

Avis Technique 2/ 15-1694

Ouvrage en verre
Glass structures
Glasbauteile

Garde-corps

CROSI LUX 1.0 CROSI LUX 2.0

Titulaire : CROSO France
5 rue Ettore Bugatti
67201 Eckbolsheim - France
Tel : +33 3 88 21 87 98
Fax : + 33 3 88 28 23 12

Email : contact@croso-france.fr
Internet : www.croso-france.fr

Usine : CROSO International
Rönkhauser Straße 9
59757 Arnsberg Müschede
Allemagne

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Vu pour enregistrement le 3 décembre 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 "PRODUITS ET PROCÉDES DE FACADE LÉGERE ET PANNEAU SANDWICH" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 29 septembre 2015, le procédé de garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 présenté par la Société CROSO France. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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.

1.2 Identification

Les systèmes garde-corps sont identifiés par marquage sur le verre de la mention suivante :

- Nom du fabricant de verre,
- Nom du système garde-corps (CROSILUX 1.0, CROSILUX 2.0),
- Numéro de la norme du produit verrier (NF EN 1863 pour les verres durcis et NF EN 14179 pour les verres trempés HST).

Le marquage reste visible après mise en œuvre (voir figure 3).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

L'utilisation en pare vent, ou protection de passage est possible.

L'utilisation dans les tribunes des stades au sens de la norme NF P01-012 n'est pas visée dans des zones accessibles à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Données environnementales et sanitaires

Les systèmes garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 ne disposent d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE ne rentrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

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 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.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Les systèmes garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 disposent d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

2.2.2 Aptitude à l'emploi

Stabilité

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

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*.

Stabilité en zone sismique

Les systèmes garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 peuvent être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon l'arrêté du 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.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Les dispositions adoptées par la Société CROSO France pour la réception des profilés métalliques ainsi que des accessoires permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

Les tolérances d'usinage des pièces métalliques sont conformes aux dispositions courantes.

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

2.3 Durabilité – Entretien

• Le choix du traitement anticorrosion et du revêtement adapté à l'exposition conformément à la norme NF EN ISO 7599 permet de compter sur un bon comportement des éléments de feuillure en alliage d'aluminium en extérieur.

• Les matériaux employés et le drainage de la feuillure permettent de compter sur une durabilité satisfaisante des garde-corps. Des dispositions particulières pour le drainage sont à prendre en compte lors de la mise en œuvre du garde-corps (voir § 3.6 Drainage du Dossier Technique établi par le demandeur).

• Le système permet la dépose et le remplacement isolément d'un vitrage de garde-corps accidenté.

2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées. L'assistance technique est donnée par la Société CROSO France.

2.5 Cahier des Prescriptions Techniques

2.5.1 Conditions de conception

Les DPM (Dossiers Particuliers du Marché) devront préciser le référentiel applicable relatif aux charges d'exploitation selon les normes mentionnées aux tableaux 4 et 6 du Dossier Technique.

La Société CROSO France doit apporter son assistance technique pour les points suivants :

- Le choix des éléments métalliques doit être réalisé conformément au paragraphe 2.2 du Dossier Technique établi par le Demandeur.
- Le choix des composants des systèmes garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0.
- Le choix des chevilles assurant la fixation des pièces sur le plancher support doivent faire l'objet du marquage CE relevant d'un ATE ou ETE (voir tableau 2 du Dossier Technique).
- Pour les garde-corps dont la hauteur est supérieure à 1,00 mètre et utilisés en extérieur, une vérification du comportement au vent sera à fournir conformément au *Cahier du CSTB 3034*.

2.5.2 Conditions concernant la mise en œuvre

- Les garde-corps doivent être mis en œuvre sur un support vertical plan de 230 mm de hauteur minimum pour un montage latéral (montage en nez de dalle) et sur un support horizontal plan de 125 mm minimum pour un montage au sol (montage sur dalle).
- La planéité des supports doit respecter la NF DTU 21 (NF P 18-201) pour un support avec un état de surface surfacée (planéité d'ensemble 10 mm rapportée à une règle de 2 m).
- La fixation des profilés aluminium sur le gros-œuvre doit respecter les prescriptions relatives aux dispositifs de fixation employés.
- L'entreprise doit respecter les règles de l'art pour ce qui est des fixations au gros-œuvre.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des systèmes garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0, dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2018.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une nouvelle demande.

Les documents particuliers du marché (DPM) devront préciser le référentiel applicable (NF P06-001 ou Eurocode 1). La résistance du procédé selon ces deux référentiels est donnée aux tableaux 4 et 6 du Dossier Technique.

Le Groupe Spécialisé attire l'attention sur la qualité des supports sur lesquels sont mis en œuvre les garde-corps CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 notamment concernant leur planéité.

Le Groupe Spécialisé tient à préciser que l'utilisation de ce procédé dans les tribunes de stade n'est pas visée au sens de la norme NF P01-012, dans les zones 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).

Lorsque les systèmes garde-corps CROSILUX 1.0, CROSILUX 2.0 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.

En l'absence de main courante, 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 les performances du vitrage.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description succincte

Garde-corps en verre plan encastré en pied par des profilés aluminium de façon continue sans potelet, avec ou sans main courante.

Le dispositif de maintien des vitrages est choisi selon le mode de fixation au plancher.

2. Matériaux

2.1 Produits verriers

Le système CROSILUX est composé de vitrages feuilletés conforme aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449 et classé 1B1 suivant la norme NF EN 12600.

Les verres feuilletés des systèmes CROSILUX 1.0 et 2.0 sont plans et composés de verre durci conforme à la norme EN 1863 ou de verre trempé conforme à la norme NF EN 12150.

Pour les verres trempés, un traitement HeatSoak (HST) suivant la norme NF EN 14179 est réalisé.

Les bords des vitrages sont façonnés JPI.

Les vitrages sont marqués CE.

Tableau 1 - Caractéristiques des produits verriers

Système	Composition	Précisions
CROSILUX 1.0	1010.2 (PVB)	Alternative - Intercalaire EVA Safe (trois couches)
CROSILUX 2.0	1010.2 (PVB) 1212.4 (PVB)	Alternative - Intercalaire EVA Safe (trois couches)

Les systèmes garde-corps sont identifiés par marquage sur le verre de la mention suivante :

- Nom du fabricant de verre,
- Nom du système garde-corps (CROSILUX 1.0, CROSILUX 2.0),
- Numéro de la norme du produit verrier (NF EN 1863 pour les verres durcis et NF EN 14179 pour les verres trempés HST).

Le marquage reste visible après mise en œuvre (voir figure 3).

2.2 Dispositif de maintien

Les profilés de maintien sont en aluminium EN AW-6063 T6 selon EN 573. Le traitement anticorrosion des profilés est conforme à la norme NF EN ISO 7599. Les profilés aluminium peuvent être anodisés selon cette norme avec une épaisseur de couche de 10 à 15 µm. La longueur maximale est 6 000 mm. Ces profilés sont adaptés spécialement pour l'utilisation dans le système « CROSILUX ».

Pose sur dalle

- Le profilé de maintien sur dalle CROSILUX 1.0 renforcé (CN 2200200, CN 2200300) est préperçé de trous ø 14 mm côté support pour permettre le passage de la cheville pour la fixation. Ces trous ont un entraxe de 250 mm et une distance au bord de 125 mm (voir figure 4). La distance entre le percement et l'arête du béton doit être au minimum de 80 mm.
- Le profilé de maintien sur dalle CROSILUX 2.0 (CN 2600010, CN 2600016) est préperçé de trous ø 17 mm sur son fond pour permettre le passage de la cheville de fixation au béton. Ces trous ont un entraxe de 200 mm et une distance au bord de 100 mm pour une utilisation dans les bâtiments relevant des catégories A, B, C1 à C4, D, ou un entraxe de 100 mm et une distance au bord de 50 mm pour les tribunes de stade (voir figure 7). La distance entre le percement et l'arête du béton doit être au minimum de 80 mm. Ce profilé peut être protégé par une tôle d'habillage en aluminium qui est clippée dans la rainure supérieure et collée sur le profil avec une bande adhésive (voir figure 15).

