

Sur le procédé

SIMPLY GLASS

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

Titulaire(s) : Société **WOLFGRUBER GmbH**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.1 - Produits et procédés de façade légère

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

Descripteur :

Garde-corps non traditionnels en verre encastré en pied dans un profilé de support continu en aluminium, avec ou sans main courante de confort. La fixation se fait en nez de dalle ou sur dalle.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique.....	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité.....	4
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Identification.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	6
2.3.	Dispositions de conception.....	7
2.3.1.	Principe de prise en feuillure et serrage.....	7
2.3.2.	Cas des garde-corps filants.....	7
2.3.3.	Cas des garde-corps rampants.....	7
2.3.4.	Fixation au support.....	8
2.3.5.	Caches extérieurs et d'extrémités.....	8
2.3.6.	Drainage.....	8
2.3.7.	Dimensions des chevilles dans une ossature béton.....	8
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	9
2.4.1.	Contrôle des supports.....	9
2.4.2.	Fixation des garde-corps.....	10
2.4.3.	Mise en œuvre du garde-corps.....	10
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé.....	11
2.5.1.	Maintenance.....	11
2.5.2.	Entretien.....	11
2.6.	Traitement en fin de vie.....	11
2.7.	Assistance technique.....	11
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	11
2.8.1.	Contrôle des Produits verriers.....	11
2.8.2.	Contrôle de fabrication des profilés aluminium.....	12
2.8.3.	Contrôle de fabrication des cales.....	12
2.9.	Mention des justificatifs.....	12
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	12
2.9.2.	Références chantiers.....	12
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	13

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Garde-corps pour bâtiments d'usage courant, à usage privé ou pouvant recevoir du public et pour les abords de bâtiments mis en œuvre tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Le domaine d'emploi des garde-corps est limité à une hauteur de 1,10 m depuis le sol fini.

Seuls les vitrages plans sont visés.

L'utilisation dans les tribunes de stade et dans leur escalier d'accès, à l'exception des zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin, est autorisée uniquement pour le profil Simply Glass -L Pro d'un vitrage 12.12.4 PVB et 12.12.4 EVA.

La mise en œuvre des garde-corps en escaliers est exclue dans les établissements d'accueil des jeunes enfants du fait de l'absence de main courante utilisée par les enfants avec une hauteur de 50 cm (voir Arrêté du 31 août 2021).

La mise en œuvre en escaliers des garde-corps Simply Glass dans les établissements recevant du public ne permet pas de répondre aux exigences de l'article 7-1 de l'Arrêté du 20 avril 2017 du fait de l'absence d'une main courante continue, rigide et facilement préhensible.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

La stabilité propre des garde-corps est assurée dans la mesure où leur dimensionnement respecte les critères précisés au Dossier Technique.

1.2.1.2. Sécurité des usagers

La sécurité des usagers est assurée dans le domaine d'emploi accepté dans la mesure où le dimensionnement des garde-corps respecte les critères précisés au Dossier Technique conformément au Cahier du CSTB 3034_V3.

1.2.1.3. Sécurité des intervenants

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

1.2.1.5. Stabilité en zone sismique

Le système Simply Glass peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs.

Nota : cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

1.2.2. Durabilité

- Le choix du traitement anticorrosion par anodisation et du revêtement adapté à l'exposition conformément à la norme NF P 24-351 permet de compter sur un bon comportement des éléments de feuillure en alliage d'aluminium en extérieur et dans le temps.
- Sur les vitrages feuilletés avec intercalaires PVB ou EVA, de légères variations de teintes sont susceptibles de se produire à long terme. Le risque de délaminage des composants verriers apparaît par ailleurs faible, dans la mesure où les contrôles réalisés donnent des résultats satisfaisants et où les prescriptions de mise en œuvre sont respectées.
- Les matériaux employés et le drainage de la feuillure permettent de compter sur une durabilité satisfaisante des garde-corps.
- Le système permet la dépose et le remplacement isolément d'un vitrage de garde-corps accidenté.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales et sanitaires

Le système de garde-corps Simply Glass ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que la DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.2.3.2. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le domaine d'emploi des garde-corps est limité à une hauteur de 1,10 m depuis le sol fini.

Lorsque les garde-corps Simply Glass sont mis en œuvre en bord de mer ou en piscine (milieux agressifs), les contacts entre les vis en acier inoxydable et le profilé en aluminium doivent être limités par l'interposition d'une rondelle en EPDM, silicone ou POM.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels sont mis en œuvre les garde-corps Simply Glass, notamment concernant leur planéité. Comme pour tout système de garde-corps en verre encastré en pied, la mise en œuvre directe sur des supports béton impose un calage au mortier sans retrait. Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

En l'absence de protection du bord supérieur, le blanchiment du chant supérieur du vitrage dans le cas d'une mise en œuvre en extérieur ne peut pas être exclu, ce désordre esthétique ne remet pas en cause la performance du vitrage.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le sens de pose par rapport à l'application de la charge.

Le Groupe Spécialisé tient à préciser que l'utilisation de ce procédé dans les tribunes de stade et dans leurs escaliers d'accès (système Simply Glass-L Pro) n'est pas visée au sens de la norme NF P01-012, dans les zones susceptibles d'accueillir des foules importantes présentant peu de motivation à prendre soin de l'élément de protection accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Ceci ne résulte pas de la capacité de résistance de ce type de garde-corps, dont les essais ont montré qu'elle était satisfaisante, mais plutôt des risques pour la sécurité des personnes en cas de dégradation volontaire (acte de vandalisme).

Pour une pose en extérieur la longueur maximale de profil de maintien en aluminium est limitée à 1500 mm afin d'éviter des dilatations importantes.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : WOLFSGRUBER GmbH
Via Campi della Rienza 15
39031 BRUNICO
ITALIE

2.1.2. Identification

Les systèmes garde-corps sont identifiés par marquage sur le verre du nom du fabricant de vitrage, l'intercalaire utilisé (PVB ou EVA) et la marque « EN 14179 ».

Les entreprises fabriquant les vitrages doivent respecter les exigences spécifiées dans cette Avis Technique.

Le modèle de marquage est présenté en Figure 19. Le marquage reste visible après mise en œuvre.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Garde-corps en verre plan encastré en pied par un profilé en aluminium de façon continue sans potelet, avec ou sans main courante de confort. La fixation se fait en nez de dalle ou sur dalle.

Le dispositif de maintien des vitrages est choisi selon la destination de l'ouvrage et selon le mode de fixation au plancher.

Type de pose	Profilé aluminium et référence	Poids [kN/m]
Montage sur dalle	Simply Glass-Pro – G6011311(-6)	0,078
	Simply Glass-LPro – G6014311(-6)	0,12
Montage en nez-de-dalle	Simply Glass-Basic – G6012210(-6)	0,075

Tableau 1 – Mode de fixation au plancher et poids

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Produits verriers

Le système est composé de vitrages feuilletés plans, trempés avec intercalaire PVB ou EVA et conformes aux normes NF EN ISO 12543, NF EN 14449 et classé 1C1 suivant la norme NF EN 12600. Les verres trempés et traités Heat Soak sont conformes à la norme NF EN 14179.

Les vitrages sont de forme rectangulaire ou en parallélogramme avec un angle de 41° maximum (pente par rapport à l'horizontale). Les bords sont façonnés soit Joint Plat Poli (JPP) ou Joint Plat Industriel (JPI). Des compositions de verre de 88.4, 1010.4 et 1212.4 avec des intercalaires de 1,52mm EVA (Glaast Secure) ou PVB sont utilisées.

Les vitrages sont marqués avec le nom du fournisseur, l'intercalaire de vitrage et la marque « NF EN 14179 » (voir Figure 19) pour les verres HST. Le marquage reste visible après mise en œuvre.

2.2.2.2. Dispositifs de maintien

Les profilés de support sont en alliage aluminium EN AW-6063 T66 selon la norme NF EN 573.

Les profilés sont anodisés avec une couche de 20 µm selon la norme NF EN ISO 7599 et sous label QUALANOD. Les profils sont fixés sur un support béton (voir § 2.3.4).

Pose sur dalle

Les profilés aluminiums sont Simply Glass-Pro – référence G6011311(-6) (voir Figures 1 et 2) et Simply Glass-L Pro– référence G6014311(-6) (voir Figures 3 et 4). Les profilés sont pré-perçés de trous côté support pour permettre le passage de la fixation. Ce sont des trous pour une fixation de diamètre de 13 mm avec une tête fraisée de 25,5 m. L'entraxe et distance depuis le bord sont précisés au Tableau 2. Les profilés sont fournis avec une longueur maximale de 6 000 mm ou 3000 mm.

Pose en nez de dalle

Le profilé aluminium est Simply Glass-Basic – référence G6012210(-6) (voir Figures 5 et 6). Il est pré-percé de trous côté support pour permettre le passage de la fixation. Ce sont des trous pour une fixation de diamètre de 13 mm avec une tête fraisée de 25,5 mm. Côté extérieur les profils sont pré-percés d'un trou de 25,5 mm de diamètre pour permettre le passage de fixation. Les profilés sont fournis avec une longueur maximale de 6 000 mm ou 3000 mm.

Profile	Entraxe de trous	Distance du bord du premier trou
Simply Glass-Pro – G6011311(-6)	100 mm	≤ 50 mm
Simply Glass-LPro – G6014311(-6)	150 mm	≤ 75 mm
Simply Glass-Basic – G6012210(-6)	150 mm	≤ 50 mm

Tableau 2 – entraxe des trous et distance du bord

2.2.2.3. Calage

Les cales d'assise en acrylonitrile butadiène styrène (ABS) en forme de L ont une largeur de 124 mm (voir Figures 10 et 11). Elles sont référencées G691035.

Les cales de blocage en ABS ont une largeur de 108 mm (voir Figures 10, 11 et 12). Leur épaisseur dépend de l'épaisseur du vitrage, ainsi plusieurs références y sont associées.

L'intervalle entre les cales peut varier de 175 mm à 200 mm (Tableau 9).

2.2.2.4. Garniture d'étanchéité

Le joint d'étanchéité extérieur en EPDM de référence G690030 et de dureté 65 Shore A est représenté sur la Figure 13.

Le profilé intérieur d'étanchéité également en EPDM de dureté 65 Shore A est représenté sur la Figure 14, plusieurs références lui sont associées en fonction de l'épaisseur du vitrage utilisé.

2.2.2.5. Mains courantes

Une main courante ou un profilé de protection peut être mis en place sur le chant supérieur du vitrage, solidarisé ou non au gros œuvre à ses extrémités. La main courante protège l'intercalaire contre l'humidité. Les mains courantes sont en acier inoxydable 316 (1.4401) ou 304 (1.4301), placées sur les vitrages avec interposition d'un profilé en EPDM (voir Figure 14.a à 14.d) ou avec interposition d'un mastic silicone placé sur le champ supérieur du verre. La compatibilité entre le silicone et l'intercalaire du vitrage devra être vérifiée. Il est recommandé d'utiliser un silicone neutre ou un silicone labélisé SNJF 1ère catégorie.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Principe de prise en feuillure et serrage

Les garde-corps en verre sont encastrés en pied par un système de profilé de support, lisse sur dalle ou en nez de dalle. Les profilés de support, en aluminium, sont fournis avec une longueur maximale de 6000 mm et 3000 mm (voir Tableau 10) et peuvent être découpés sur mesure. Des cales d'assise en ABS supportent le vitrage et il est pincé par des cales de blocage en ABS, présentes sur le côté intérieur. Elles sont installées dans le support aluminium manuellement.

La hauteur de prise en feuillure est pour les trois systèmes de 104,9 mm.

Ces profilés sont fixés par des fixations avec différents entraxes (voir Tableau 9).

2.3.2. Cas des garde-corps filants

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur de l'espacement entre deux vitrages adjacents est comprise entre 8 et 30 mm. Cet espacement peut être rempli par un cordon de mastic silicone SNJF 1ère catégorie, dans le cas d'un espacement de 15 mm maximum.

Les profils Simply Glass sont installés sur un support béton (voir le § 2.3.4). Des goupilles G6181140 peuvent être utilisés pour relier les profilés dans le sens de la longueur. Les trous nécessaires peuvent être réalisés avec le gabarit G6181010 (voir Figure 20).

