | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>LES DIFFÉRENTS TYPES DE VERRE DE SECURITÉ</b>                                                 | <b>5</b>  |
| 3.1      | Verre trempé thermiquement                                                                       | 5         |
| 3.2      | Verre feuilleté                                                                                  | 5         |
| <b>4</b> | <b>PRESENTATION DE LA NORME EN 12 600</b>                                                        | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>LA SECURITE SELON LA NBN S 23-002</b>                                                         | <b>8</b>  |
| 5.1      | Généralités                                                                                      | 8         |
| 5.1.1    | Sécurité des personnes                                                                           | 8         |
| 5.1.2    | Utilisation de vitrages isolants                                                                 | 9         |
| 5.1.3    | Les différents cas envisagés                                                                     | 9         |
| 5.1.4    | Épaisseurs de verre à utiliser en pratique                                                       | 10        |
| 5.1.5    | Légende des figures                                                                              | 10        |
| 5.2      | Protection contre les blessures et la défenestration ou le passage au travers d'une paroi vitrée | 11        |
| 5.2.1    | <b>Cas 1</b> : Parois verticales sans risque de chute et sans allège                             | 11        |
|          | • $h_c \leq 1,50\text{m}$ et $h < 0,90\text{m}$ .                                                | 11        |
| 5.2.2    | <b>Cas 2</b> : Parois verticales avec risque de chute et sans allège                             | 12        |
|          | • $h_c > 1,50\text{m}$ et $h < 0,90\text{m}$ .                                                   | 12        |
| 5.2.3    | <b>Cas 3</b> : Parois verticales avec allège                                                     | 12        |
|          | • $h \geq 0,90\text{m}$ .                                                                        | 12        |
| 5.2.4    | <b>Cas 4</b> : Parois inclinées                                                                  | 13        |
| 5.2.5    | <b>Cas 5</b> : Les portes                                                                        | 13        |
| 5.2.6    | <b>Cas 6</b> : Toiture et auvents                                                                | 14        |
| 5.2.7    | <b>Cas 7</b> : Plafond                                                                           | 14        |
| 5.2.8    | <b>Cas 8</b> : Cas des produits verriers posés en bardage et en applique                         | 14        |
| 5.2.9    | <b>Cas 9</b> Autres applications                                                                 | 15        |
| 5.3      | Tableau récapitulatif (tableau 5 de la norme)                                                    | 16        |
| 5.4      | En cas de rénovation                                                                             | 17        |
| <b>6</b> | <b>REFERENCES</b>                                                                                | <b>17</b> |

## 1 OBJET

Ce document traite du verre de sécurité et de ses applications dans le bâtiment, et notamment la sécurité des personnes contre les risques de blessures et de chute.

Il s'adresse avant tout aux particuliers désirant recevoir un complément d'information sur ce sujet.

Les professionnels se référeront à la norme européenne EN 12600 (Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat) ainsi qu'à la nouvelle version de la NBN S 23-002, édition 2007 et son amendement de 2010 qui annulent et remplacent les spécifications suivantes:

- STS 38 éd. 1980
- STS 38 addendum 1 : 1988
- NBN S-23-002 : 1989
- NBN S 23-002/A1 :1992.

Les recommandations reprises dans ce document sont données à titre indicatif et doivent être comprises comme des **recommandations minimales**. Veuillez vous référer à la norme pour une description complète des exigences.

De plus, seul l'aspect « sécurité » a été traité dans cette note, sans tenir compte de contraintes supplémentaires telles que

- les exigences mécaniques résultant de la pression de vent, du poids de la neige, des contraintes thermiques,...qui peuvent également influencer le type et l'épaisseur du verre à mettre en œuvre. Pour ce faire, les épaisseurs réelles doivent être calculées
- les réglementations thermiques et/ou acoustiques en vigueur.

Dans le cas de double ou triple vitrage, si un impératif de sécurité existe, il faudra veiller à **placer le verre de sécurité du côté où le choc risque de se produire, ou éventuellement des deux côtés si le choc est susceptible de se produire de part et d'autre du vitrage**. En toiture cependant, le verre feuilleté doit se trouver du côté intérieur (c'est-à-dire la feuille de verre le plus en dessous) de manière à protéger les occupants en cas de chute d'un objet dans le vitrage (tuile par exemple).

Le présent document se limite au verre. Dans le cas d'ouvrages vitrés, les spécifications relatives à ces ouvrages se trouvent dans la norme NBN B25-002-1 pour les menuiseries extérieures, NBN B03-004 en préparation pour les garde-corps, STS 53 pour les portes,...

## 2 DEFINITION DU VERRE DE SECURITE

La notion même de sécurité englobe plusieurs concepts :

- la sécurité des personnes contre les blessures provoquées par des morceaux de verre
- la sécurité des personnes contre les risques de chute au travers d'un vitrage
- la protection contre le vandalisme
- la protection contre les effractions
- la résistance aux armes à feu et aux explosions
- la résistance au feu

Un verre est dit de sécurité lorsqu'il possède des caractéristiques propres susceptibles de réduire certains des risques précités.