Dans le cas où le profilé de maintien (CN 2600010, CN 2600016) est fixé sur une structure métallique, des trous ø 14 mm sont préperçés sur le fond du profilé pour permettre la fixation de la vis M12 dans le support métallique. Ces trous ont un entraxe de 250 mm et une distance au bord de 125 mm pour une utilisation dans les bâtiments relevant

des catégories A, B, C1 à C4, D, ou un entraxe de 150 mm et une distance au bord de 62,5 mm pour les tribunes de stade (voir figure 9).

Pose en nez de dalle

- Le profilé de maintien en nez de dalle CROSILUX 1.0 renforcé (CN 2300200, CN 2300300) est préperçé de trous ø 17 mm côté support pour permettre le passage de la cheville pour la fixation. Ces trous ont un entraxe de 250 mm et une distance au bord de 125 mm (voir figure 5 et 6). La distance entre le percement et l'arête supérieure du béton doit être au minimum de 70 mm. La distance entre le percement et l'arête inférieure du béton doit être au minimum de 90 mm. Ce profilé peut être protégé par une tôle d'habillage en aluminium qui est clippée dans la rainure supérieure et vissée dans la rainure inférieure du profilé (voir figure 14).

- Le profilé de maintien sur nez de dalle CROSILUX 2.0 (CN 2600050, CN 2600056) est préperçé de trous ø 17 mm côté support pour permettre le passage de la cheville de fixation au béton. Ces trous ont un entraxe de 250 mm et une distance au bord de 100 mm pour une utilisation dans les bâtiments relevant des catégories A, B, C1 à C4, D. La distance entre le percement et l'arête supérieure du béton doit être au minimum de 60 mm (voir figure 8). Ce profilé peut être protégé par une tôle d'habillage (CN 2600250, CN 2600255, CN 2600256) en aluminium qui est clippée dans la rainure supérieure et vissée sur la rainure inférieure (voir figure 15).

Dans le cas où le profilé de maintien (CN 2600050, CN 2600056) est fixé sur une structure métallique, des trous ø 14 mm sont préperçés sur le fond du profilé pour permettre la fixation de la vis M12 dans le support métallique. Ces trous ont un entraxe de 250 mm et une distance au bord de 125 mm pour une utilisation dans les bâtiments relevant des catégories A, B, C1 à C4, D (voir figure 9).

2.3 Calage

CROSILUX 1.0

Les cales d'assise en Polyacétal (POM) (CN 1900155) en forme de L ont une largeur de 50 mm (voir figure 11). Les cales de serrage en matière POM (CN 1900210) ont une largeur de 100 mm (voir figure 12). L'intervalle entre les cales peut varier de 175 mm à 200 mm.

CROSILUX 2.0

Les cales d'assise en matière POM (CN 1900160 pour une composition 1010.2, CN 1900165 pour une composition 1212.4) en forme de L ont une largeur de 50 mm (voir figure 18). Les cales de serrage en matière POM (CN 1900180) ont une largeur de 100 mm (voir figure 19). L'intervalle entre les cales est de 250 mm. Une bande EPDM continue de dureté 80 Shore, d'épaisseur 8 mm et de hauteur 20 mm est placée entre le profilé aluminium et le vitrage (CN 1900215) (voir figure 20).

2.4 Garniture d'étanchéité

- Profilé d'étanchéité extérieur en EPDM de dureté 80 Shore (CN 1900350, CN 1900360, CN 1900365).
- Profilé intérieur d'étanchéité en EPDM de dureté 60 Shore (CN 1900330, CN 1900370).

2.5 Chevilles

Tableau 2 - Caractéristiques des fixations pour les différents systèmes CROSILUX

Système	Montage	Fixation	Entraxe [mm]
CROSILUX 1.0	Sur dalle	FISCHER FAZ II12 sous ETA-05/0069	250
	Nez de dalle avec ou sans garniture	FISCHER FHII15SK sous ETA-07/0025	
CROSILUX 2.0	Sur dalle avec ou sans garniture	FISCHER FHII15SK sous ETA-07/0025	100 ou 200
	Nez de dalle avec ou sans garniture		250

Les chevilles sont en acier électrozingué. Le dimensionnement sera fait conformément au § 5.3 du Dossier Technique.

Des produits équivalents aux fixations préconisées peuvent être employés.

CROSILUX 2.0 :

Le profilé de maintien peut être aussi fixé à une construction métallique. La fixation se fait par l'intermédiaire de boulons M12 en acier inoxydable A2/A4-70 avec un entraxe de 250 mm pour les locaux privés et habitations ou de 125 mm pour les autres applications. Le dimensionnement des boulons se fera conformément les prescriptions du § 5.3.

2.6 Mains courantes

Les mains courantes peuvent être en acier inoxydable A4 ou en bois et sont fournies par la Société CROSO France (voir figure 10). La mise en place des mains courantes est optionnelle.

3. Eléments

3.1 Principe de prise en feuillure et serrage

CROSI LUX 1.0

Le garde-corps en verre est encastré en pied dans le profilé U en aluminium de support sur une hauteur de 100 mm. Les profilés de support sont fabriqués avec une longueur maximale de 6 000 mm et fixés par chevilles soit sur dalle ou en nez de dalle.

La feuillure d'accueil du produit verrier est constituée du profilé aluminium avec des cales d'assises support en POM. Le vitrage est pincé par la cale de serrage POM et les garnitures d'étanchéité filantes, ce qui assure sa verticalité.

CROSI LUX 2.0

Le garde-corps en verre est encastré en pied dans le profilé U en aluminium de support sur une hauteur de 116 mm. Les profilés de support sont fabriqués avec une longueur maximale de 6 000 mm et fixés par chevilles soit sur dalle ou en nez de dalle.

La feuillure d'accueil du produit verrier est constituée du profilé aluminium avec des cales d'assises support en POM. Le vitrage est pincé par la cale de serrage POM, la bande EPDM continue et les garnitures d'étanchéité filantes, ce qui assure sa verticalité.

3.2 Cas des garde-corps filants

Des dispositions constructives doivent être envisagées afin que chaque bord du vitrage puisse être considéré comme protégé. Ces dispositions concernent également les bords verticaux des vitrages aux extrémités ou aux changements de direction du garde-corps dans le plan.

Dans le cas des garde-corps filants, la largeur du joint entre deux vitrages adjacents est comprise entre 8 et 30 mm.

Ce joint peut être garni d'un cordon de mastic silicone SNJF 1ère catégorie si la largeur nominale est inférieure ou égale à 15 mm.

Les profilés de support d'une longueur maximale de 6 000 mm peuvent être prolongés au choix avec des joints maximaux de 40 mm.

3.3 Main courante

La main courante est mise en place sur le chant supérieur du verre, solidarisée ou non au gros œuvre en extrémité.

La main courante est placée sur le vitrage avec l'interposition d'une bande EPDM et prend la fonction de protection du bord supérieur du vitrage pour une pose à l'air libre. La main courante protège l'intercalaire contre l'humidité.

3.4 Tôle d'habillage

La tôle d'habillage est une garniture optionnelle du profil avec une fonction esthétique.