2.3.3. Cas des garde-corps rampants

Les trois systèmes Simply Glass sont possibles et adaptés aux cas des gardes corps rampant jusqu'à 41° d'angle par rapport à l'horizontale. La méthodologie de pose ainsi que les types de vitrages restent identiques au montage horizontal. Le calage est complété par une cale en acier inoxydable (1.4301) et un résilient sur le bord le plus bas du profilé afin d'éviter le glissement. Elle est vissée dans la gorge du profilé. Les vitrages utilisés ont la même composition que ceux utilisés en configuration horizontale (voir Figure 17). Les mains courantes présentées sur les Figures 14.a et 14.b-c sont préconisées.

L'ensemble de cales et joint Simply-Glass sont les mêmes pour le montage du profilé Simply-Glass en inclinaison/rampant que pour le montage horizontal standard (voir tableaux et figures 10, 11, 12, 13, 14).

Pièce de blocage (butée) (figure 17): Art. G6182040 Butée pour verre, matériau INOX 304/1.4301, caoutchouc en matériau RS PRO gaine thermo rétractable noire, polyoléfine revêtue de colle.

Vis : art. 63153 (vis à tête fraisée filetage M6 |filetage à droite avec L 10mm matériau INOX 304/1.4301 ; ou 63153-V4A pour l'inox 316.

2.3.4. Fixation au support

Le Tableau 11 en annexe représente les différentes vis à béton pouvant être utilisées pour chaque référence de système, avec leur entraxe maximal.

Du fait d'une fixation par vis à tête fraisée, les profils sont limités à une longueur de 1500 mm en pose extérieur.

2.3.4.1. Support béton

Le support béton devra avoir une classe de résistance minimale C20/25.

Les profilés sont fixés au gros œuvre par des chevilles mécanique en acier zingué pour des ambiances intérieures et en acier inoxydable A4 pour des ambiances en extérieur. Le détail des chevilles est présenté dans le Tableau 11 pour chaque système, ce sont des chevilles sous ATE/ETE de la marque Hilti ou Fischer ou équivalent.

2.3.5. Caches extérieurs et d'extrémités

La tôle d'habillage (cache extérieur) est une garniture optionnelle du profil avec une fonction esthétique. Elle est prévue pour le montage en nez de dalle (profil Simply Glass Basic - G6012210(-6)).

Lorsque la fixation est faite avec une garniture extérieure, les tôles d'habillage en acier inoxydable peuvent être installées sur le profilé support. Pour le montage en nez de dalle les tôles d'habillage sont clipées (voir Figure 12.a).

Les caches d'extrémités sont une garniture optionnelle qui se clippe sur l'extrémité du profil (voir Figure 12.b).

2.3.6. Drainage

Le drainage des feuillures est réalisé en fond de gorge sur chaque profil. Le profil devant être posé de façon rectiligne, l'eau s'évacue naturellement grâce à des trous de diamètre 8 mm percés tous les 200 mm dans le profil Simply Glass-Pro (Figure 7) et tous les 300 mm dans les profils Simply Glass-L Pro (Figure 8) et Simply Glass-Basic (Figure 9).

2.3.7. Dimensions des chevilles dans une ossature béton

La note de calcul des chevilles de fixation des garde-corps sera réalisée par le fournisseur des fixations. Le dimensionnement des fixations est réalisé sur 3 fixations adjacentes en tenant compte des cônes d'interaction.

Les chevilles sont à dimensionner selon les règles de calcul en vigueur en fonction des efforts qui leur sont appliqués et qui sont calculés sur le projet.

Dimensionnement des fixations sur dalle

L'effort de traction non pondéré dans la cheville à prendre en compte est l'effort maximal obtenu par les formules :

Effort vers l'extérieur :	
Effort de traction	$F := \frac{k1 \cdot k2 \cdot Q \cdot L \cdot H'}{n \cdot l'}$
Effort de cisaillement	$V := \frac{k1 \cdot Q \cdot L}{n}$
Effort vers l'intérieur :	
Effort de traction	$F' := \frac{k1 \cdot k2 \cdot Q' \cdot L \cdot H'}{n \cdot l}$
Effort de cisaillement	$V' := \frac{k1 \cdot Q' \cdot L}{n}$

Tableau 3 – Formules pour fixations sur dalle

Dimensionnement des fixations latérales en nez de dalle

L'effort de traction non pondéré dans la cheville à prendre en compte est l'effort maximal obtenu par les formules :

Effort vers l'extérieur :	
Effort de traction	$F := \frac{k1 \cdot k2 \cdot Q \cdot L \cdot H}{n \cdot h}$
Effort de cisaillement	$V := \frac{k1 \cdot G \cdot L}{n}$
Effort vers l'intérieur :	
Effort de traction	$F' := \frac{k1 \cdot k2 \cdot Q' \cdot L \cdot H''}{n \cdot h'}$
Effort de cisaillement	$V' := \frac{k1 \cdot G \cdot L}{n}$

Tableau 4 – Formules pour fixations en nez de dalle

Avec :

k1 : coefficient de répartition fonction du nombre de fixations (Tableau 5) :

n	k1
3	1,25
4	1,1
5	1,15
>5	1,15

Tableau 5 – Coefficient de répartition, k1

k2 : coefficient de majoration (k2 = 8/7) lié à la zone en compression sur le gros œuvre

Q : la charge d'exploitation par mètre linéaire, charge appliquée de l'intérieur vers l'extérieur, (non pondérée) en kN/m, définie selon le Tableau 9.

Q' : la charge d'exploitation de 0,4 kN/m, charge appliquée de l'extérieur vers l'intérieur (non pondérée)

G : la charge de poids propre du garde-corps par mètre linéaire, (non pondérée) en kN/m (voir Tableau 1)

L : la largeur du garde-corps, en m

H' : la hauteur du point d'application de la charge au-dessus de la dalle béton, en m

H : la hauteur du point d'application de la charge au point bas du profilé, en m

H'' : la hauteur du point d'application de la charge au point culminant du profilé, en m (remarque : si le haut du profilé est au niveau du haut de la dalle béton H'' = H')

h : la distance de la fixation au point bas du profilé, en m :

Profilé	h [m]
Simply Glass-Basic G6012210(-6)	0,080

Tableau 6 - Distance de la fixation au point bas du profilé

h' : la distance de la fixation au haut du profilé, en m :

Profilé	h' [m]
Simply Glass-Basic G6012210(-6)	0,045

Tableau 7 – Distance de la fixation au-dessus de la dalle

n : le nombre de fixations actives (en traction sous l'action ou le cisaillement sous l'action des charges d'exploitation)

l et l' : distance définie comme suit :

Profilé	l [m]	l' [m]
Simply Glass-Pro – G6011311(-6)	0,024	0,028
Simply Glass-LPro – G6014311(-6)	0,053	0,073

Tableau 8 – Distances l et l'

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Contrôle des supports

Le support d'appui des profilés aluminium doit être une construction propre sans irrégularités de planéité.

Pour un support béton, dans le cas où il ne présente pas ces caractéristiques, i.e. des irrégularités de planéité inférieures à 10 mm mesurées sous une règle de 2 m conformément à la norme NF DTU 21, il est nécessaire, soit de refaire la dalle béton, soit de placer un mortier sans retrait. La mise en œuvre directe sur des supports béton impose un calage au mortier sans retrait. Le réglage du profil support ne dispense pas d'un calage au mortier sans retrait.

Dans tous les cas, le rail ne devra pas être déformé lors du serrage.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de Wolfsgruber.

2.4.2. Fixation des garde-corps

Les fixations des profilés de support sur le gros œuvre sont réalisées avec des vis à béton ou des chevilles de l'entreprise Hilti, Fischer ou équivalent faisant l'objet d'un ATE et bénéficiant d'un marquage CE (voir Tableau 11), pour les systèmes en nez de dalle et sur dalle. Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon le code de calcul en vigueur en fonction des efforts aux ELU appliqués sur les garde-corps, une méthode simplifiée est présentée au § 6.3.

2.4.3. Mise en œuvre du garde-corps

L'environnement de pose du garde-corps doit être pris en compte (état de surface du support, joint de dilatation des supports, différences de coefficient de dilatation entre le support et les profilés aluminium).

Découpe : Si nécessaire, découpez le profilé à la longueur souhaitée à l'aide d'une scie circulaire munie d'une lame pour l'aluminium.

Pose sur le sol, pose latérale ou sur rampant :

1. Positionnez le profilé sur le sol (pose sur la dalle) ou sur le support vertical (pose latérale) et percez dans les orifices (trous de perçage) (Figure 18.a).
2. Nettoyer la poussière de perçage et placez les fixations appropriées conformément aux recommandations du fabricant.
3. Positionnez le profil du garde-corps :

Vissez le profilé sur le support à l'aide de fixations adaptées au support et en suivant les préconisations du fabricant.

En cas d'utilisation du profilé pour le montage latéral (REF : G6012210/ figure 5 -6), le profilé de recouvrement (REF : G6142240/ figure 12.a) doit être monté après la fixation du profilé ALU à la structure/mur.

Pour relier les profilés entre eux de manière droite au niveau des jonctions (bords à bords), utilisez le gabarit de perçage (REF : G6181010/ figure 20) et les pièces de liaison/ jonction de profil (REF : G6181140 / figure 20)

En cas de support irrégulier, un calage avec du mortier sans retrait est nécessaire. Le profilé doit être posé sur un support plan.

4. Mettre en place le joint d'appui et les cales (figure 18.b)

Placez le joint d'appui (figure 13) dans la rainure prévue à cet effet, puis insérez la cale d'assise ABS dans le profilé (au moins 4 cales par mètre).

Dans le cas d'un rampant (figure 16.b) : montez en premier la Pièce de blocage (butée) art G618240 (figure 17) au point le plus bas du vitrage en la vissant dans la rainure du profilé avec les 2 vis art. 63153.

5. Insérer le verre : (figures 18.c)

Insérez le verre dans le profilé et positionnez-le dans la position souhaitée (verticalité/alignement du verre précédent par ex). Fixez le verre avec la cale biaise de blocage (au moins 4 cales par mètre) exactement en face de la cale d'assise ABS. Fixez la cale biaise avec l'outil de montage (REF : G6181090 : Figure 21).

Ne montez pas les verres en contact les uns avec les autres, mais laissez un peu d'espace entre les verres (entre 8 et 30 mm / voir tableau 10), sinon il pourrait y avoir des bris de verre dus à des tensions.

Dans le cas d'un rampant (figure 16.d) : Pour obtenir l'espacement souhaité entre les vitres et pour éviter qu'elles ne glissent lors du positionnement, placez le nombre souhaité de cales de vitrage WÜRTH ou équivalent de 100 x 24 mm de longueur x largeur (au choix de 1 à 6 mm d'épaisseur). Positionnez ensuite toutes les autres plaques de verre en insérant toujours le nombre souhaité de cales de vitrage WÜRTH de 100 x 24 mm de longueur x largeur (au choix de 1 à 6 mm d'épaisseur).

Une fois que vous avez mis en place tout le vitrage, contrôlez visuellement que le bon nombre de cales ont bien été mis en œuvre (figure 18.c).

6. Etapes finales : (figures 18.d et 16.e)

Mettez en place le joint intérieur (Figure 14) dans la fente entre le profilé alu et le verre : Procédez en présentant le joint en biais par rapport au profilé ALU et appuyez ensuite fermement du côté verre

Pour obtenir un résultat optimal d'insertion des joints, utilisez un rouleau en plastique/outil de montage (REF: G6181090).

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Maintenance

En cas de rupture ou dégradation de l'un des composants verriers le principe de montage permet de remplacer isolément un vitrage du garde-corps.

Le ou les éléments doivent être remplacés immédiatement, en prenant soin de mettre en place des mesures conservatoires.

Si un remplacement de verre est nécessaire, les vitres individuelles peuvent être remplacées comme suit :

- Retirer le joint intérieur.
- Retirer la cale intérieure avec l'outil G6181090.
- Retirer le vitrage.

2.5.2. Entretien

Le verre et les profilés en aluminium doivent être nettoyés régulièrement avec de l'eau tiède et du savon ou des détergents domestiques doux de type neutre. Il faut éviter l'utilisation de lames ou objets métalliques qui peuvent rayer le verre.

Le choix du traitement anticorrosion et du revêtement adapté à l'exposition conformément à la norme NF P 24-351 permet de compter sur un bon comportement des éléments de feuillure en alliage d'aluminium en extérieur.

Les vitrages et les profilés en aluminium doivent être régulièrement nettoyés à l'aide d'une eau savonneuse.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec l'assistance technique de la Société WOLFSGRUBER SRL. Cette dernière doit apporter son assistance technique pour les points suivants :

- Le choix des vitrages, choix et dimensionnement des dispositifs de fixation, mise en œuvre.
- Le choix des chevilles assurant la fixation des pièces sur le plancher support doivent faire l'objet du marquage CE relevant d'un ETE.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Contrôle des Produits verriers

2.8.1.1. Fabrication des vitrages

Les vitrages sont fabriqués selon les exigences de la norme NF EN 14179 pour les verres trempés HST. Le vitrage feuilleté est soumis aux exigences de la norme NF EN ISO 12543 et est soumis au marquage CE. Le nombre minimal de films intercalaire PVB pour le vitrage feuilleté est 4.