**Le verre armé (verre dans la masse duquel est incorporé un treillis métallique), le verre durci, le verre trempé chimique et les verres recuits (même épais) ne sont pas des verres de sécurité.**

Il existe essentiellement deux types de vitrage sécurité : le verre trempé thermiquement et le verre feuilleté, décrits dans les chapitres suivants.

**Remarque :** Nous n'aborderons pas dans la suite de cette note la résistance au vandalisme, à l'effraction, aux armes à feu et aux explosions ni la résistance au feu.

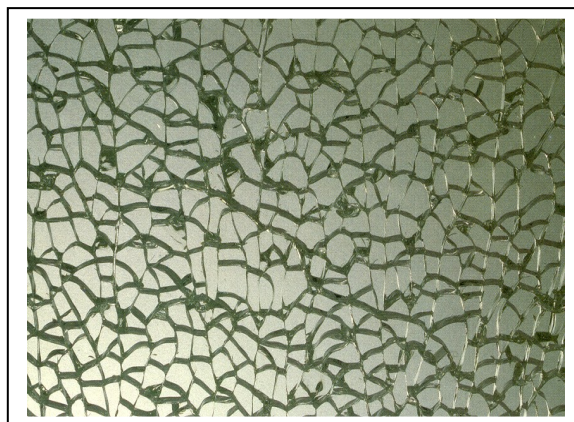
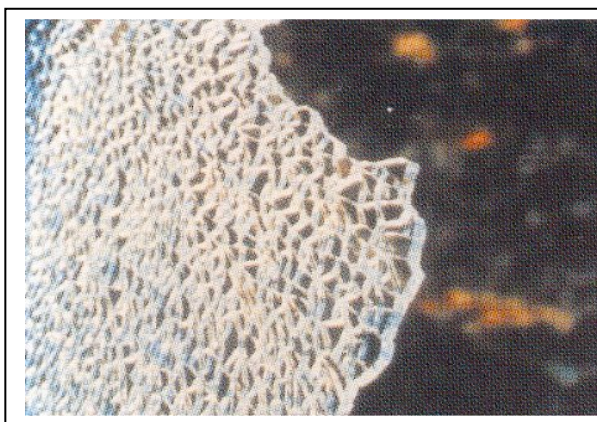
### 3 LES DIFFÉRENTS TYPES DE VERRE DE SÉCURITÉ

#### 3.1 Verre trempé thermiquement

Le verre trempé thermiquement est un verre qui a subi un traitement thermique en vue d'augmenter sa résistance mécanique (un verre trempé est de 3 à 5 fois plus résistant qu'un verre recuit ordinaire) et de modifier son mode de fragmentation. Pour ce faire, le verre est amené aux environs de 650 °C avant d'être refroidi brutalement par des jets d'air. Par ce refroidissement brutal, des contraintes mécaniques apparaissent au sein du verre étant donné que la surface se refroidit plus vite que le cœur du verre. Une contrainte superficielle permanente en compression est dès lors induite dans le verre. Ceci lui procure une résistance accrue aux contraintes mécaniques et thermiques et des caractéristiques de fragmentation prescrites. En cas de bris, le verre se fragmente en morceaux peu coupants et plus petits que le verre recuit.

Le verre trempé ne peut plus se découper ou se façonner. Les principales applications de ce verre dans les bâtiments<sup>1</sup> concernent les portes, les allèges, les cabines de douches, les parois, etc...

**Le mode de fragmentation du verre trempé prévient les risques de blessures mais n'empêche pas la chute de personnes.**



#### 3.2 Verre feuilleté

Le verre feuilleté est obtenu par assemblage de deux ou plusieurs feuilles de verre collées sur toute leur surface par un ou plusieurs intercalaires. Il s'agit généralement de films de butyral de polyvinyle, communément appelé « PVB », mais d'autres matériaux peuvent être utilisés.

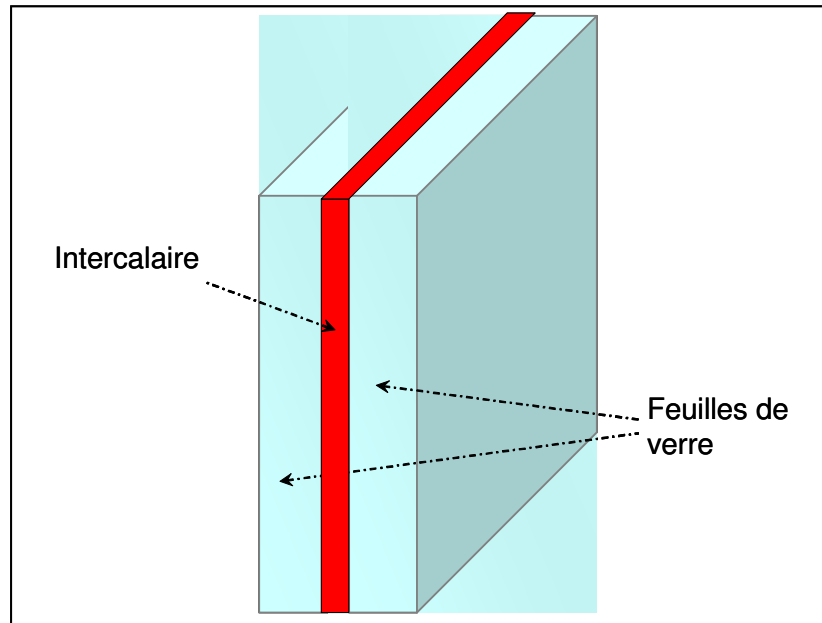
Le verre feuilleté est un matériau composite combinant les propriétés du verre aux propriétés de l'intercalaire utilisé (adhésion au verre, élasticité, résistance à l'impact).