CROSI LUX 1.0

Lorsque la fixation est faite en nez de dalle avec garniture extérieure, les tôles d'habillage en aluminium (CN 2350100, CN 2350160, CN 2350170, CN 2350150, CL 3000500, CL 3000550) sont clippées et vissées sur le profilé support. Les tôles d'habillage sont pré-perçées avec trous M4. Des habillages standards peuvent être fournis par l'entreprise CROSO France (voir figure 14).

CROSI LUX 2.0

Lorsque la fixation est faite avec une garniture extérieure, les tôles d'habillage en aluminium (CN 2600210, CN 2600215, CN 2600216 pour un montage sur dalle et CN 2600250, CN 2600255, CN 2600256 pour un montage en nez de dalle) sont clippées et vissées (montage en nez de dalle) ou collées (montage sur dalle) sur le profilé support.

Pour le montage en nez de dalle les tôles d'habillage sont pré-perçées avec trous M4. Pour le montage sur dalle, les tôles d'habillage sont collées au profil support par une bande adhésive double face DuploCOLL 5016 ou équivalent.

Des habillages standards peuvent être fournis par l'entreprise CROSO France (voir figure 15).

3.5 Dimensionnement

Les dimensions minimales des produits verriers sont données dans les tableaux 4 et 6 du Dossier Technique. Dans le cas des vitrages devant plus résister à une pression de vent, une vérification expérimentale selon le *Cahier du CSTB 3034* est nécessaire si la pression de vent normal P_n (kN/m²) vérifie la relation suivante :

$$P_n > 2 Q/H^2 (= 2Qh/H^2, \text{ avec } h = 1 \text{ m})$$

Où :

Q en kN/m est la charge d'exploitation définie dans la norme NF P 01-013, appliquée à 1 m de hauteur.

H est la hauteur en m de l'élément de garde-corps.

Cas des garde-corps supérieurs à 1,1 m

Dans le cas où la charge d'exploitation serait appliquée à une hauteur H supérieure à 1,1 m, l'épaisseur du verre serait à multiplier par un coefficient égal à H en m.

Dans le cas des garde-corps extérieurs, une étude spécifique vis-à-vis des efforts et des effets du vent devra être réalisée par CROSO France.

3.6 Drainage

Lors de la pose des garde-corps en extérieur, les profilés d'étanchéité supérieure empêchent l'infiltration d'eau. Les profilés peuvent contenir 4 trous de drainage par mètre linéaire en partie verticale ou horizontale de diamètre 5 mm (voir figure 22). Les trous sont percés sur chantier.

En plus de cette solution, il est possible de mettre en place un système de drainage dans le sol directement (voir figure 23) quand le système garde-corps est installé en façade.

4. Fabrication - Contrôles

4.1 Produits verriers

CROSO France identifie et valide les entreprises fabriquant les vitrages des systèmes CROSILUX. Les entreprises figurent sur une liste détaillée dans le tableau 8.

Les entreprises fabriquant les vitrages doivent respecter les exigences spécifiées dans l'avis technique.

4.1.1 Identification

Le vitrage doit être marqué CE. Les verres sont estampillés en fonction de leur origine par une estampille discrète et indélébile comportant le sigle du fabricant de verre, le système pour lequel le verre est produit et la norme que le verre respecte. Le modèle de marquage est présenté en figure 3.

4.1.2 Fabrication des vitrages

Les vitrages sont fabriqués selon les exigences de la norme NF EN 1863 pour les verres durcis, de la norme NF EN 12150 pour les verres trempés et 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 de films intercalaire PVB pour le vitrage feuilleté est 2 pour la composition 10.10 et 4 pour la composition 12.12. Le nombre de films intercalaire EVA pour le vitrage feuilleté est de 3.

4.1.3 Contrôle de la fabrication des vitrages

Les contrôles de fabrication minimum des vitrages sont effectués conformément aux normes européennes définies au paragraphe 2 :

- 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 1863 pour les verres durcis, NF EN 12150 pour les verres trempés et NF EN 14179 pour les verres trempés HST.
- Sur produits finis :
 - contrôle de planéité,
 - contrôle d'alignement des bords
 - contrôle des contraintes de compression superficielles ou contrôle de la résistance mécanique caractéristique selon la norme EN 1288.

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

- Définition du produit et des matériaux de base et leur composition
- Type de contrôle
- Date de production et contrôle du produit et des matériaux de base et leur composition
- Résultat des contrôles et mesures et, si nécessaire, comparaison avec les exigences
- Signature du responsable de la production.

La résistance mécanique caractéristique minimale des verres durcis est de 70 MPa selon la norme EN 1863-1.

La résistance mécanique caractéristique minimale des verres trempés et des verres trempés HST est de 120 MPa selon les normes EN 12150 et EN 14179.

Les tolérances et les exigences de qualité à respecter sont décrites dans les normes EN 1863-1 pour les verres durcis, EN 12150-1 pour les verres trempés, EN 14179-1 pour les verres trempés HST et EN ISO 12543-5 pour les verres feuilletés.

4.2 Contrôle de fabrication des profilés aluminium

Les profilés en EN-AW-6063 sont fournis par la Société CROSO France et fabriqués en respectant les tolérances définies dans la norme européenne EN 12020-2. Ces profilés sont fabriqués pour l'application spécifique aux garde-corps CROSILUX.

4.3 Contrôle de fabrication cales

Les cales en POM, sont fabriquées par la Société LANGER. Lors de la fabrication la géométrie des cales ainsi que leur qualité optique sont contrôlées.

Les cales sont marquées lors du moulage avec les identifications suivantes :

- Produit pour lequel elles sont destinées : système garde-corps CROSILUX.
- Epaisseur du vitrage pour lequel elles sont produites : 1010.2, 1010.3, 1010.4, 1212.3, 1212.4.
- Référence de la cale
- Sens de la cale : indication par une flèche ou par écriture du côté.
- Date de production.

Dans le cadre du contrôle des marchandises entrantes, la Société CROSO France contrôle la référence des cales, leur qualité optique et la conformité du produit aux dessins de la pièce.

4.4 Contrôle des supports

Le support d'appui des profilés aluminium doit présenter une exécution soignée et des irrégularités de planéité inférieures à 10 mm rapportées à une règle de 2 m selon la NF DTU 21.

Si le support ne présente pas ces caractéristiques, une chape devra être coulée afin de rattraper ces irrégularités.

5. Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées et effectuée selon les indications de la notice de montage fournie par la Société CROSO France.

5.1 Fixation au gros œuvre

La fixation du profilé de support sur le gros-œuvre est réalisée par goujon d'ancrage FISCHER FAZ I112 ou équivalent ou bien par cheville haute performance FISCHER FH115SK ou équivalent en fonction du montage. L'ossature primaire est en béton armé. Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon les calculs types de la structure. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

CROSILUX 2.0

La fixation du profilé peut aussi se faire sur une construction métallique par vissage avec des vis M12 en acier inoxydable A2-/A4-70. L'ossature primaire est en métal. Le dimensionnement des fixations est à effectuer selon les calculs types de la structure. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

5.2 Mise en œuvre du garde-corps

Les profilés CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 sont fixés au gros œuvre (béton) par l'intermédiaire de chevilles. Les profilés CROSILUX 2.0 peuvent aussi être fixés au gros-œuvre (métallique) par l'intermédiaire de vis M12.

Les profilés sont pré-percés au diamètre adéquat au type de chevilles utilisées et selon les entraxes définis en fonction de l'application et du système prévu : 100 mm, 125 mm, 200 mm ou 250 mm.

CROSILUX 1.0

1. Le profilé pré-percé de trous est positionné et fixé sur le gros œuvre.
2. Les cales d'assises en POM sont placées au fond du profilé de maintien et la bande EPDM continue d'étanchéité supérieure est fixée au profilé du côté extérieur.
3. Le vitrage est ensuite glissé dans la feuillure suivi des cales de serrage en POM 100 mm.
4. Enfin, la bande EPDM continue d'étanchéité intérieure et glissée entre le vitrage et le profilé.