- Tolérances de fabrications :
 - Épaisseur : $\pm 0,5$ mm
 - Longueur et largeur : ± 2 mm
 - Perpendicularité : ± 3 mm/m

Comme évoqué au § 2.2.2.1, la qualité de l'état de surface des vitrages est un Joint Plat Poli (JPP) ou un Joint Plat Industriel (JPI). La tranche est plane et un chanfrein de 45° est pratiqué sur chaque arrête. Les vitrages sont ensuite lavés et traités thermiquement.

Les verres trempés doivent avoir une contrainte de compression superficielle d'au minimum 100 MPa après traitement HST.

2.8.1.2. Contrôle de la fabrication des vitrages

Les contrôles de fabrication minimum des vitrages sont effectués par le fabricant conformément aux normes européennes définies au paragraphe 2.2.2.1 :

- Sur la matière première : aspect visuel du Float.
- En cours de fabrication :
 - Qualité et dimensions des verres composants
 - Contrôle du four de trempe selon les spécifications de la norme NF EN 14179 pour les verres trempés HST
 - Contrôle des contraintes de compression superficielles selon la norme NF EN 14179 ou contrôle de la résistance mécanique caractéristique selon la norme NF EN 1288.
- Sur produits finis :
 - Contrôle de planéité,
 - Contrôle d'alignement des bords

Les résultats sont enregistrés et évalués. Les informations suivantes sont à intégrer dans les enregistrements :

- Définition du produit, date de production, contrôles des matériaux de base et de la composition
- Types de contrôle et résultats
- Signature du responsable de la production.

Les tolérances et les exigences de qualité à respecter sont décrites dans les normes NF EN 14179-1 pour les verres trempés HST et NF EN ISO 12543-5 pour les verres feuilletés.

2.8.2. Contrôle de fabrication des profilés aluminium

Les profilés aluminium sont fournis par la Société Wolfsgruber et fabriqués en respectant les tolérances définies dans la norme européenne NF EN 12020-2. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux garde-corps Simply Glass. Les contrôles effectués sont :

- Contrôle de l'emballage
- Contrôle des propriétés des matériaux avec certificat d'analyse 2.2 conformément aux NF EN 10204
- Contrôle des tolérances conformément aux NF EN 12020-2
- Inspection visuelle pour détecter d'éventuelles déficiences

2.8.3. Contrôle de fabrication des cales

Les cales sont marquées lors du moulage des identifications suivantes :

- Le fournisseur du système : Wolfsgruber
- La référence de la cale (voir Figures 10, 11 et 12)

Les contrôles effectués sont :

- Contrôle de l'emballage
- Contrôle des propriétés avec certificat matériel de la production en cours
- Inspection visuelle pour détecter d'éventuelles déficiences

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais de résistance au choc et statiques des systèmes garde-corps Simply Glass. Les essais sont réalisés sur des vitrages 88.4, 1010.4 et 1212.4 en verre trempé HST avec quatre intercalaires de PVB ou EVA (1,52 mm d'épaisseur) sur dalle et en nez de dalle selon le Cahier du CSTB 3034_V3. Voir rapport n° VT 20-1006-02 du 07 juin 2021 du laboratoire VERROTEC.

2.9.2. Références chantiers

Le garde-corps Simply Glass a été utilisé dans le monde entier depuis 2019 pour environ 43 452 ml, dont 1.266 ml en France depuis 2019.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Charges normales	Composition	Intercalaire	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P06-111-2/A1	Largeur minimale (mm)	Nombre des cales per ml	Distance maximale entre deux fixations
Montage au sol (Simply Glass-Pro – G6011311(-6))						
0,6 kN/m	8.8.4	PVB EVA Secure	A, B	500 mm	4	200 mm
1.0 kN/m	10.10.4 12.12.4	PVB EVA Secure	C1 à C4 D	500 mm	4	100 mm
3 kN/m	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Montage au sol (Simply Glass-L Pro- G6014311(-6))						
0,6 kN/m	8.8.4	PVB EVA Secure	A, B	500 mm	4	150 mm
1,0 kN/m	10.10.4	PVB EVA Secure	C1 à C4 D	500 mm	4	150 mm
3 kN/m	12.12.4	PVB EVA Secure	C5	500 mm	4	150 mm
Montage latéral (Simply Glass-Basic – G6012210(-6))						
0,6 kN/m	8.8.4	PVB EVA Secure	A, B	500 mm	4	150 mm
1.0 kN/m	10.10.24 12.12.4	PVB EVA Secure	C1 à C4 D	500 mm	4	150 mm
3 kN/m	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<p>A : habitations, zones résidentielles B : bureaux C : lieux de réunion C1 : espaces équipés de tables (par ex. : écoles, café, salles de réception, C2 : espaces équipés de sièges fixes (par ex. : théâtre, salle de conférences, salle de réunion) ; C3 : espaces ne présentant pas d'obstacle à la circulation des personnes (par ex. : salle d'exposition, gares, hôtel) ; C4 : espaces permettant des activités physiques (par ex. : salle de gymnastique, scènes) ; C5 : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes (par ex. : salle de concert, salle de sport, tribunes, quai de gare...) D : commerces</p>						

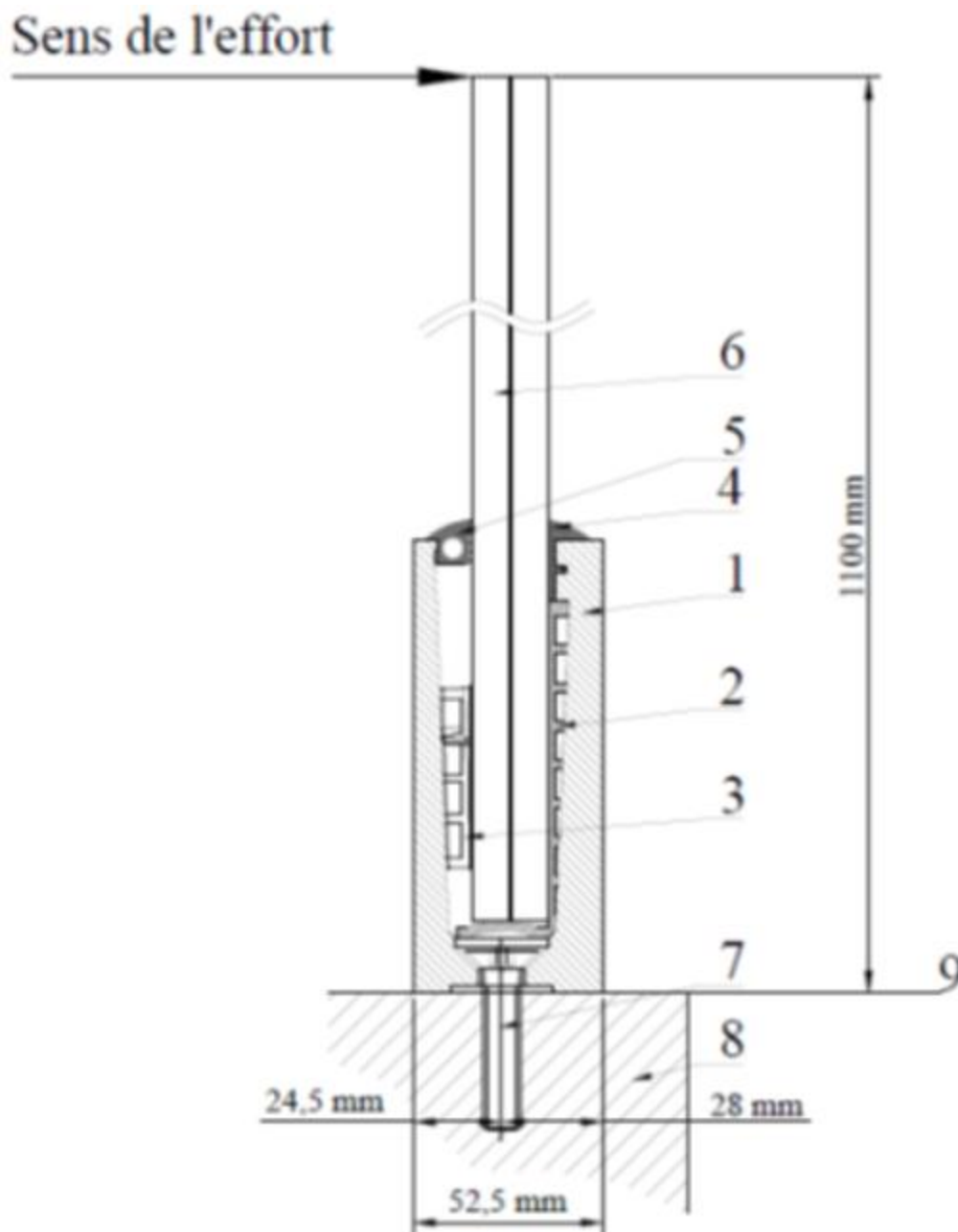
Tableau 9 - Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale

Type de pose	Caractéristiques	Valeur (mm)
Pose en intérieur	Hauteur maximale des systèmes depuis le niveau du sol fini	1 100 mm
	Largeur maximale des vitrages	3 000 mm
	Hauteur maximale des vitrages	1 205 mm
	Longueur maximale des profilés aluminium	6 000 mm
	Espace minimal entre deux vitrages	8 mm
	Espace maximal entre deux vitrages	30 mm
	Espace minimal entre deux profilés aluminium	3 mm
	Espace maximal entre deux profilés aluminium	10 mm
Pose en extérieur	Hauteur maximale des systèmes depuis le niveau du sol fini	1 100 mm
	Largeur maximale des vitrages	1500 mm
	Hauteur maximale des vitrages	1 205 mm
	Longueur maximale des profilés aluminium	1500 mm
	Espace minimal entre deux vitrages	8 mm
	Espace maximal entre deux vitrages	30 mm
	Espace minimal entre deux profilés aluminium	3 mm
	Espace maximal entre deux profilés aluminium	10 mm

Tableau 10 - Caractéristiques des garde-corps filants fixés sur dalle et en nez de dalle et en rampant

Systeme	Fixation en intérieur	Fixation en extérieur	Diamètre de perçage profil (mm)	Distance maximale entre deux fixations
Montage au sol				
Simply Glass-Pro – G6011311(-6)	HUS3-C 10 (acier galvanisé) sous ETA-13/1038 ULTRACUT FBSII SK 10 (acier galvanisé) sous ETA-15/0352	HUS3-CR 10 (A4) sous ETA-08/0307 ULTRACUT FBSII SK 10 (A4) sous ETA-17/0740	13 mm	200 mm
Simply Glass-L Pro- G6014311(-6)	HUS3-C 10 (acier galvanisé) sous ETA-13/1038 ULTRACUT FBSII SK 10 (acier galvanisé) sous ETA-15/0352	HUS3-CR 10 (A4) sous ETA-08/0307 ULTRACUT FBSII SK 10 (A4) sous ETA-17/0740	13 mm	150 mm
Montage latéral				
Simply Glass-Basic – G6012210(-6)	HUS3-C 10 (acier galvanisé) sous ETA-13/1038 ULTRACUT FBSII SK 10 (acier galvanisé) sous ETA-15/0352	HUS3-CR 10 (A4) sous ETA-08/0307 ULTRACUT FBSII SK 10 (A4) sous ETA-17/0740	13 mm	150 mm

Tableau 11 – Possibilités de fixation dans le gros-œuvre



Composants du garde-corps			
Repère	Description	Quantité par ml.	
1	Profilé aluminium Simply-Glass PRO – G6011311 (-6)	1 m	
2	Ensemble de cales et joint Simply-Glass, épaisseur de verre	Cale d'assise ABS	4
3		Cale biaise de blocage ABS	4
4		Joint de finition extérieur EPDM	1 ml
5		Joint de finition intérieur EPDM	1 ml
6	Verre	1	
7	Espacement des vis en mm	200mm	
8	Béton	1	
9	Sol Fini	1	

Figure 1 – Système Simply Glass-Pro – référence G6011311 (-6)