Le verre feuilleté avec intercalaire en PVB est fabriqué par laminage suivi d'un traitement en autoclave dans lequel les pressions et températures élevées assurent une bonne

---

<sup>1</sup> Remarquons que le verre trempé thermiquement a également des applications dans le secteur de l'automobile (glaces latérales, lunettes arrières, pare-brises de véhicules de chantier, etc....).

adhésion du verre à l'intercalaire et rendent le produit transparent en éliminant l'air emprisonné entre l'intercalaire synthétique et le verre. Lorsque le verre se brise, les morceaux de verre restent collés à l'intercalaire.



**Le verre feuilleté est principalement utilisé comme vitrage de sécurité, et partout où le risque de chute est prévisible ou que des morceaux de verre peuvent tomber sur des personnes, comme par exemple en toiture<sup>2</sup>.**

La **convention de codification** des verres feuilletés est la suivante : les premiers chiffres indiquent l'épaisseur de chaque feuille de verre utilisée. Le chiffre après le point indique le nombre de films de PVB de 0,38 mm d'épaisseur. Ainsi un vitrage 66.2 consiste en deux feuilles de verre de 6 mm séparées par deux films de PVB de 0,38 mm.



<sup>2</sup> Le verre feuilleté est également utilisé dans l'industrie de l'automobile pour la fabrication des pare-brises.

## 4 PRESENTATION DE LA NORME EN 12 600

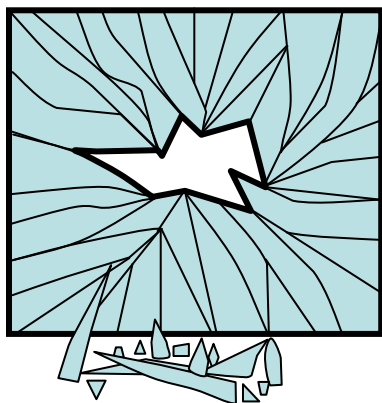
La NBN EN 12600:2003 - Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat définit une méthode de classification du verre de sécurité.

Cette norme permet de classer les verres de sécurité suivant leur type de rupture et la hauteur de chute du pendule causant le bris du verre.

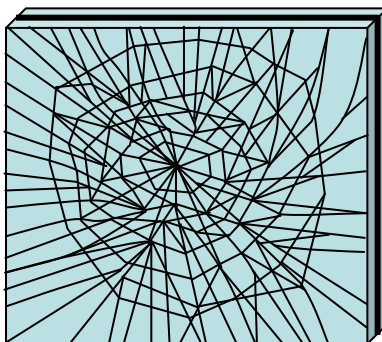
### - Type de rupture

On observe pour le verre 3 types de ruptures différents

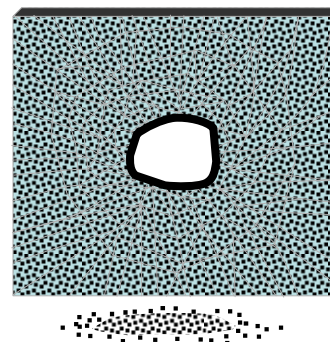
- A: fissures avec fragments séparés (recuit, durci, trempé chimiquement)
- B: fissures avec fragments unis (certains feuilletés, armés, films sur verre recuit)
- C: désintégration en un grand nombre de morceaux de faible masse (trempé thermiquement)



Type de casse A



Type de casse B



Type de casse C

Remarque: le type de fragmentation A n'est pas celui d'un verre de sécurité.

### - Hauteur de chute

Les hauteurs de chute du pendule prévues dans la NBN EN 12600 sont les suivantes: 1200 mm (code 1), 450 mm (code 2) et 190 mm (code 3).

Un verre est classé à une de ces hauteurs s'il ne casse pas ou s'il satisfait à des critères de fragmentation de sécurité définis dans la norme.

- La classification des vitrages suivant ces deux critères est donnée ci-après :

Classification suivant la hauteur de chute

| Hauteur de chute [mm] | Feuilleté | Trempé |
|-----------------------|-----------|--------|
| 190                   | 3B3       | 1C3    |
| 450                   | 2B2       | 1C2    |
| 1 200                 | 1B1       | 1C1    |

Chaque fabricant doit disposer de rapport d'essai établi par un organisme notifié dans le cadre du marquage CE, en fonction du type d'intercalaire utilisé et/ou de l'épaisseur du verre.