Cette méthode de montage permet une intervention depuis un seul côté du garde-corps.

Dans le cas d'un montage en nez de dalle, le profilé de maintien peut être recouvert d'une tôle d'habillage. La tôle est d'abord clippée dans la

rainure supérieure du profilé de maintien. Ensuite, elle est appuyée contre le profilé de maintien et vissée dans le fond de gorge inférieure avec une vis M4 de réglage. La méthode de montage est identique pour toutes les tôles d'habillage.

CROSILUX 2.0 (voir figure 24)

1. Le profilé de maintien pré-percé de trous est positionné et fixé sur le gros œuvre.
2. Les cales d'assises en POM sont placées au fond du profilé de maintien et la bande EPDM continue d'étanchéité supérieure est fixée au profilé du côté extérieur.
3. Le vitrage est ensuite glissé dans la feuillure suivi des cales de serrages en POM de largeur 100 mm.
4. La bande EPDM continue est mise en place entre le vitrage et le profilé de maintien. Le profilé en aluminium prévoit des rainures pour reprendre la bande EPDM.
5. Enfin, la bande EPDM continue d'étanchéité intérieure est glissée entre le vitrage et le profilé.

Cette méthode de montage permet une intervention depuis un seul côté du garde-corps.

Le profilé de maintien peut être recouvert d'une tôle d'habillage. Dans le cas d'un montage en nez de dalle, la tôle est d'abord clippée dans la rainure supérieure du profilé de maintien. Ensuite, elle est appuyée contre le profilé de maintien et vissée dans le fond de gorge inférieure avec une vis M4 de réglage. La méthode de montage est identique pour toutes les tôles d'habillage.

Dans le cas d'un montage sur dalle, la tôle d'habillage et le profil support sont nettoyés de la poussière. Ensuite la tôle d'habillage est clippée dans la rainure supérieure du profilé de maintien et collée en partie basse par une bande adhésive double face DuploCOLL 5016 ou équivalent. La méthode de montage est identique pour toutes les tôles d'habillage.

5.3 Dimensions des chevilles dans une ossature béton

Les chevilles sont dimensionnées soit par la Société CROSO France, soit par le fournisseur de chevilles. Le dimensionnement des chevilles doit être réalisé avec au minimum trois chevilles et le calcul doit être fait avec la cheville centrale.

Les chevilles sont à dimensionner selon les règles de calcul en vigueur en fonction des efforts qui leurs sont appliqués et qui sont calculés sur le projet ou bien qui peuvent être déterminés par la méthode simplifiée du CSTB ci-dessous.

Une seule rangée de fixations

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

$$Q = k_1 \times k_2 \times \frac{P_0 \times L \times H}{n \times h}$$

et

$$Q' = k_1 \times k_2 \times \frac{P'_0}{n} \times \left(\frac{H'}{h'} + \frac{1}{3} \right)$$

Avec :

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

P₀ : la charge d'exploitation par mètre linéaire, charge appliquée de l'intérieur vers l'extérieur, (non pondérée) en daN/m

P'₀ : la charge d'exploitation de 40 daN, charge appliquée de l'extérieur vers l'intérieur, (non pondérée)

L : la largeur du garde-corps, en m

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

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

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

h' : la distance de la fixation au-dessus de la dalle, en m

k₁ : coefficient de répartition fonction un nombre de fixations

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

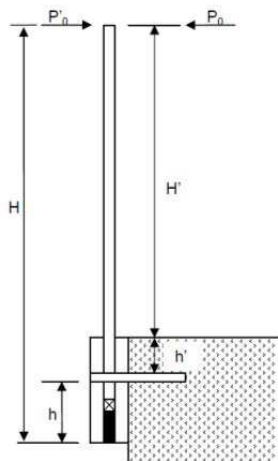


Figure 1 - cas de fixation sur une seule rangée en nez de dalle

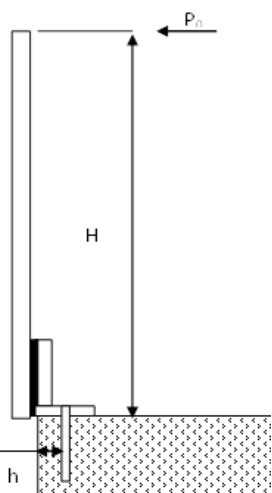


Figure 2 - cas de fixation sur une seule rangée sur dalle

Tableau 3 - coefficient de répartition, k_1

n	k_1
3	1,25
4	1,10
5	1,15
> 5	1,15

6. Entretien - Maintenance

6.1 Maintenance

En cas de rupture de l'un des composants verriers, l'élément est à remplacer immédiatement. Des mesures conservatoires sont à prévoir dans l'intervalle, telle que la protection de la zone sinistrée en déterminant un périmètre inaccessible en attendant le remplacement.

6.2 Entretien

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

B. Résultats expérimentaux

Les essais de résistance au choc des éléments du garde-corps et les essais statiques selon Cahier 3034 du CSTB ont été effectués sur les systèmes « CROSILUX ».

- CROSILUX 1.0
 - Rapport d'essai statique du système de garde-corps n° VT 13-0224-02c du 12 juin 2015 réalisé par VERROTEC GmbH
 - CROSINOX – Impact tests on balustrade systems n° VT 13-0225-05 du 12 juin 2015 réalisé par VERROTEC GmbH
- CROSILUX 2.0
 - Rapport d'essai statique du système de garde-corps n° VT 13-0224-02c du 12 juin 2015 réalisé par VERROTEC GmbH
 - CROSINOX – Impact tests on balustrade systems n° VT 13-0225-03 du 23 avril 2014 réalisé par VERROTEC GmbH
- Etude dynamique (sismique) – n° VT-13-0224-06 du 28 janvier 2015 réalisée par VERROTEC GmbH

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires

Les procédés CROSILUX 1.0, CROSILUX 2.0 ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

C.2 Autres références

Le procédé CROSILUX 1.0 a fait l'objet de 3 000 ml depuis 2012 en France.

Le procédé CROSILUX 2.0 a fait l'objet de 530 ml depuis 2014 en France.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 4 - Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale – CROSLUX 1.0

Charges normales	Composition	NF P 01-013	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P06-111-2/ A1	Largeur minimale (mm)	Charge de vent maximale (kN/ m ²) pour 1 m de hauteur
Montage au sol					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
0,6 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Habitations locatives	A, B	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
Montage latéral					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
0,6 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Habitations locatives	A, B	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
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					

Tableau 5 - Caractéristiques des garde-corps filants fixés sur dalle et en nez de dalle CROSLUX 1.0

Caractéristique		Valeur (mm)
Largeur maximale du vitrage	Bs	6 000
Hauteur maximale du système par rapport au sol fini	H	1 100
Hauteur maximale du vitrage	h ₂	1 200
Hauteur du profilé aluminium (feuillure + joint)	h ₁	100
Distance maximale entre deux fixations	A	250
Longueur maximale du profilé aluminium	B	6 000
Joint minimal entre deux vitrages	Fs	8
Joint maximal entre deux vitrages	Fs	30
Joint maximal entre deux profilés aluminium	Fp	40

Tableau 6 - Largeurs minimales (m) au regard de la déformation, de la résistance aux chocs et de la résistance sous charge horizontale – CROSI LUX 2.0