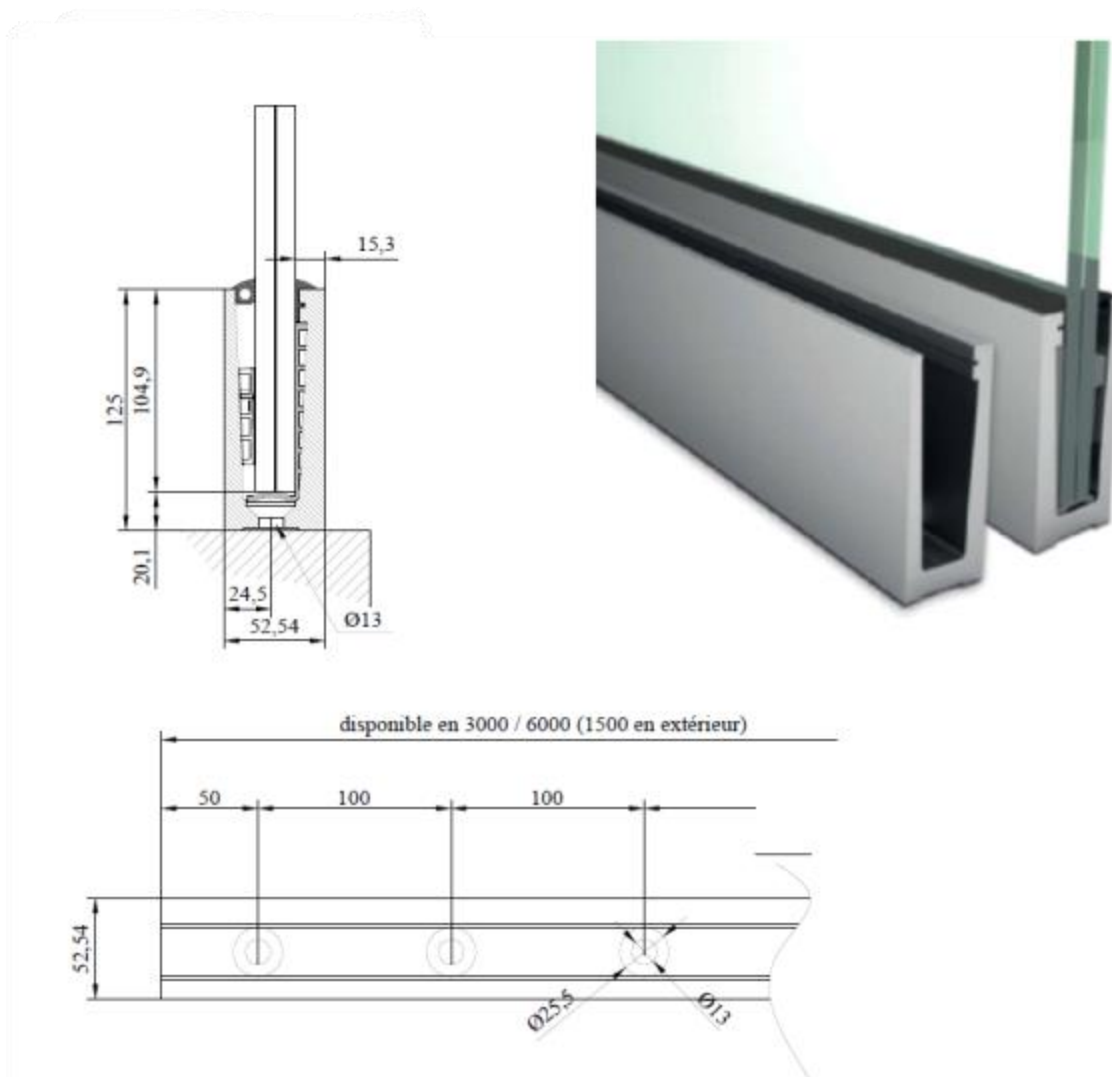
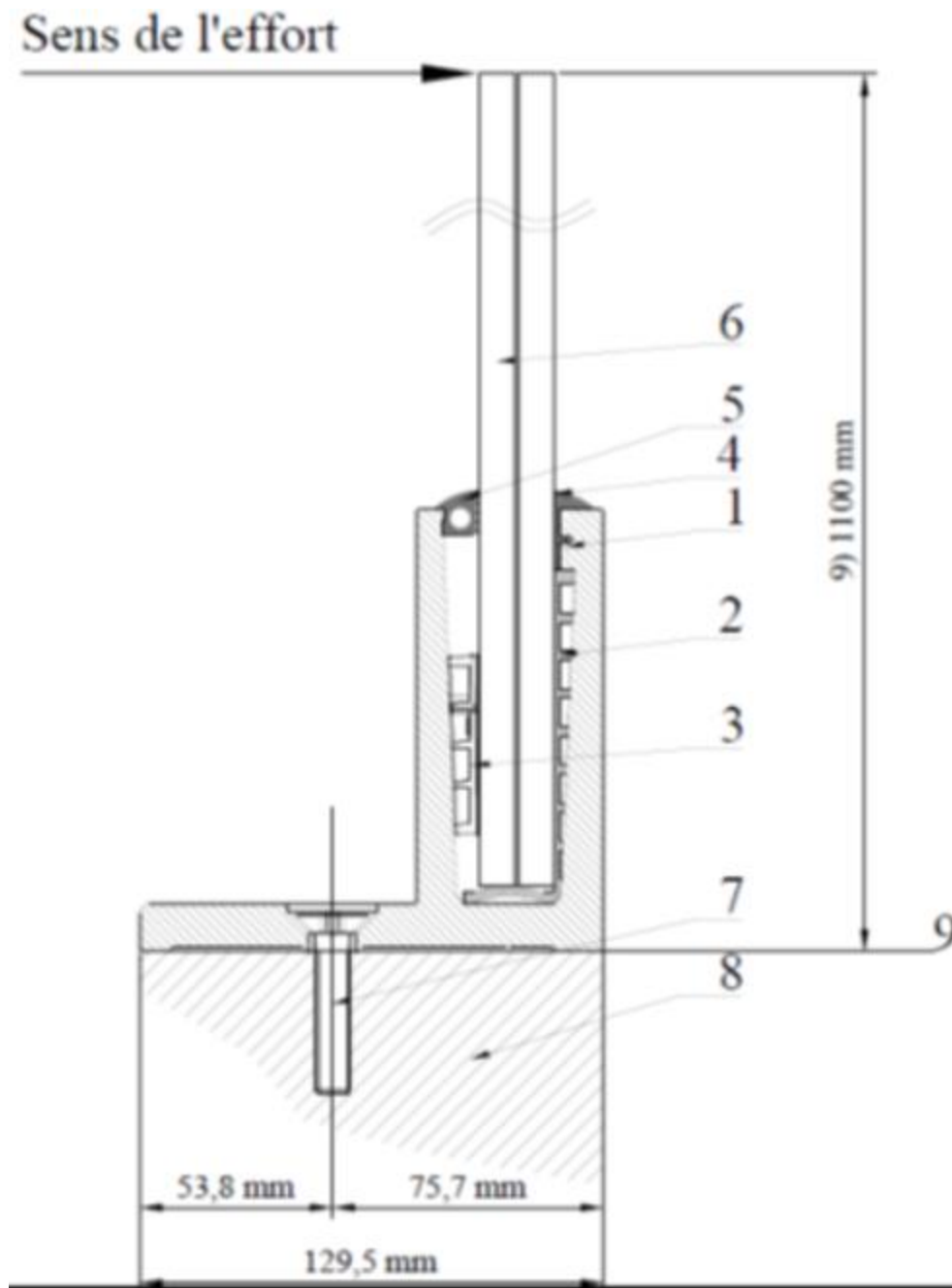


Figure 2 – Système Simply Glass-Pro – référence G6011311(-6) : dimensions



Composants du garde-corps			
Repère	Description	Quantité par ml.	
1	Profilé aluminium Simply-Glass L PRO – G6014311 (-6)	1 m	
2	Ensemble de cales et joint Simply-Glass, épaisseur de verre	Cale d'assise ABS	4
3		Cale biaise de blocage ABS	4
4		Joint de finition extérieur EPDM	1 ml
5		Joint de finition intérieur EPDM	1 ml
6	Verre	1	
7	Espacement des vis en mm	200mm	
8	Béton	1	
9	Sol Fini - Pour une utilisation en stades C5	1	
10	Sol Fini	1	

Figure 3 – Système Simply Glass-L Pro – référence G6014311 (-6)

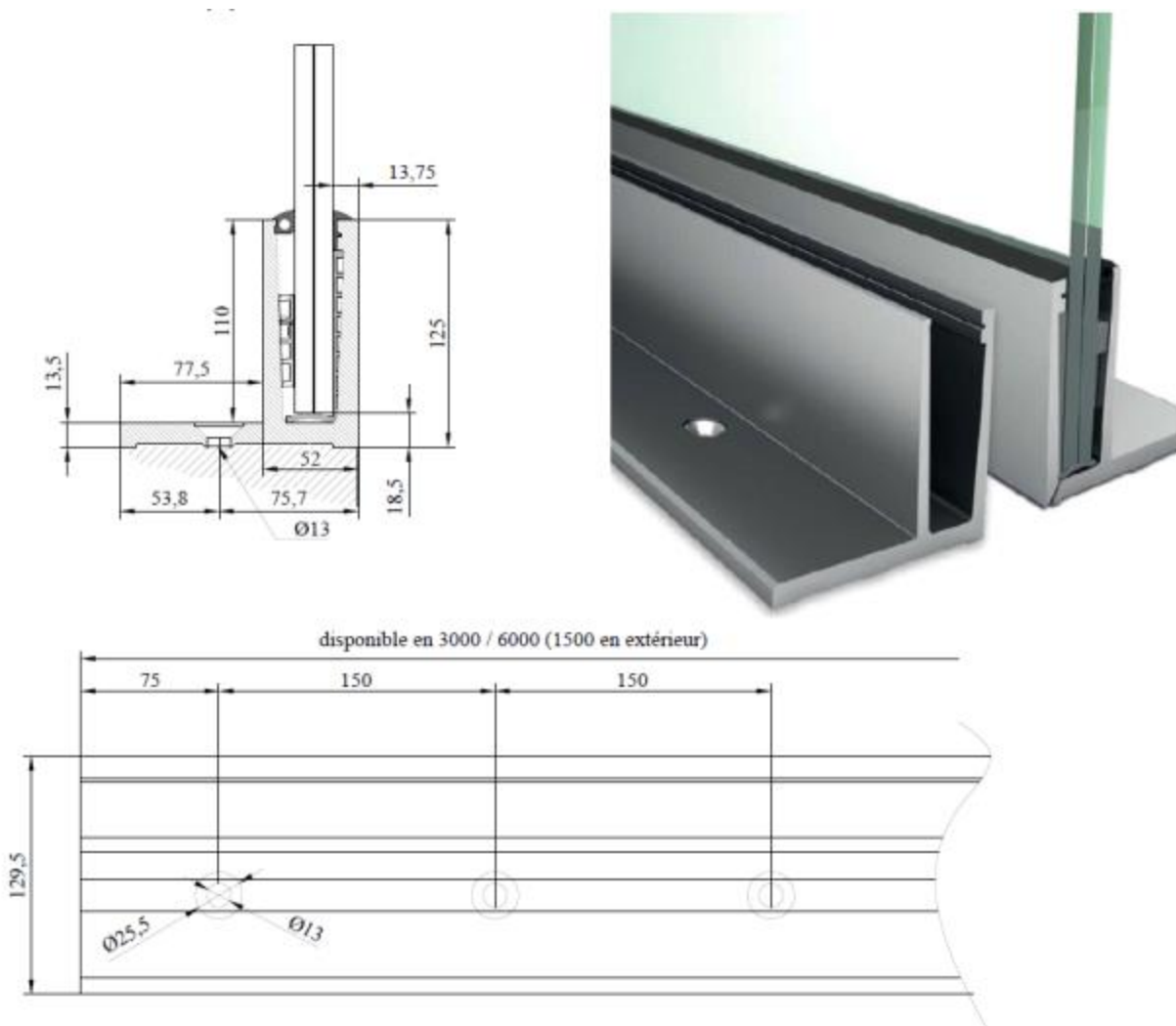
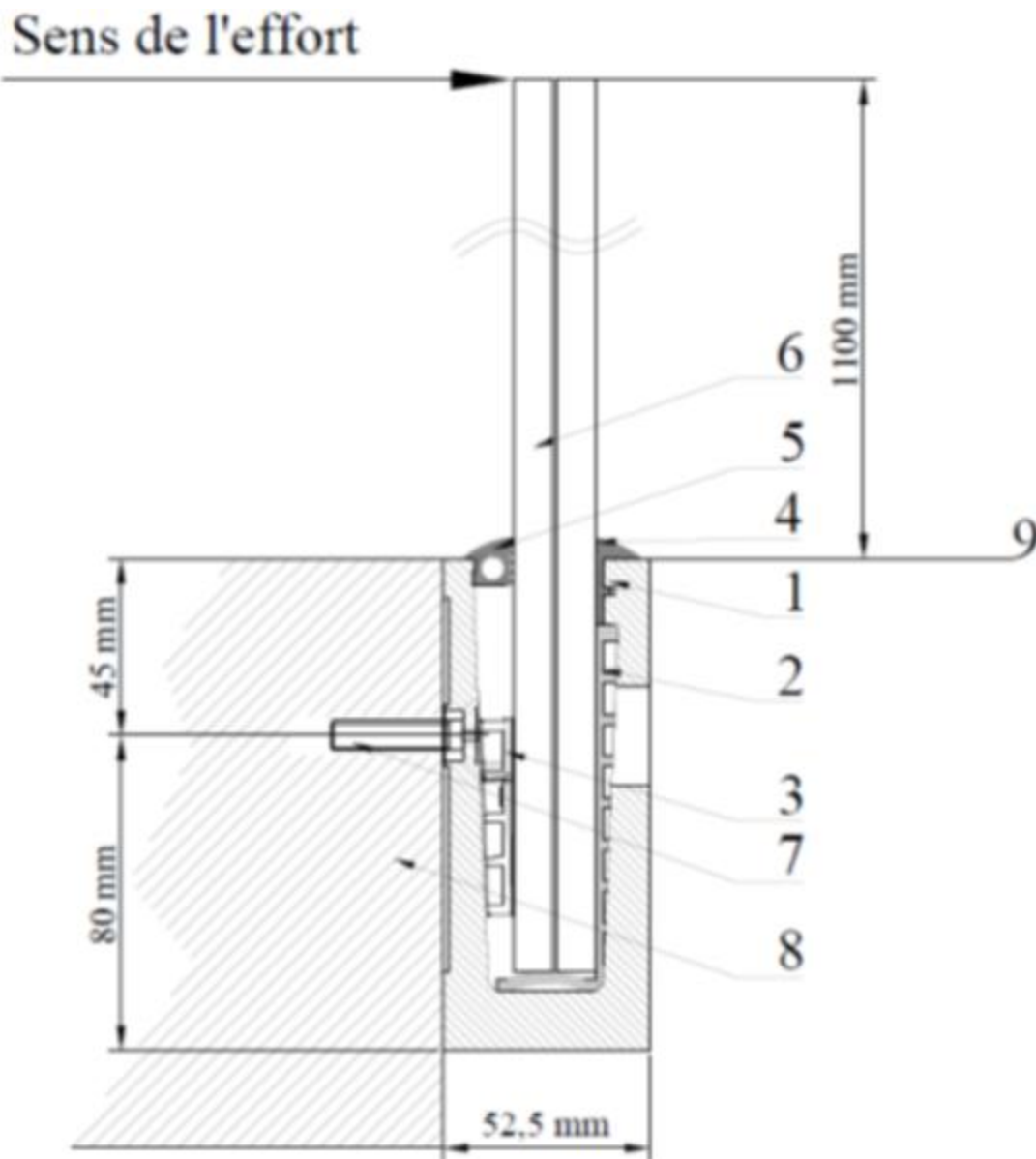