## 5 LA SECURITE SELON LA NBN S 23-002

### 5.1 Généralités

Suite à la rédaction de la norme européenne EN 12600:2003, la STS 38 / NBN S23-002 de 1989 devait impérativement être revue. Une toute nouvelle norme "Vitrerie" a été rédigée et publiée en 2007. Outre sa conformité aux normes européennes, cette nouvelle version présente l'avantage d'éclaircir de nombreux aspects insuffisamment explicités dans la version de 1989. Elle intègre également les évolutions du secteur, tant au niveau technique qu'au niveau de l'état de l'art.

En février 2010, un amendement sur la norme a été publié (NBN S 23-002/A1: 2010). La NBN S23-002 et son amendement peuvent être achetés auprès le NBN.

#### 5.1.1 Sécurité des personnes

Cette notion doit être appréciée en fonction d'un usage « normal » ou normalement prévisible des ouvrages. Ceci exclut une prise de risque consciente et délibérée de la part des usagers. Cet usage suppose un comportement raisonnable et responsable des utilisateurs ou, lorsqu'il s'agit d'enfants, des personnes responsables de leur surveillance.

Toute prévention de risques autres que ceux exprimés dans les présentes spécifications doit faire l'objet d'exigences complémentaires adaptées aux risques que l'on veut couvrir.

Les paragraphes qui suivent définissent les situations dans lesquelles un verre de sécurité doit être utilisé pour éviter les blessures par contact ou par défenestration des personnes. De manière simplifiée, on peut dire qu'un verre trempé ou un verre feuilleté doit être utilisé là où seul le risque de blessure par morceaux de verres libérés doit être évité; si en outre, un risque de chute existe, seul le verre feuilleté convient. Si la zone jouxtant l'un des côtés du vitrage n'est pas définie comme une zone d'activité humaine, il n'y a pas d'obligation d'utiliser un verre de sécurité pour le composant situé de ce côté.

**Le principe de base de la norme peut aussi être formulé comme suit :**

**Si une zone est une zone d'activité humaine, il faut examiner si un verre de sécurité doit être appliqué pour la feuille de verre jouxtant cette zone.**

Sont considérées comme zone d'activité humaine,

1. les catégories A à E suivant NBN EN 1991-1-1 (voir définitions dans le tableau ci-après)
2. en ce qui concerne les espaces extérieurs aux bâtiments, les zones accessibles au public telles que définies à la NBN B 25-002-1, c'est-à-dire destinées à recevoir un public nombreux et indéfini à savoir: (\*, \*\*)
  - trottoirs, chemins aménagés, cours d'école, accès de bâtiment à partir de la voie publique,
  - terrasses, espaces horeca, exploités à des fins commerciales, jardins et parcs accessibles au public
  - etc.

(\*) Note 1 : Ne sont pas considérées comme zones d'activités humaines les zones à ciel ouvert non directement accessibles comme définies dans la NBN B25-002-1 c'est-à-dire ne permettant de recevoir qu'un public limité, autorisé, tels que terrasses de particuliers, espaces non exploités à des fins commerciales jardins et parcs non accessibles au public, accès internes entre bâtiments d'une même propriété, etc. Le tableau 5 n'est alors pas d'application.

(\*\*) Note 2 : Dans le cas d'accès à des propriétés ou bâtiments à partir de la voie publique, il sera tenu compte des aménagements permettant l'accès, seules ces zones aménagées pour l'accès sont considérées comme zones accessibles au public.

### 5.1.2 Utilisation de vitrages isolants

En cas de vitrages isolants,

- un verre de sécurité doit être utilisé du (ou des) côté(s) où le choc risque de se produire et de présenter un danger.
- Dans le cas où un verre de sécurité du côté impact doit être trempé, l'autre verre doit aussi être un verre de sécurité.

### 5.1.3 Les différents cas envisagés

Neuf types d'applications sont envisagés ci-dessous:

- cas 1: parois (cloisons, façades ou allèges etc ...) verticales ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) avec hauteur de chute  $h_c \leq 1,50$  m et une hauteur  $h < H$  (0,90 m) (voir ci-dessous)
- cas 2: parois (cloisons, façades ou allèges) verticales ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) avec une hauteur de chute  $h_c > 1,50$  m et une hauteur  $h < H$  (0,90 m)
- cas 3: parois (cloisons, façades ou allèges) verticales ( $-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ ) avec  $h \geq H$  (0,90 m)
- cas 4: parois inclinées
- cas 5: portes
- cas 6 : toitures et auvents
- cas 7 : plafonds
- cas 8: cas des produits verriers posés en bardage et en applique
- cas 9: autres applications

Définitions  $h$ ,  $h_c$  et  $H$  : voir 5.1.5

Les exigences pour chacun de ces neufs cas diffèrent en fonction du type de bâtiment (privé, public, commercial, ....).