Charges normales	Composition	NF P 01-013	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P06-111-2/ A1	Largeur minimale (mm)	Charge de vent maximale (kN/ m ²) pour 1 m de hauteur
Montage au sol					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
0,6 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	Habitations locatives	A, B	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
1,0 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	ERP	C1 à C4 D	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,82
1,7 kN/m	1212.4 PVB 1212.3 EVA	Tribune de stade	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	3,09
Montage latéral					
L > 3,25m (0,4 kN/m)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
L ≤ 3,25m (1,3 kN)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Locaux privés	-----	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
0,6 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA	Habitations locatives	A, B	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,1
1.0 kN/m	1010.2 PVB 1010.3 EVA	ERP	C1 à C4 D	500 mm pour les verres trempés 1000 mm pour les verres durcis	1,82
<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 7 - Caractéristiques des garde-corps filants fixés sur dalle et en nez de dalle CROSI LUX 2.0

Caractéristique		Valeur (mm)
Largeur maximale du vitrage	Bs	6 000
Hauteur maximale du système par rapport au sol fini (faux plancher)	H	1 100
Hauteur maximale du vitrage	h ₂	1 200
Hauteur du profilé aluminium (feuillure+ joint)	h ₁	116
Distance maximale entre deux fixations	A	250
Longueur maximale du profilé aluminium	B	6 000
Joint minimal entre deux vitrages	Fs	8
Joint maximal entre deux vitrages	Fs	30
Joint maximal entre deux profilés aluminium	Fp	40