Figure 4 – Système Simply Glass-L Pro – référence G6014311(-6) : dimensions



Composants du garde-corps			
Repère	Description	Quantité par ml.	
1	Profilé aluminium Simply-Glass BASIC – G6012210(-6)	1 m	
2	Ensemble de cales et joint Simply-Glass, épaisseur de verre	Cale d'assise ABS	4
3		Cale biaise de blocage ABS	4
4		Joint de finition extérieur EPDM	1 ml
5		Joint de finition intérieur EPDM	1 ml
6		Verre	1
7	Espacement des vis en mm	200mm	
8	Béton	1	
9	Sol Fini	1	

Figure 5 – Système Simply Glass-Basic – référence G6012210(-6)

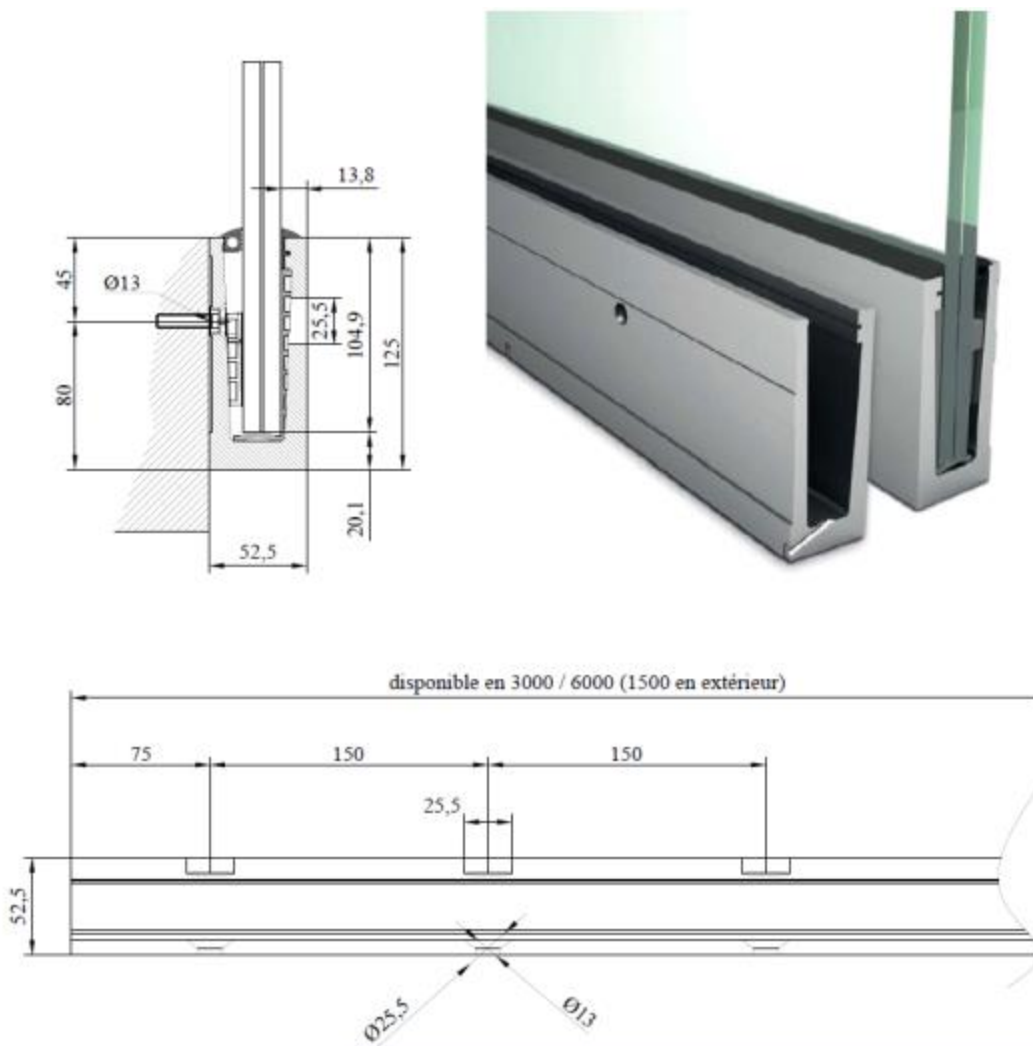


Figure 6 – Système Simply Glass-Basic – référence G6012210(-6) : dimensions

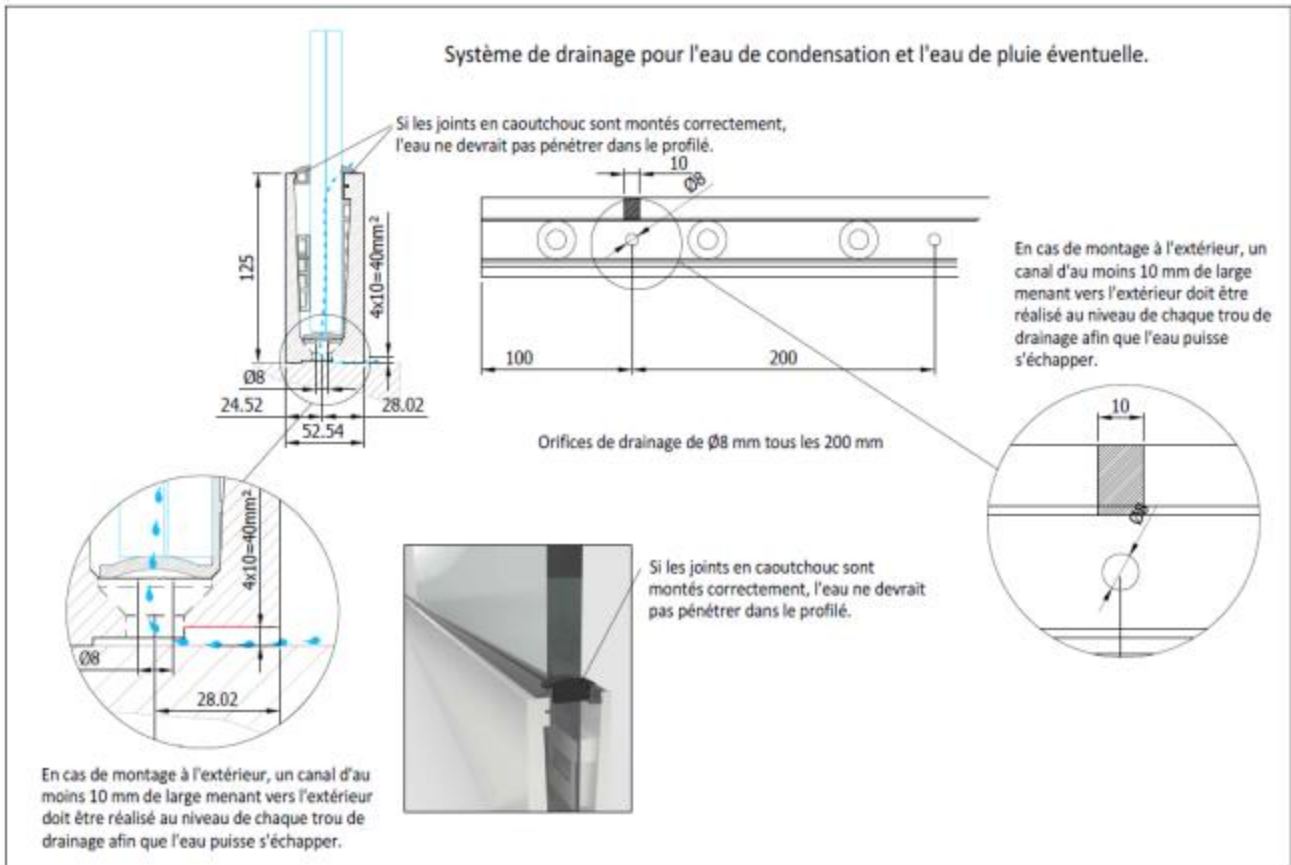


Figure 7 - Système de drainage du Simply Glass-Pro

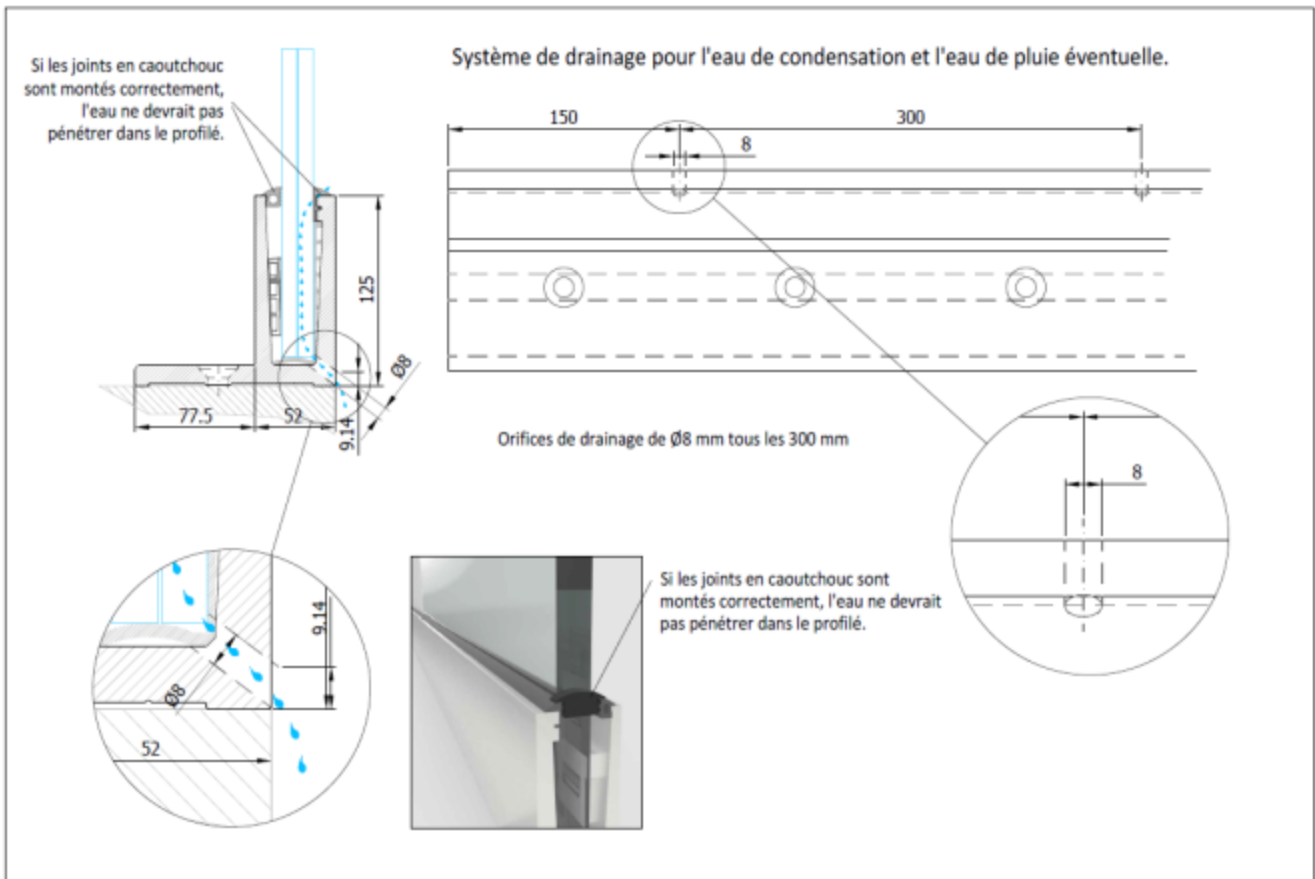


Figure 8 - Système de drainage du Simply Glass-L Pro

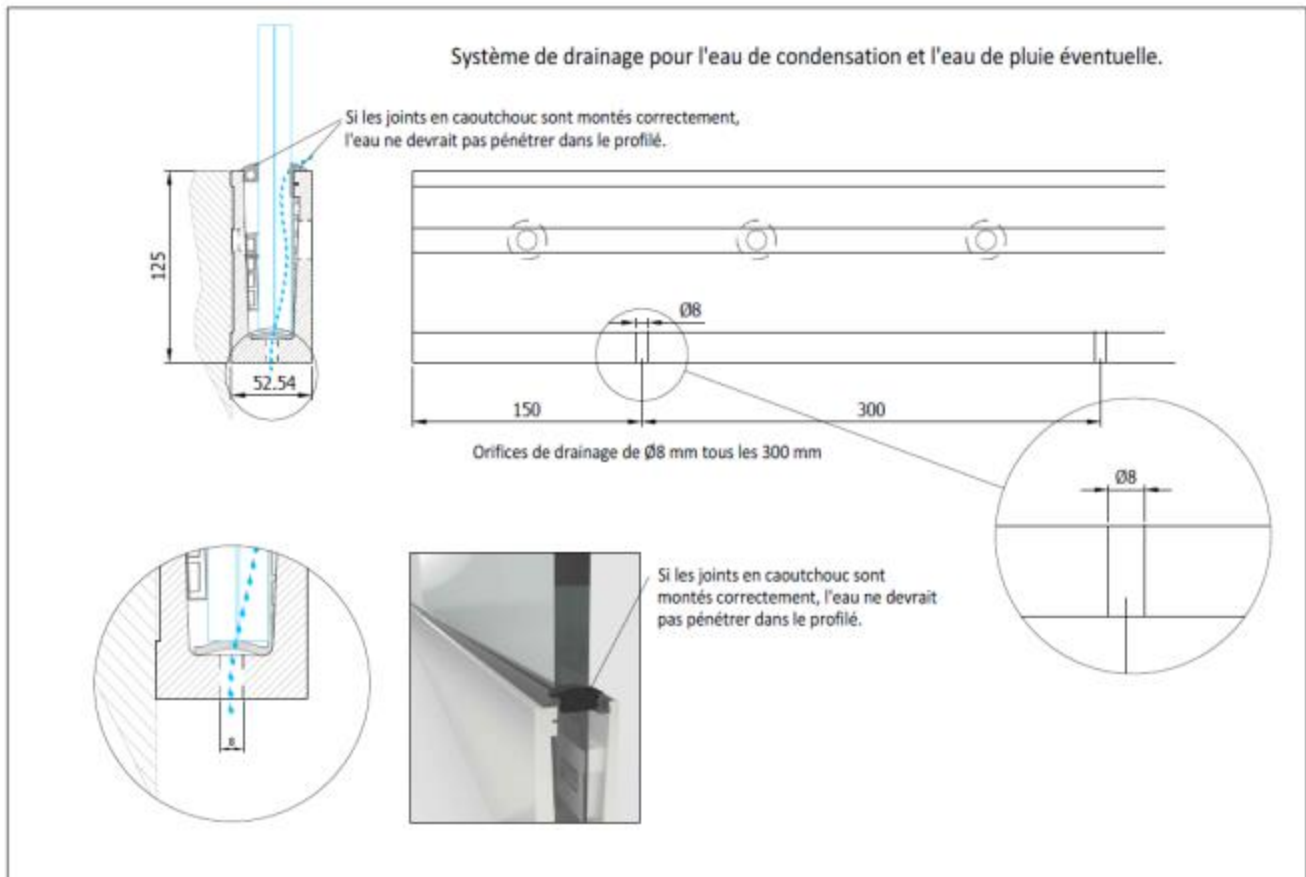
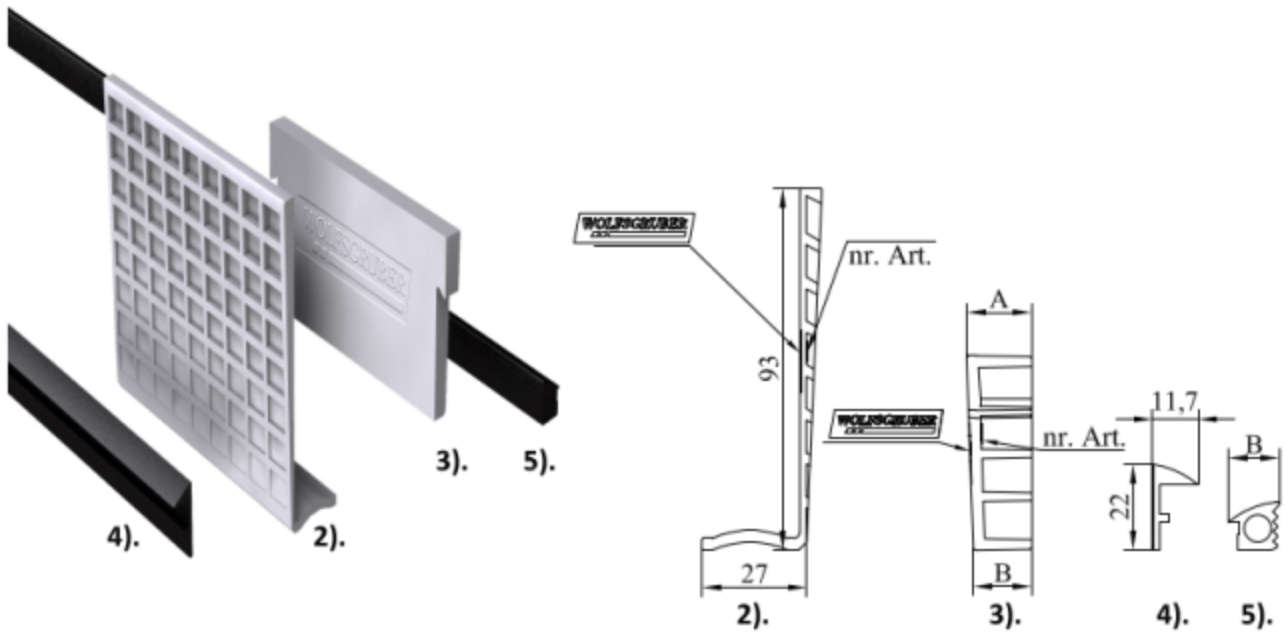


Figure 9 – Système de drainage du Simply Glass-Basic



Art. Set	Description Set	Article	Description	Cond.
8.8.4 G6013230	Set de joints EPDM et cales Simplex-Glass, épaisseur de verre 17,52mm l = 3m	2) G691035	Cale d'assise ABS	12