La classification des catégories de bâtiment a été reprise conformément à l'Eurocode NBN EN 1991-1-1, catégories A à E:

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | <b>Habitation, résidentiel</b><br>Pièces des bâtiments et maisons d'habitation; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>B</b> | <b>Bureaux</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>C</b> | <b>Lieux de rassemblement de personnes (à l'exception des surfaces des catégories A, B, D et E)</b><br>C1 : Lieux avec tables, etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception, etc.<br><del>C2 : Lieux avec sièges fixés, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres,</del> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | salles de réunion, salles d'attente.                                                                                                                                                                                                                 |
|          | C3 : Lieux sans obstacles à la circulation des personnes, par exemple : salles de musée, salles d'exposition, etc. et accès des bâtiments publics et administratifs, des hôtels, hôpitaux, gares.                                                    |
|          | C4 : Lieux permettant des activités physiques, par exemple les dancings, les salles de gymnastique, les scènes.                                                                                                                                      |
|          | C5 : Lieux susceptibles d'accueillir des foules importantes, par exemple : dans les bâtiments destinés aux événements publics par exemple : les salles de sport y compris les tribunes, terrasses et aires d'accès, zones accessibles au public, etc |
| <b>D</b> | <b>Surfaces commerciales</b><br>D1 : Surfaces de vente au détail, par exemple : dans les entrepôts, papeteries et magasins..                                                                                                                         |
| <b>E</b> | <b>Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris les aires d'accès</b><br>Aires de stockage de livres et autres documents                                                                                            |

#### 5.1.4 Épaisseurs de verre à utiliser en pratique

Les épaisseurs effectives de verre à utiliser doivent être déterminées au cas par cas en fonction des sollicitations, des dimensions du verre et de son mode de fixation. Les épaisseurs correspondant aux classes de la norme NBN EN 12600 ne sont qu'un minimum.

Le présent chapitre ne traite pas des pressions engendrées par des personnes

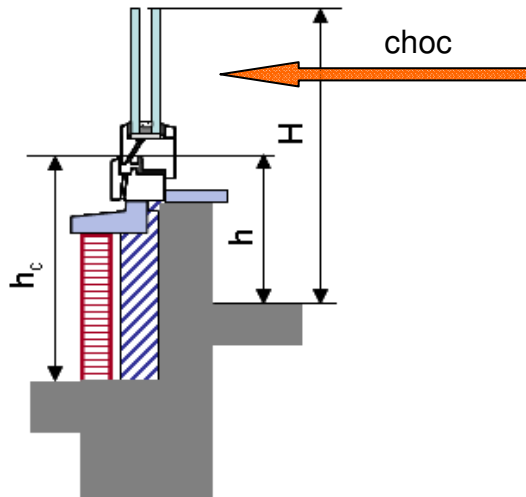
Exemple : Si l'on considère une fenêtre placée dans le cas 2 du tableau 5, un verre 1B1 est spécifié ce qui veut dire que

- le verre doit être feuilleté (B) ;
- dans le cas d'un feuilleté PVB testé suivant la NBN EN 12600, un verre 33.2 (soit 2 épaisseurs de 3 mm de verre séparées par 2 intercalaires 0,38 mm en PVB) correspond généralement à l'exigence 1B1 (voir rapport d'essai du fabricant);
- ce verre 33.2 est un minimum ;
- l'épaisseur effective du verre ou des verres du vitrage isolant à utiliser doit être déterminée au cas par cas en fonction des sollicitations rencontrées dans la situation de projet (conception de la menuiserie, des dimensions des verres, ....) et des spécifications relatives à l'ouvrage vitré.

#### 5.1.5 Légende des figures

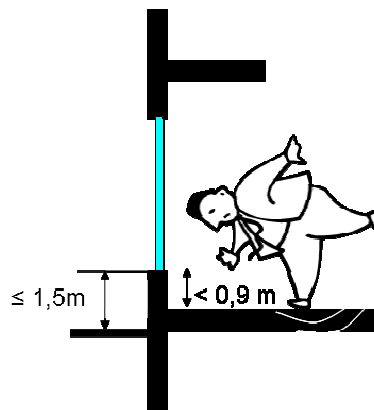
Dans les figures qui suivent:

- h : La hauteur de référence pour la hauteur de protection «h » est la hauteur mesurée du côté du risque entre le niveau du sol fini et le niveau haut de la traverse ou du dormant inférieur.
- $h_c$  : La hauteur de chute  $h_c$  est la hauteur comprise entre le niveau du sol en contrebas et le niveau haut de la traverse ou dormant inférieur.
- H est la hauteur de protection, c'est-à-dire la hauteur jusqu'à laquelle la protection des personnes doit être assurée en fonction de conditions de projet. La hauteur H est définie dans les spécifications relatives aux ouvrages vitrés et est généralement égale à 0,9 m pour les menuiseries.



## 5.2 Protection contre les blessures et la défenestration ou le passage au travers d'une paroi vitrée

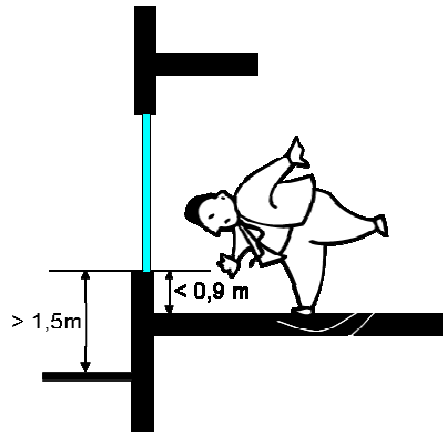
### 5.2.1 Cas 1 : Parois verticales sans risque de chute et sans allège