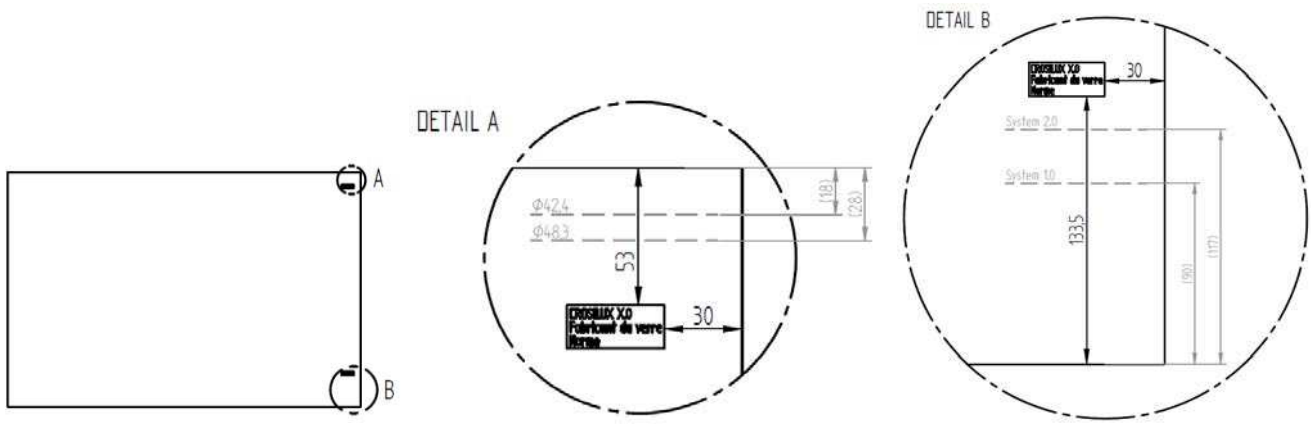


Figure 3 – Emplacement du marquage des garde-corps CROSI LUX

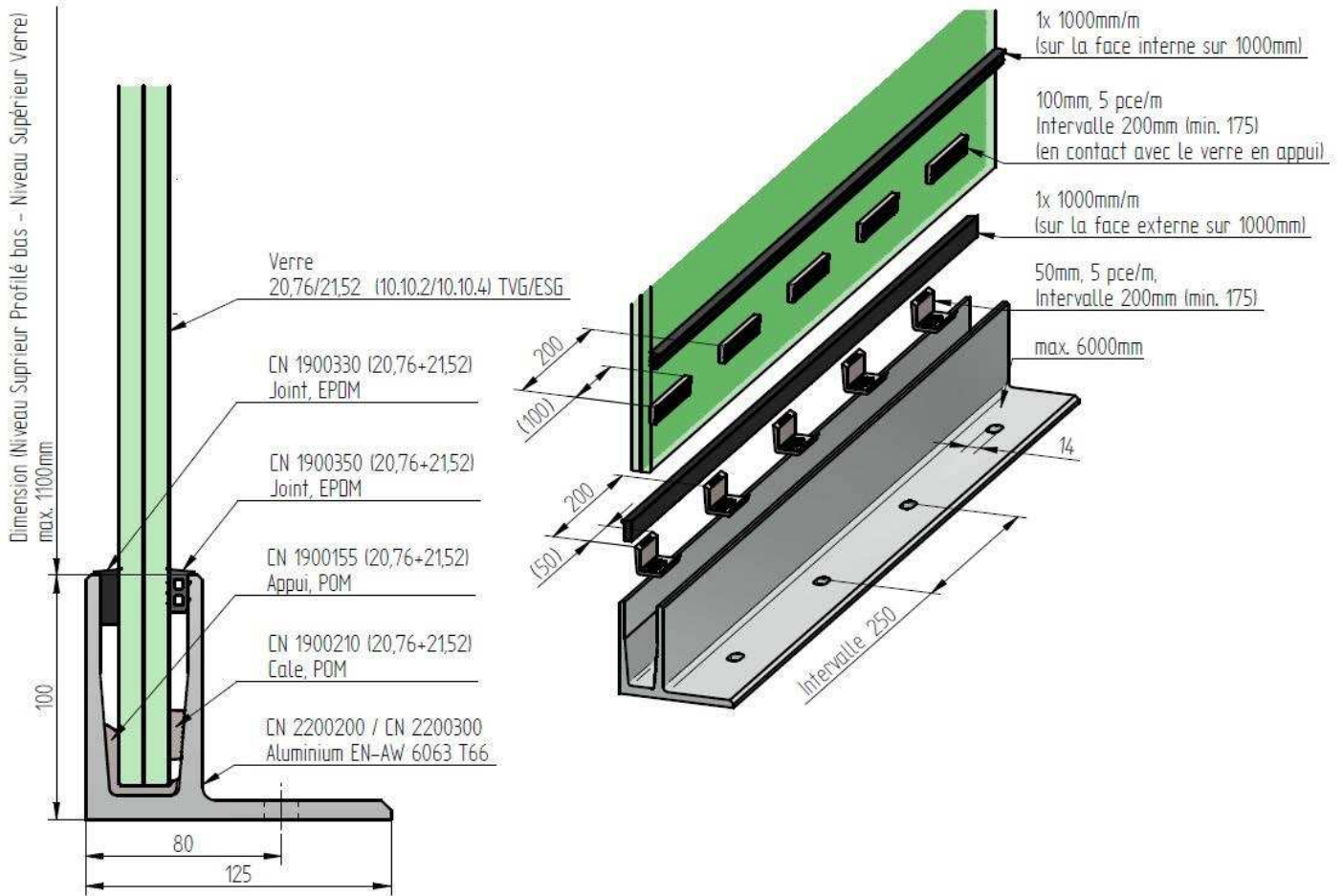


Figure 4 – CROSI LUX 1.0 – Montage sur dalle – Profilé renforcé

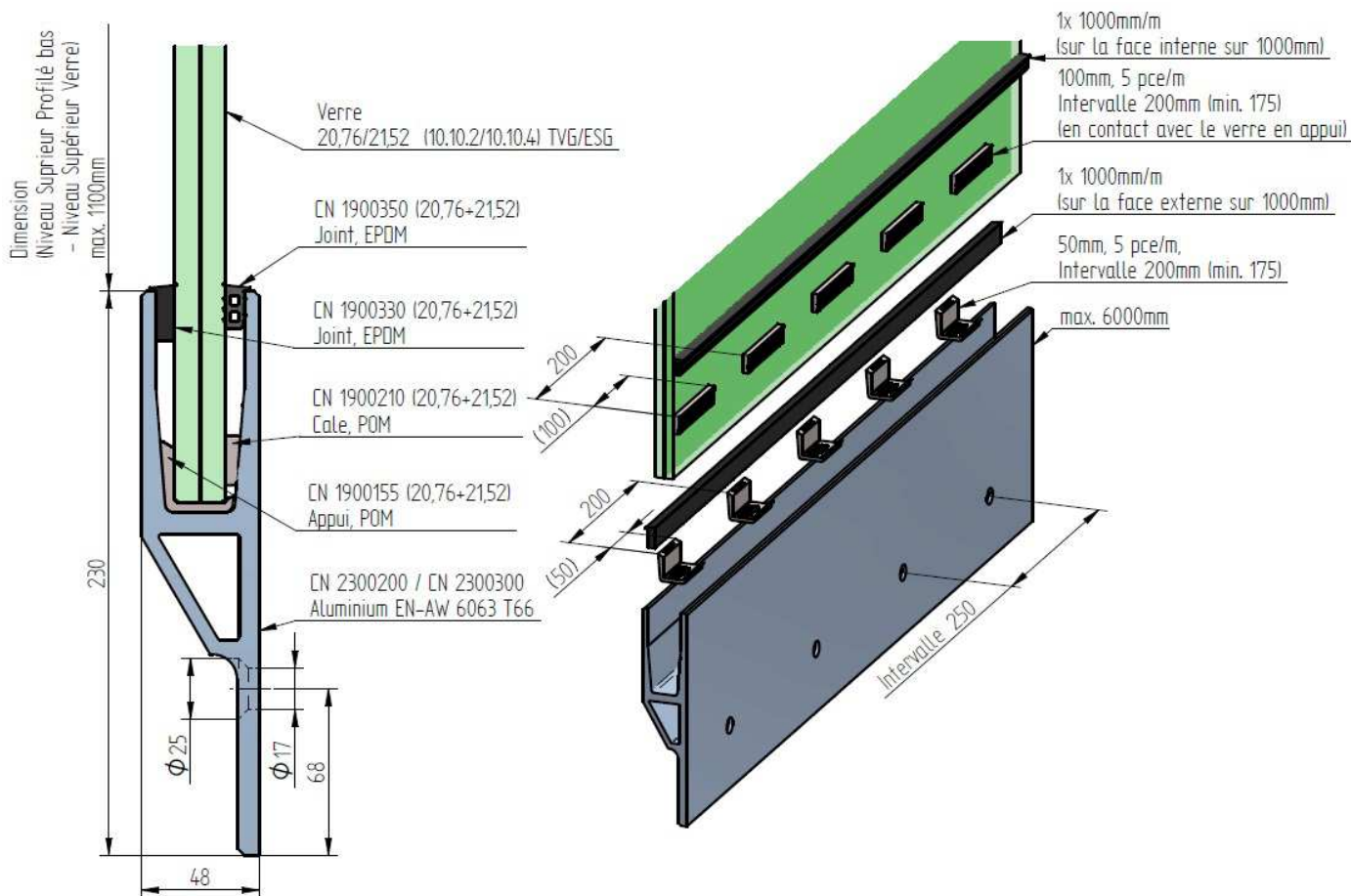


Figure 5 – CROSILUX 1.0 – Montage en nez de dalle – Profilé renforcé

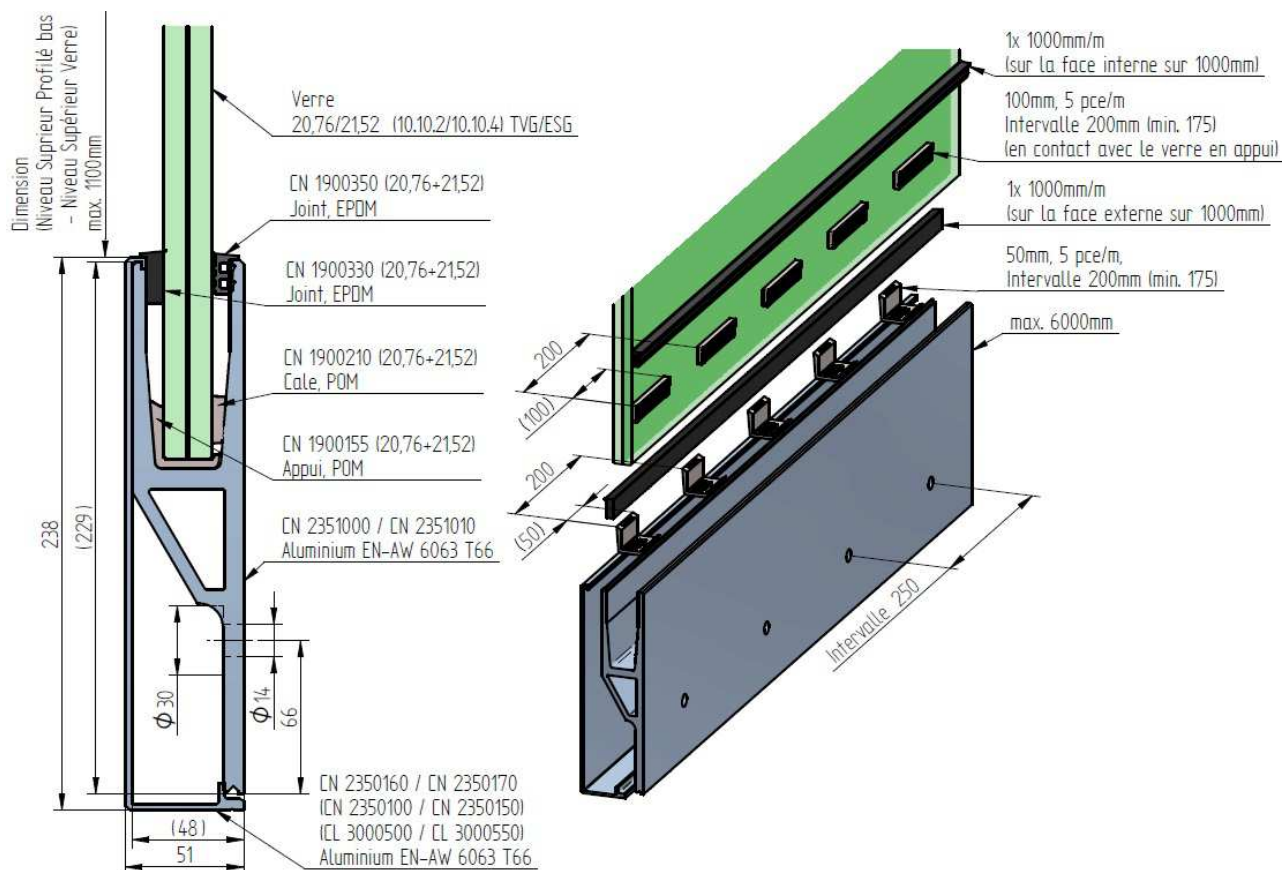


Figure 6 – CROSILUX 1.0 – Montage en nez de dalle avec tôle d'habillage – Profilé renforcé