		3) G691435	Cale biseau de blocage pour Simplex-Glass, épaisseur cale A= 12,7mm, ABS	12
		4) G690030	Joint de finition extérieur pour Simplex-Glass B = 1,90 mm - 3 ml	1
		5) G690430	Joint de finition intérieur pour Simplex-Glass B = 13,50 mm - 3 ml	1
10.10.4 G6013330	Set de joints EPDM et cales Simplex-Glass, épaisseur de verre 21,52mm l = 3m	2) G691035	Cale d'assise ABS (A)	12
		3) G691335	Cale biseau de blocage pour Simplex-Glass, épaisseur cale A= 8,7mm, ABS	12
		4) G690030	Joint de finition extérieur pour Simplex-Glass B = 1,90 mm - 3 ml	1
		5) G690330	Joint de finition intérieur pour Simplex-Glass B = 9,50 mm - 3 ml	1
12.12.4 G6013430	Set de joints EPDM et cales Simplex-Glass, épaisseur de verre 25,52mm l = 3m	2) G691035	Cale d'assise ABS (A)	12
		3) G691135	Cale biseau de blocage pour Simplex-Glass, épaisseur cale A= 4,7mm, ABS	12
		4) G690030	Joint de finition extérieur pour Simplex-Glass B = 1,90 mm - 3 ml	1
		5) G690130	Joint de finition intérieur pour Simplex-Glass B = 5,50 mm - 3 ml	1

Figure 10 – Set de joints EPDM et cales

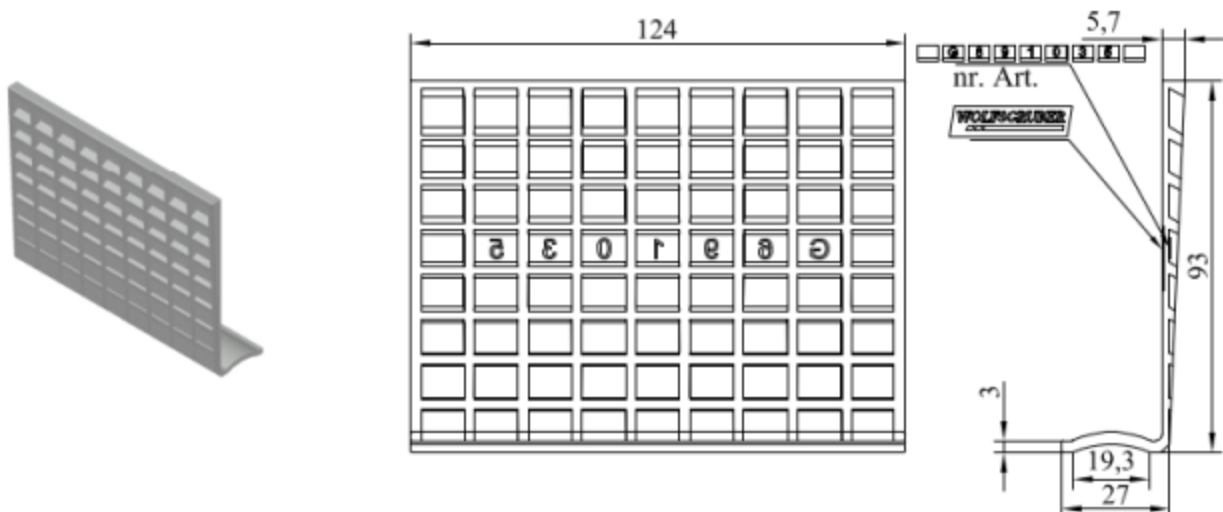
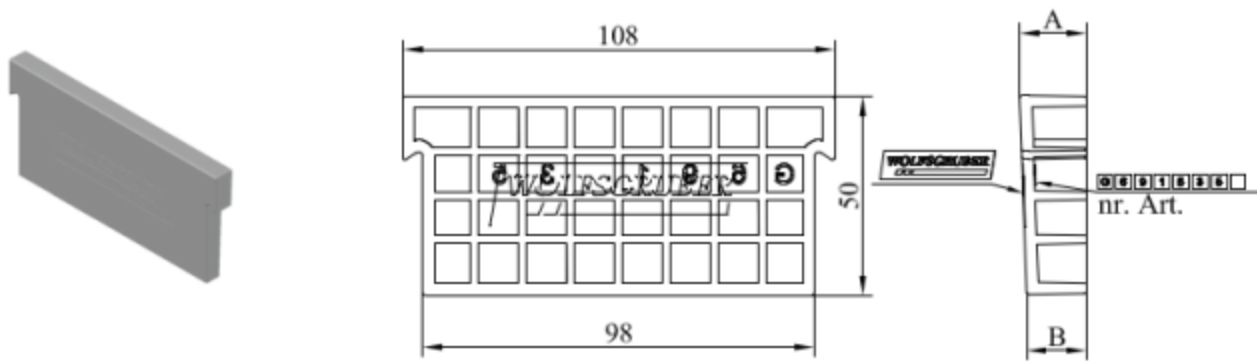