- $h_c \leq 1,50m$  et  $h < 0,90m$ .
- verre de classe 1C- ou 2B2
- ou verre recuit avec garde-corps permanent placé côté risque de choc

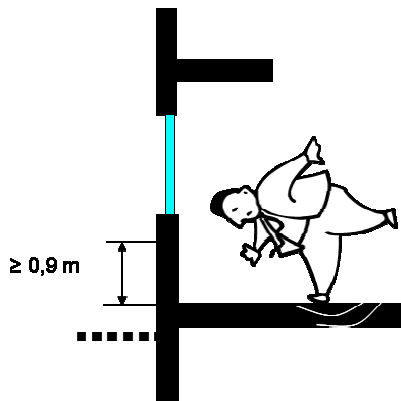
Note: Pour les vitrages avec une surface de jour inférieure à  $0,5\text{ m}^2$  ou dont la plus petite dimension visible est inférieure à  $0,3\text{ m}$ , l'emploi de verre de sécurité n'est pas obligatoire

5.2.2 **Cas 2** : *Parois verticales avec risque de chute et sans allège*



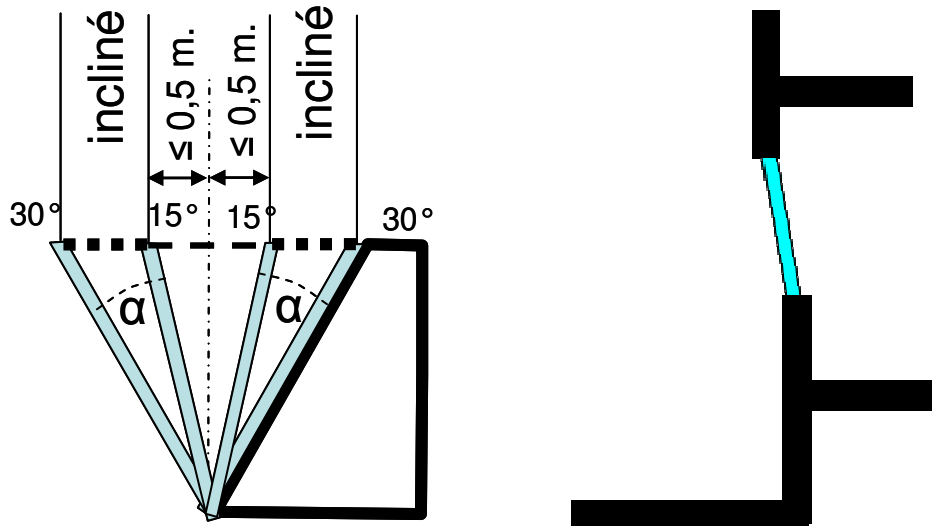
- $h_c > 1,50\text{m}$  et  $h < 0,90\text{m}$ .
- verre de classe 1B1
- ou verre recuit avec garde-corps permanent placé côté risque de choc
- ou verre trempé avec garde-corps permanent placé côté opposé au risque de choc

5.2.3 **Cas 3** : *Parois verticales avec allège*



- $h \geq 0,90\text{m}$ .
- tous les types de vitrages sont autorisés dans la plupart des cas
- dans les locaux de rassemblement de personnes, un verre de sécurité (1C- ou 1B1) peut être exigé lorsque des chocs tels que des impacts de ballon, etc. sont prévisibles

#### 5.2.4 **Cas 4 : Parois inclinées**



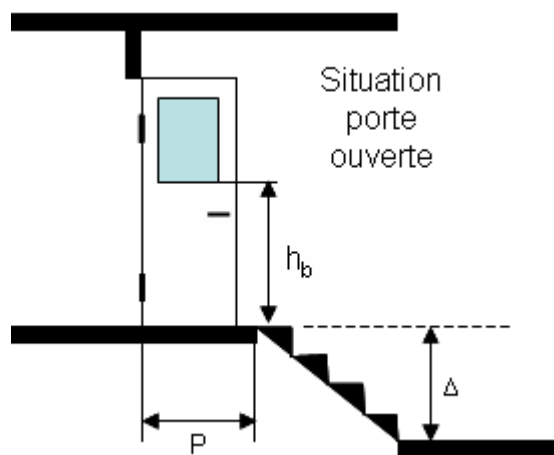
La norme NBN S23-002 prescrit une mise en œuvre des verres inclinés telle que les verres ne puissent pas sortir de la feuillure.

- profondeur de feuillure  $\geq 25\text{mm}$  ;
- parcloles vissées si elles reprennent le poids du verre.
- Les verres feuilletés dont toutes les feuilles sont trempées sont interdits ;
- verre recuit interdit en parois inclinée surplombant une zone d'activité humaine.

Au-delà d'une inclinaison de  $30^\circ$ , une étude spéciale doit être réalisée.