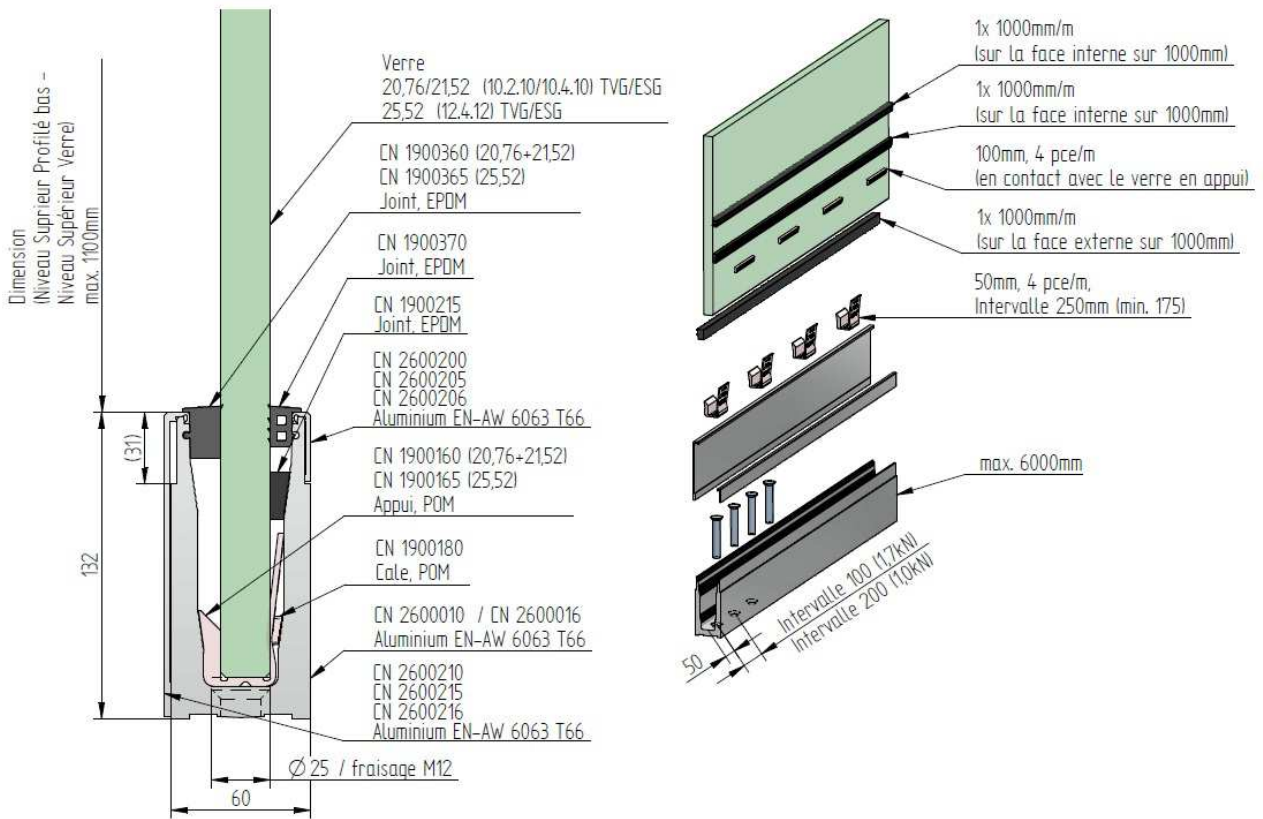


Figure 7 – CROSLUX 2.0 – Montage sur dalle

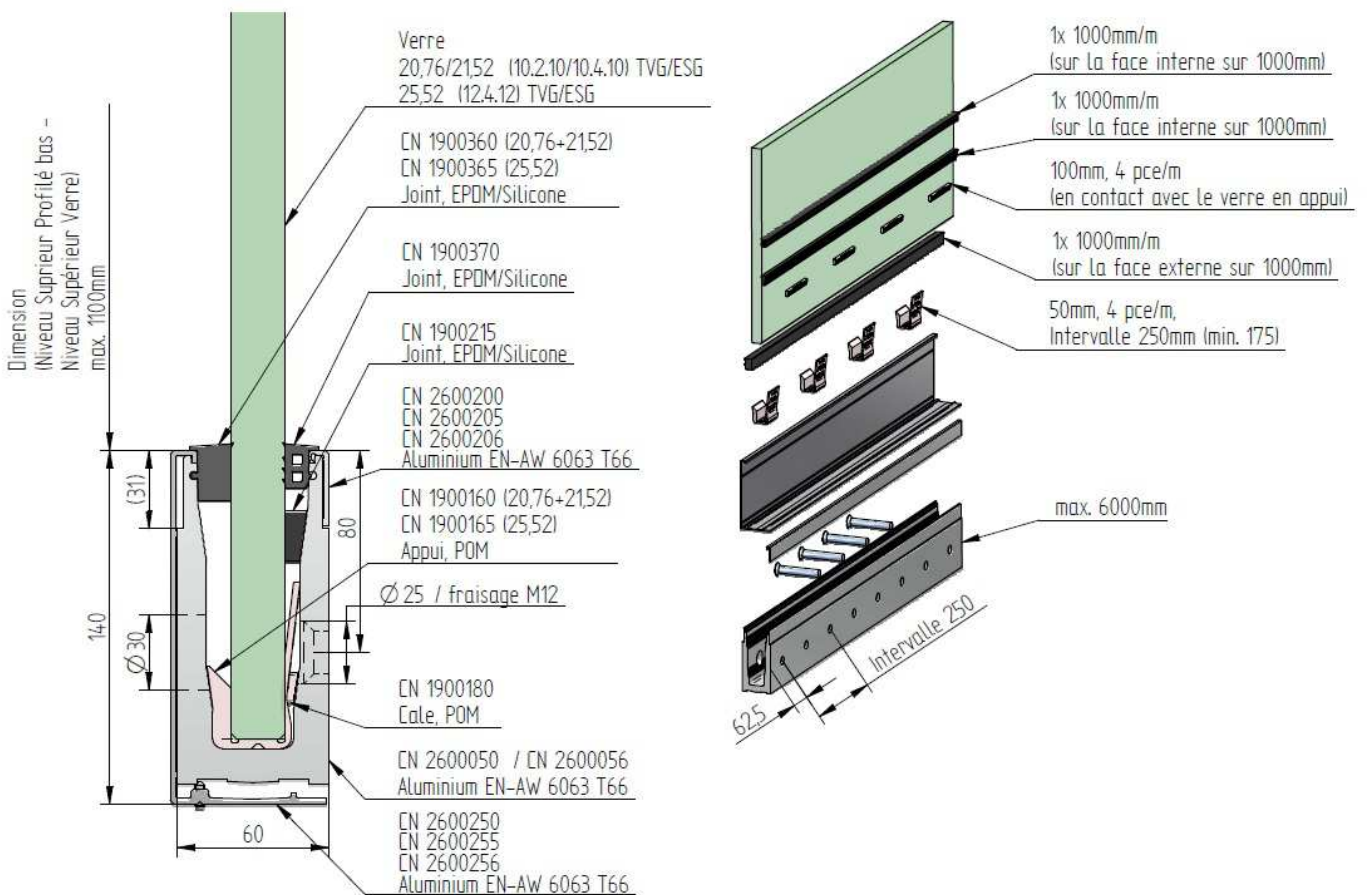


Figure 8 – CROSLUX 2.0 – Montage en nez de dalle

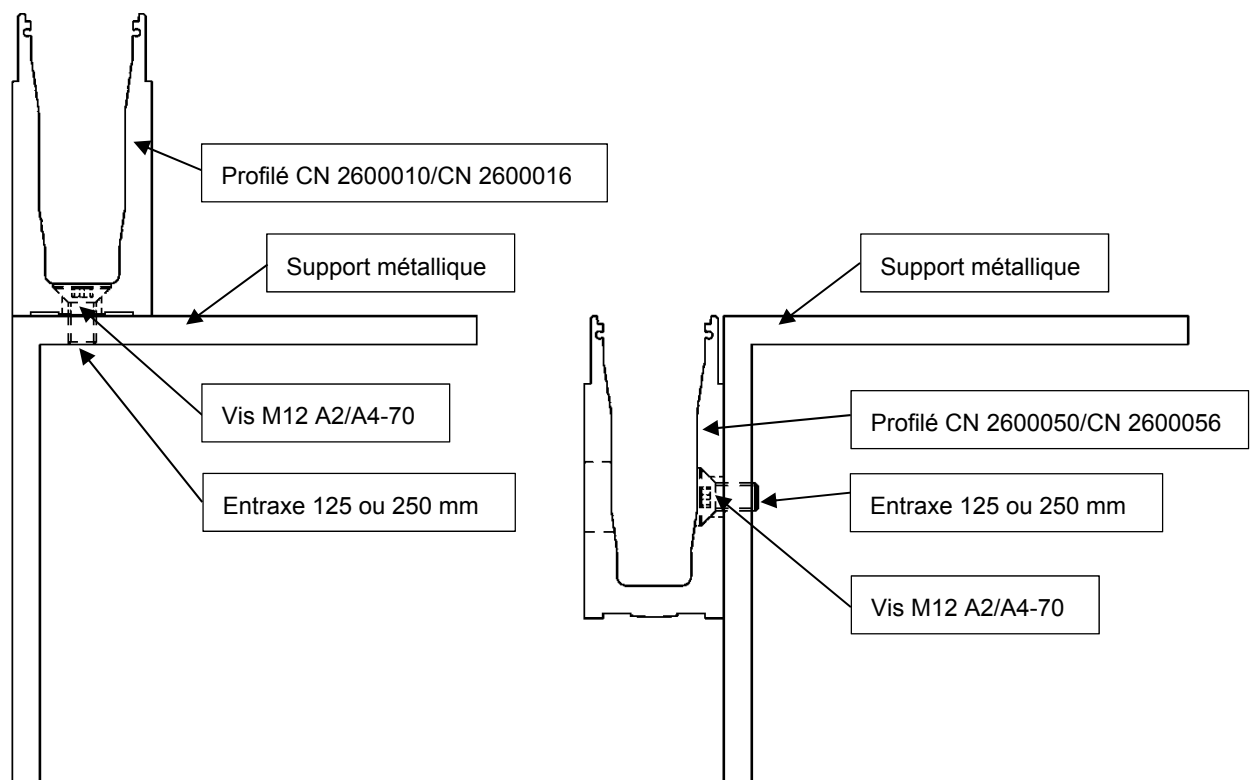


Figure 9 – CROSI LUX 2.0 – Montage sur structure métallique