Figure 11 – Cales d'assise – réf. G691035



Épaisseur verre	Article	A [mm]	B [mm]
8.8.4	G691435	A = 12,7mm	B = 10,9mm
10.10.4	G691335	A = 8,7mm	B = 6,9mm
12.12.4	G691135	A = 4,7mm	B = 2,9mm

Figure 12 - Cale de blocage – épaisseur variable

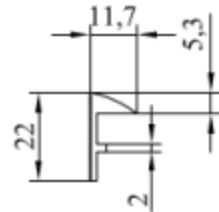
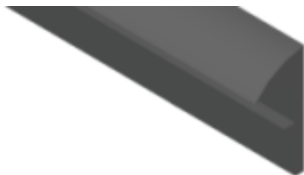
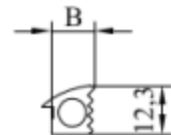
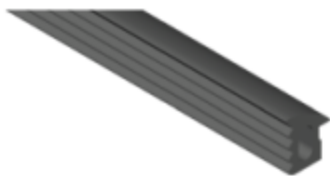
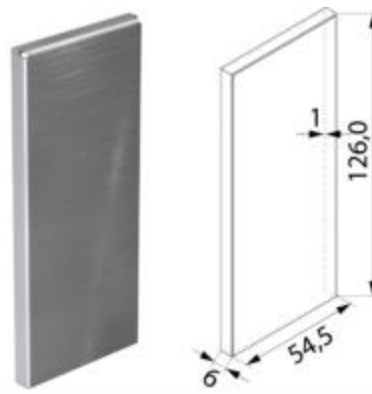


Figure 13 – Joint de finition extérieur EPDM – réf. G690030



Épaisseur verre	Article	B (mm)
8.8.4	G690430	B = 13,5mm
10.10.4	G690330	B = 9,5mm
12.12.4	G690130	B = 5,5mm

Figure 14 – Joint de finition intérieur EPDM – épaisseur variable



G6151311



G6142240



G6142740 (pour l'extérieur)



G6152240

Figure 12.a – Cache profil – référence G6151311, G6142240, G6142740, G6152240

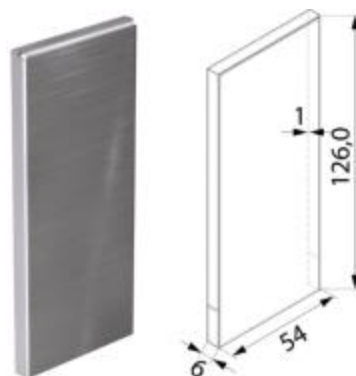
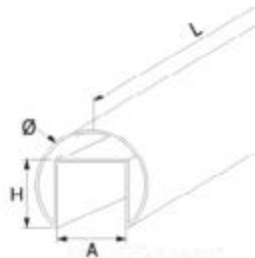


Figure 12.b – Caches d'extrémités – référence G6154311

tube à fond de gorge



304 | 1.4301

brossé

ART.	Ø	L	A	H
67702	42,4 x1,5	3000	24	24
67703	42,4 x1,5	6000	24	24
67706	48,3 x1,5	3000	27	30
67707	48,3 x1,5	6000	27	30

316 | 1.4401

brossé

ART.	Ø	L	A	H
67702-V4A	42,4 x1,5	3000	24	24
67703-V4A	42,4 x1,5	6000	24	24
67706-V4A	48,3 x1,5	3000	27	30
67707-V4A	48,3 x1,5	6000	27	30

316 | 1.4401

poli miroir

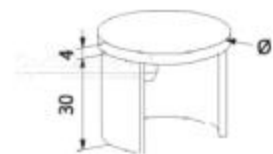
ART.	Ø	L	A	H
67702-V4A-P	42,4 x1,5	3000	24	24
67703-V4A-P	42,4 x1,5	6000	24	24
67706-V4A-P	48,3 x1,5	3000	27	30
67707-V4A-P	48,3 x1,5	6000	27	30

cale caoutchouc pour tubes



ART.	LARGEUR	ÉPAISSEUR VERRE
67772	24	16,0-17,5
67773	24	20,0-21,5
67777	27	16,0-17,5
67778	27	20,0-21,5

embout de terminaison



316 | 1.4401

brossé

ART.	Ø
67742	42,4
67746	48,3

316 | 1.4401

poli miroir

ART.	Ø
67742-V4A-P	42,4
67746-V4A-P	48,3

info

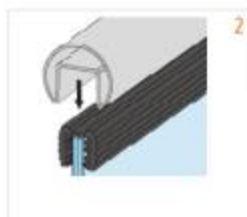
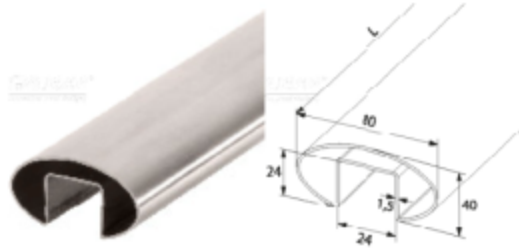


Figure 14.a – Mains courantes tube#1

tube à fond de gorge



316 | 1.4401

brossé

ART	Ø	L
67713-V4A	80x40 x1,5	3000
67714-V4A	80x40 x1,5	6000

embout de terminaison



316 | 1.4401

brossé

ART	DIMENSION
67749	80x40

cale caoutchouc pour tubes



ART	LARGEUR	ÉPAISSEUR VERRE
67772	24	16,0-17,5
67773	24	20,0-21,5
67777	27	16,0-17,5
67778	27	20,0-21,5

info

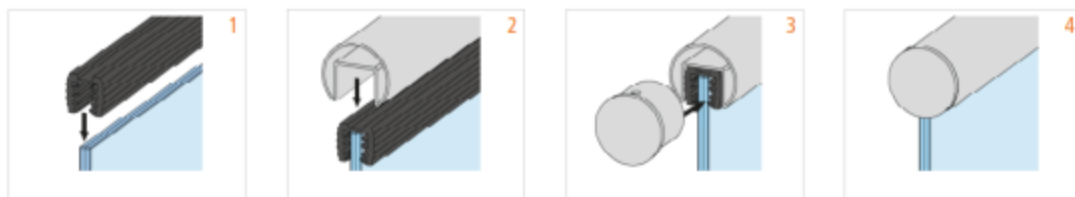
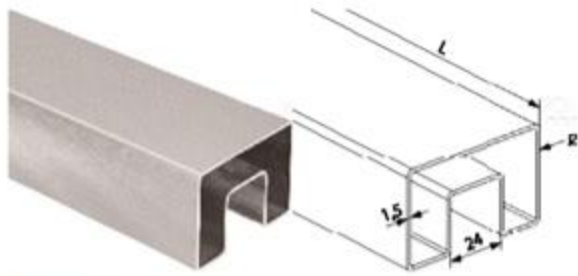


Figure 14.b – Mains courantes tube#2

tube à fond de gorge



304 | 1.4301

brossé

ART	Ø	L
67708	40x40 x1,5	3000
67709	40x40 x1,5	6000
67710	60x40 x1,5	3000
67711	60x40 x1,5	6000

embout de terminaison



316 | 1.4401

brossé

ART	Ø
67747	40x40 x1,5
67748	60x40 x1,5

316 | 1.4401

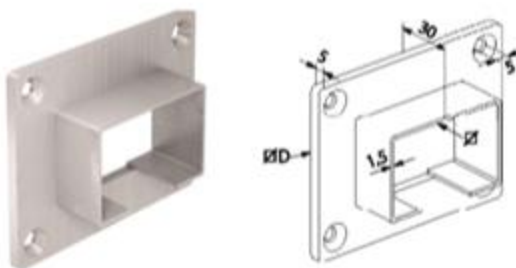
brossé

ART	Ø	L
67708-V4A	40x40 x1,5	3000
67709-V4A	40x40 x1,5	6000
67710-V4A	60x40 x1,5	3000
67711-V4A	60x40 x1,5	6000

cale caoutchouc pour tubes



raccord pour tube



316 | 1.4401

brossé

ART	Ø	DIM.
67767	40x40 x1,5	80x80
67768	60x40 x1,5	100x80

ART	LARGEUR	ÉPAISSEUR VERRE
67772	24	16,0-17,5
67773	24	20,0-21,5
67777	27	16,0-17,5
67778	27	20,0-21,5

info

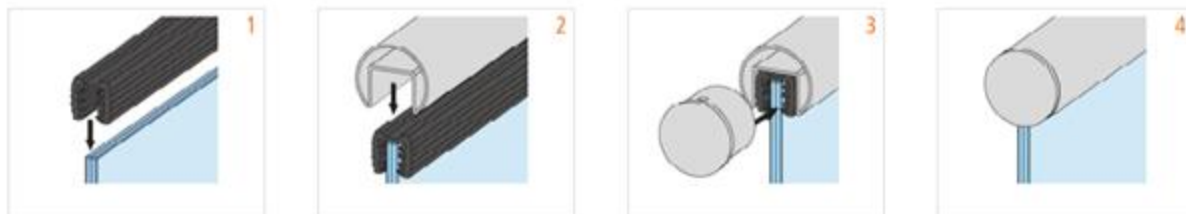
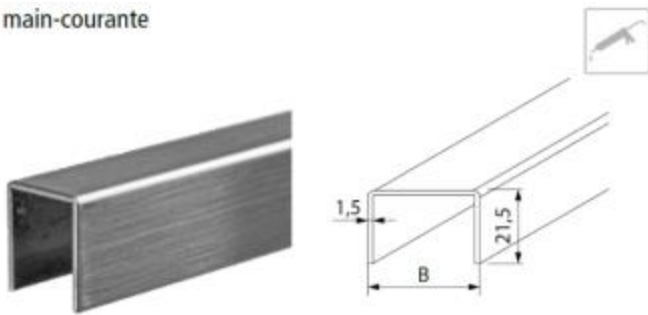


Figure 14.c – Mains courantes tube#3

main-courante



304 | 1.4301

brossé

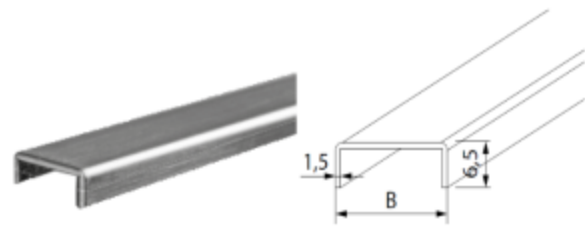
ART.	B	ÉPAISSEUR VERRE	L
G6433240	22	17,5	3000
G6433340	26	21,5	3000
G6433440	30	25,5	3000