#### 5.2.5 **Cas 5 : Les portes**

- surface vitrée  $S$  de plus de  $0,5\text{ m}^2$  et bord inférieur du vitrage à une hauteur  $h_b < 1,40\text{m}$ .
  - *Cas des portes palières :*  
 $\Delta > 1\text{m}$  et  $P < 1\text{m}$  : verre feuilleté 1B1.
  - *Cas des autres portes :*  
verre trempé 1C- ou feuilleté 2B2



Les parties vitrées attenantes aux portes doivent être réalisées conformément aux exigences des cas 1, 2 et 3

Remarques générales:

- Lorsque des petits bois sont collés sur une même vitre ou un même vitrage isolant, "S" est égal à la surface de la vitre ou du vitrage.
- La rigidité minimum EI des profils du ventail de la porte vitrée est de  $7 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ .

Remarques lorsque  $S \leq 0,5 \text{ m}^2$  et qu'un vitrage de sécurité n'est pas utilisé

- épaisseur minimale conseillée: 4mm.
- vitrages simples: collés à l'aide d'un mastic-colle sur le cadre de porte.
- Portes battantes: verre trempé ou feuilleté conseillé si  $h_b < 1,40 \text{ m}$ .

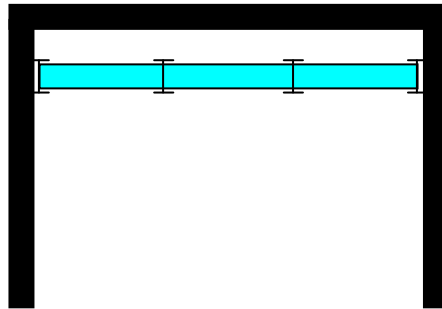
**5.2.6 Cas 6 : Toiture et auvents**

Seules sont considérées les toitures de catégories (H) suivant la NBN EN 1991-1-1 , c'est-à-dire les toitures non accessibles du côté extérieur excepté pour entretien et réparations mineures.

- En cas de vitrage isolant, la feuille de verre intérieure est un verre feuilleté de type 1B1.
- En cas d'auvent ou de verre simple, celui-ci est un verre feuilleté 1B1

Ces exigences ne sont pas valables pour les serres de culture non accessibles au public. Lorsqu'il est prévu de circuler sur le verre pour les opérations d'entretien, il est nécessaire de calculer le verre avec une charge ponctuelle de 1000 N appliquée sur une surface de 150x100mm.

**5.2.7 Cas 7 : Plafond**



- Type de verre à utiliser: trempé 1C- ou feuilleté 2B2
  - prévoir des dispositifs mécaniques empêchant la chute d'éléments entiers.
  - éléments simplement posés sur une structure de plafond suspendu: prévoir des dispositifs empêchant le soulèvement fortuit des panneaux verriers de plafond.

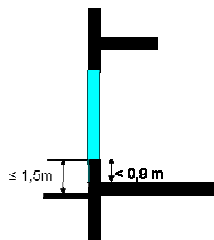
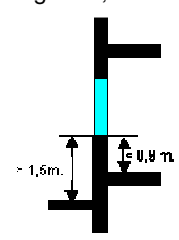
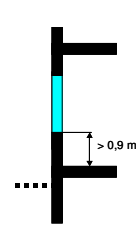
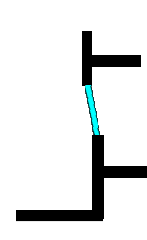
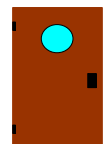
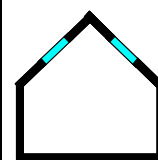
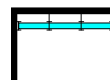
**5.2.8 Cas 8 : Cas des produits verriers posés en bardage et en applique**

- surface totale d'un élément verrier  $> 1,0 \text{ m}^2$
- zone de chocs: zone  $< 1,5 \text{ m}$  du niveau du sol fini
- Vitrage autorisé: feuilleté 3B3 ou trempé 1C-

- Verre recuit avec film de sécurité 3B3
- Verre recuit avec collage sécurisé
  - collage sur toute la surface du vitrage ou
  - collage partiel réalisé par des rubans préformés ou des cordons de colle de 10 mm de largeur minimum réalisé verticalement sur toute la hauteur de l'élément verrier. La distance entre les cordons de colle ou les rubans est  $\leq 15$  cm.

#### 5.2.9 **Cas 9** *Autres applications*

| Conditions d'utilisation                                                                                                                                                                                                                                                          | Base du vitrage à moins de 0,90 m du niveau du sol | Base du vitrage à partir de 0,90 m du niveau du sol |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Mobilier urbain (abribus, cabines téléphoniques, ...)                                                                                                                                                                                                                             | 1B1, 1C1                                           | 2B2, 1C2                                            |
| Parois et portes de douche                                                                                                                                                                                                                                                        | 1B1, 1C-                                           | 1B1, 1C-                                            |
| Séparations de balcon (sans différence de niveau)                                                                                                                                                                                                                                 | 1C2                                                | 1C2                                                 |
| Renforts et raidisseurs de vitrine (1)                                                                                                                                                                                                                                            | 1B1, 1C1                                           | 1B1, 1C1                                            |
| (1): Dans le cas des renforts de vitrines, de cloisons ou d'ensembles vitrés en général, un verre recuit (type de casse A suivant NBN EN 12600) peut être envisagé si la prévention des chocs sur les raidisseurs est assurée par des garde-corps ou autres dispositifs adéquats. |                                                    |                                                     |

| 5.3 Tableau récapitulatif (tableau 5 de la norme)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cas 1                                                                             | Cas 2                                                                             | Cas 3                                                                              | Cas 4                                                                               | Cas 5                                                                               |                                                                                     | Cas 6                                                                               | Cas 7      | Cas 8                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Parois verticales (cloisons, façades, allèges, garde-corps,...)                   |                                                                                   |                                                                                    | Parois inclinées (3)                                                                | Portes (S > 0,5 m²)                                                                 |                                                                                     | Toitures et auvents                                                                 | Plafonds   | Applique & bardage (> 1 m²)<br>Zone de choc (2) |
| Type de bâtiment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | avec hauteur de chute ≤ 1,50 m et allège < 0,9 m                                  | avec hauteur de chute > 1,50 m et allège < 0,9 m                                  | avec allège > 0,9 m                                                                |                                                                                     | Palières<br>h <sub>b</sub> < 1,40                                                   | Autres<br>h <sub>b</sub> < 1,40                                                     |                                                                                     |            |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |            |                                                 |
| A – Habitations, résidentiel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1C-2B2 (5)                                                                        | 1B1                                                                               | (*)                                                                                | Prescriptions spécifiques cas 4 § 5.2.4                                             | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C-                                                                          | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C- | 3B3<br>1C-                                      |
| B – Bureaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1C-2B2                                                                            | 1B1                                                                               | (*)                                                                                |                                                                                     | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C-                                                                          | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C- | 3B3<br>1C-                                      |
| C - Locaux de rassemblement de personnes (à l'exception des surfaces des cat. A, B, D, E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1C-2B2                                                                            | 1B1                                                                               | 1C-1B1 (4)                                                                         |                                                                                     | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C-                                                                          | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C- | 3B3                                             |
| D - Surfaces commerciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1C-2B2                                                                            | 1B1                                                                               | (*)                                                                                |                                                                                     | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C-                                                                          | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C- | 3B3<br>1C-                                      |
| E - Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris les aires d'accès                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1C-2B2                                                                            | 1B1                                                                               | (*)                                                                                |                                                                                     | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C-                                                                          | 1B1                                                                                 | 2B2<br>1C- | 3B3<br>1C-                                      |
| <p>(*) verre de sécurité non obligatoire</p> <p>Note (1) : 1 C - : - = laisse la liberté entre Φ = 0, 1, 2, 3</p> <p>Note (2) : Le type de casse C ou B peut être remplacé par A + collage sécurisé sur parois</p> <p>Note (3) : Prescriptions techniques voir § 5.2.4. Le type de casse A n'est pas acceptable en parois inclinée surplombant une zone d'activité humaine.</p> <p>Note (4) : Recommandation uniquement lorsque dans la situation de projet, d'autres chocs tels que chocs de ballon dans une salle de sport, cour de récréation ou autres sont raisonnablement prévisibles</p> <p>Note (5) : Pour les maisons unifamiliales et les appartements, un verre de type de casse A est permis pour autant que le cahier des charges le prescrive et que les essais de choc requis dans les spécifications sur ouvrages vitrés (fenêtres, façades rideaux, cloisons intérieures...) montrent que le verre ne casse pas. L'essai de choc peut être remplacé par une vérification (p.ex. calcul) équivalente acceptée par le maître de l'ouvrage ou son représentant pour autant que les spécifications relatives à l'ouvrage vitré le permettent.</p> <p>Note générale pour le tableau : un type de casse C peut toujours être remplacé par une type de casse B, voir aussi les spécifications des § précédents</p> <p>Dans tous les cas, les épaisseurs correspondant à une classe ne constituent qu'un minimum vis à vis de l'essai; les épaisseurs réelles à utiliser doivent être adaptées au cas par cas aux dimensions et aux sollicitations du vitrage ainsi qu'à son mode de mise en œuvre.</p> |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |            |                                                 |

## **5.4 En cas de rénovation**

La nouvelle norme ne spécifie rien à propos des remplacements occasionnels. Nous conseillons l'approche suivante : si un vitrage doit être remplacé suite à une condensation intérieure ou un autre problème non lié à la sécurité des personnes, le vitrage peut être remplacé à l'identique (donc sans suivre nécessairement les prescriptions de la nouvelle norme). Si le vitrage doit être remplacé suite à un accident, et qu'il est évident que la situation est dangereuse en elle-même, il est recommandé de suivre les prescriptions de la nouvelle norme.

Néanmoins, en cas de rénovation importante (toute une façade, par exemple), la nouvelle norme doit être respectée.

## **6 REFERENCES**

- 1) Institut belge de normalisation. NBN S 23-002 Vitrierie (STS 38). Bruxelles, IBN, 2007.
- 2) Institut belge de normalisation. NBN S 23-002 Vitrierie (STS 38) – Amendement 1. Bruxelles, IBN, 2010.
- 3) Centre scientifique et technique de la construction. Le verre et les produits verriers - Fonction des vitrages. Bruxelles, CSTC, Note d'information technique, n°214, décembre 1999.
- 4) Institut belge de normalisation. NBN EN 12600; Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat définit une méthode de classification du verre de sécurité .Bruxelles, 2003