316 | 1.4401

brossé

ART.	B	ÉPAISSEUR VERRE	L
G6433250	22	17,5	3000
G6433350	26	21,5	3000
G6433450	30	25,5	3000

main-courante



304 | 1.4301

brossé

ART.	B	ÉPAISSEUR VERRE	L
G6434240	22	17,5	3000
G6434340	26	21,5	3000
G6434440	30	25,5	3000

316 | 1.4401

brossé

ART.	B	ÉPAISSEUR VERRE	L
G6434250	22	17,5	3000

Figure 14.d – Mains courantes profile en U



Figure 17 – Cas des garde-corps rampants – Pièce de blocage

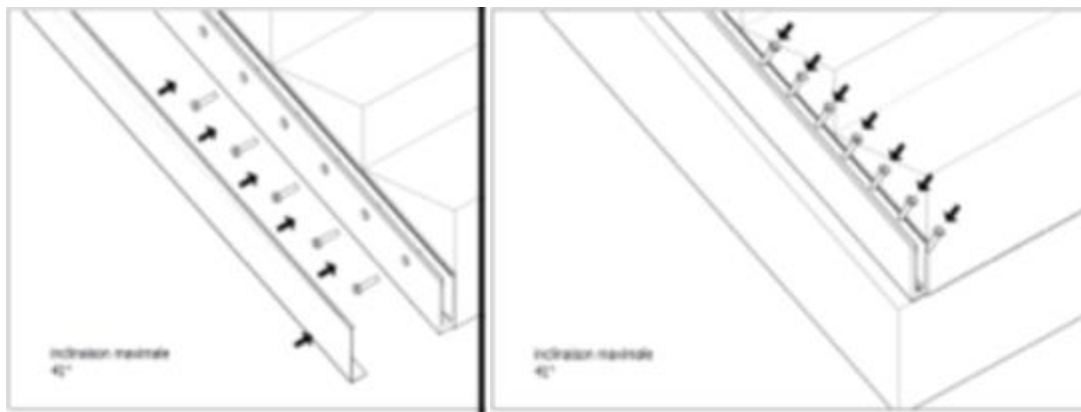


Figure 16.a – Perçage dans la structure et montage des profilés

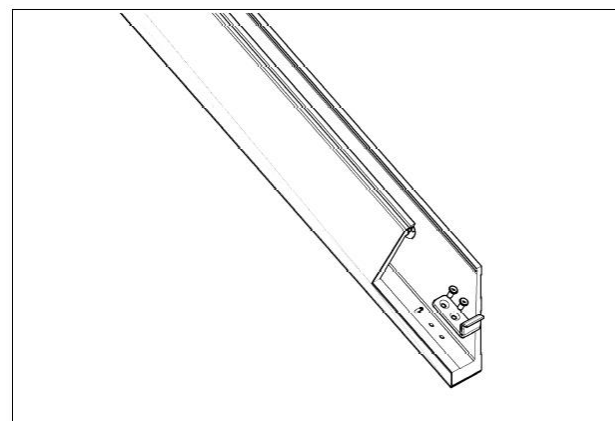


Figure 16.b – Insertion des cales et joints



Figure 16.c - Installation du verre

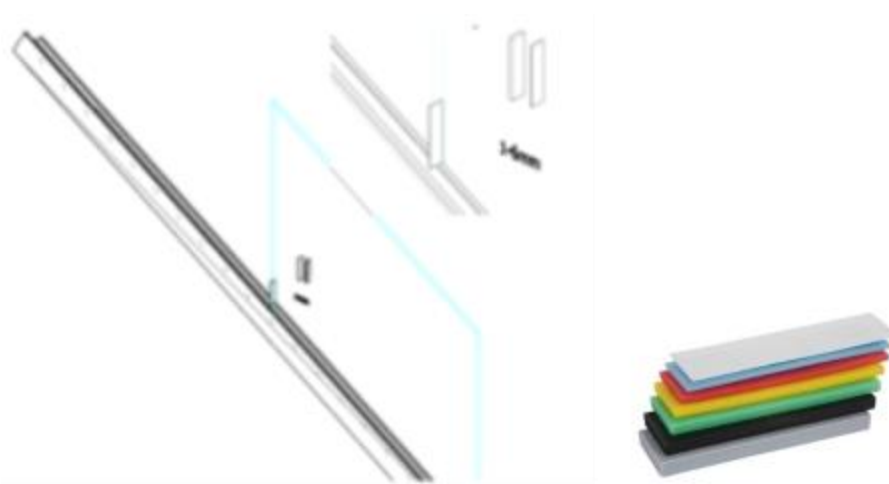


Figure 16.d – Installation des cales d'espacement de vitrage

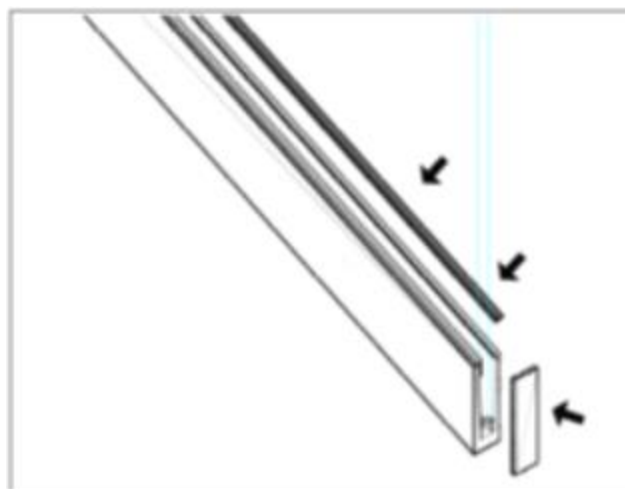


Figure 16.e -Etapas finales

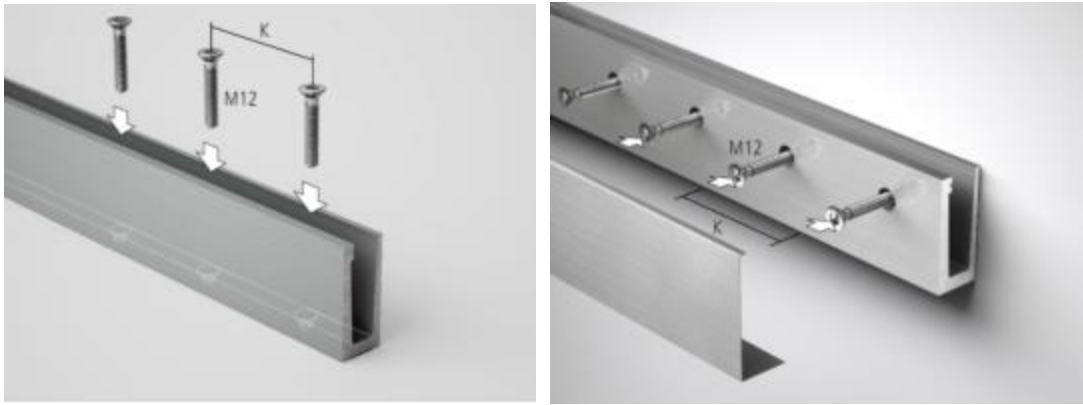


Figure 18.a – Perçage dans la structure et montage des profilés

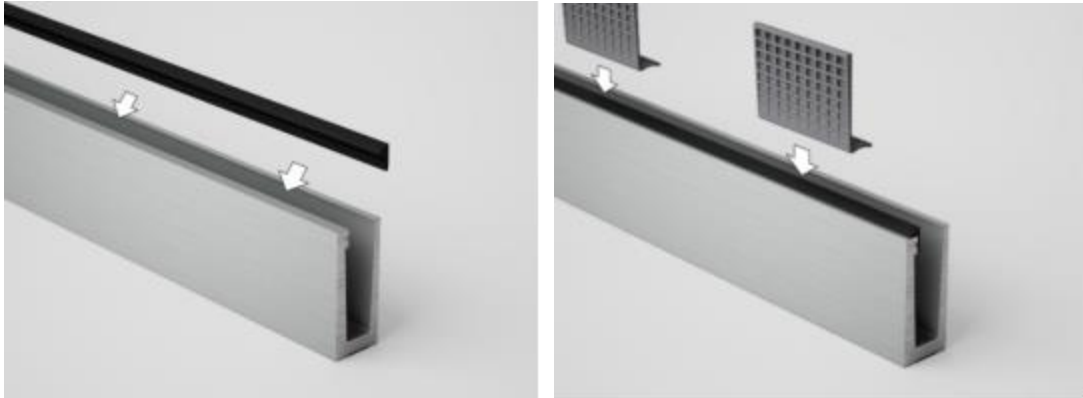


Figure 18.b – Insertion des cales et joints

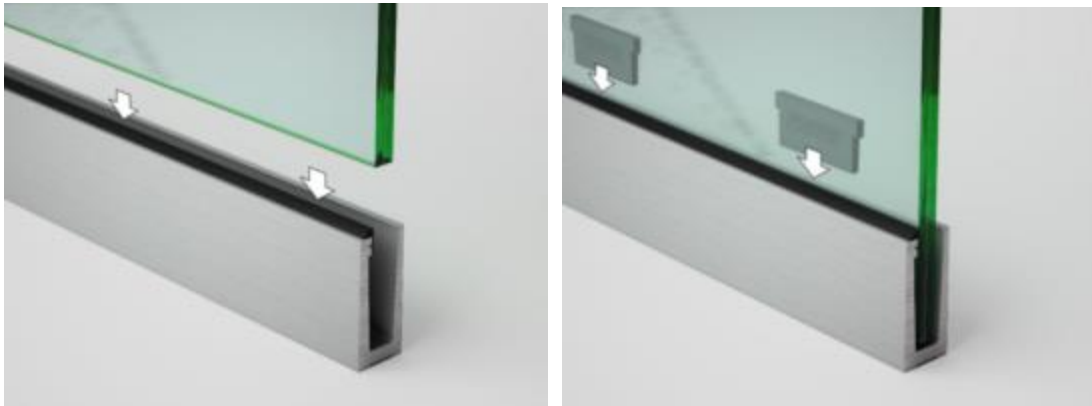


Figure 18.c - Installation du verre

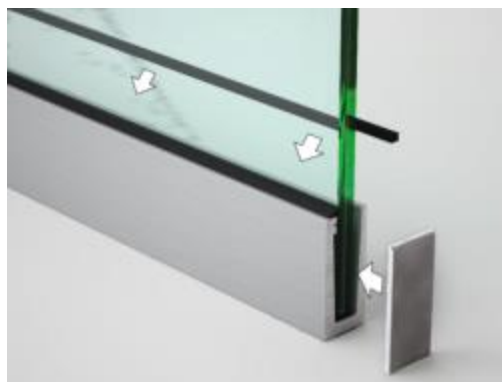


Figure 18.d -Etapes finales

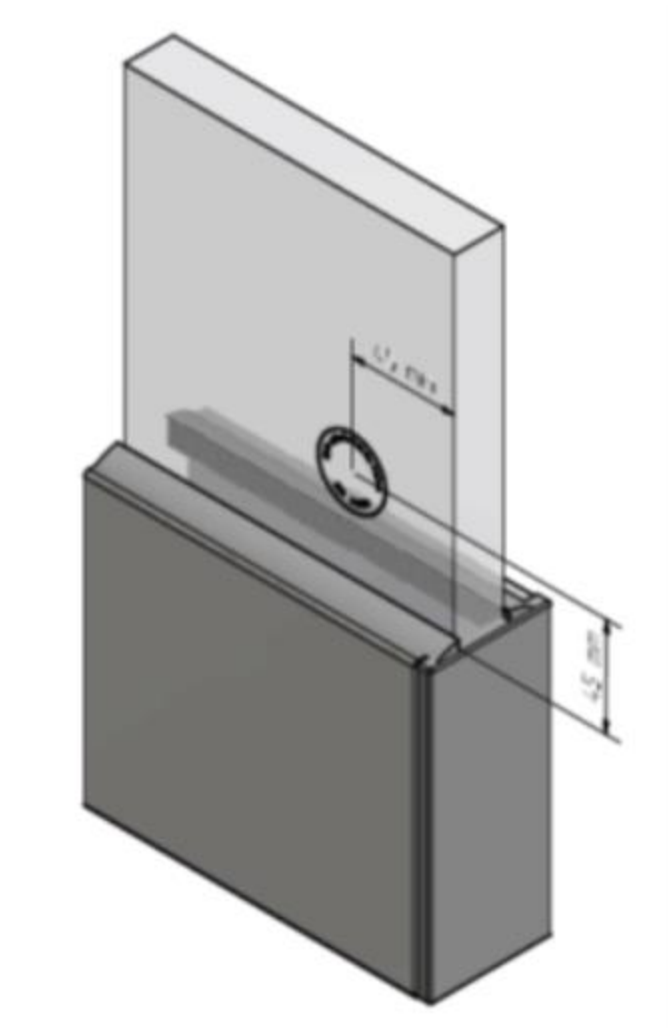


Figure 19 – Exemple de marquage du verre feuilleté trempé (HST)



Figure 20 – Goupilles pour relier les profilés dans le sens de la longueur et le gabarit



Figure 21 - Outil de montage REF G6181090