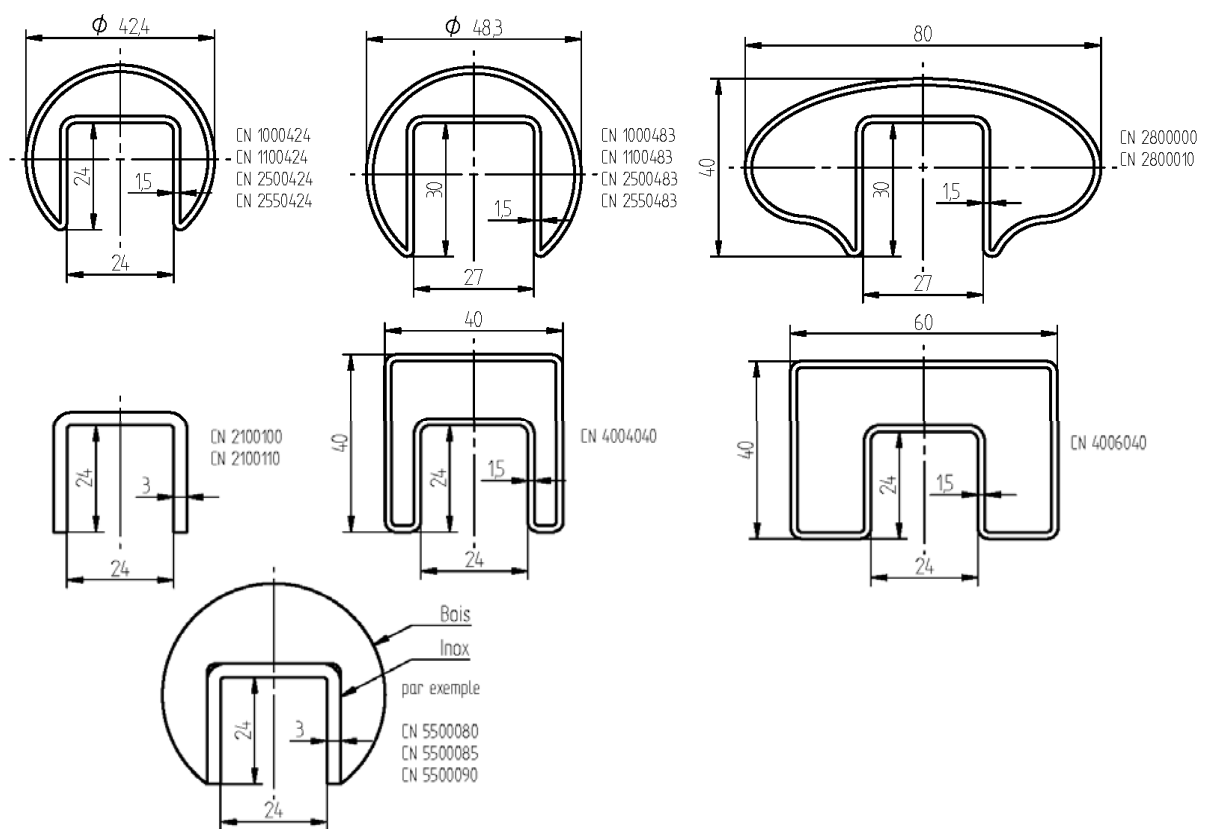


Figure 10 – Solution de profilé pour les mains courantes

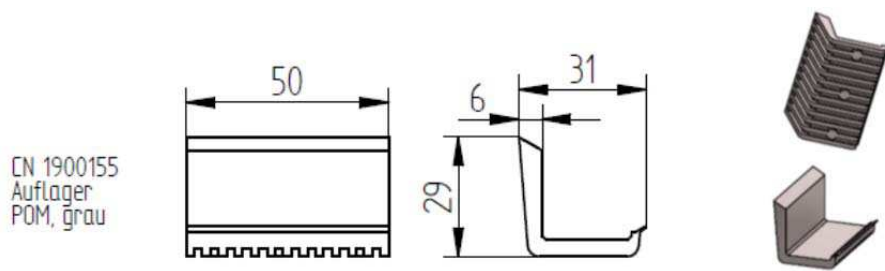


Figure 11 – Appui POM pour CROSI LUX 1.0 CN 1900155

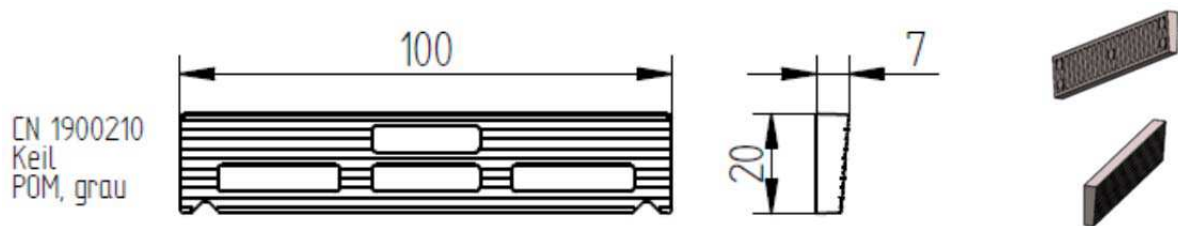


Figure 12 – Cale de serrage POM pour CROSI LUX 1.0 CN 1900210

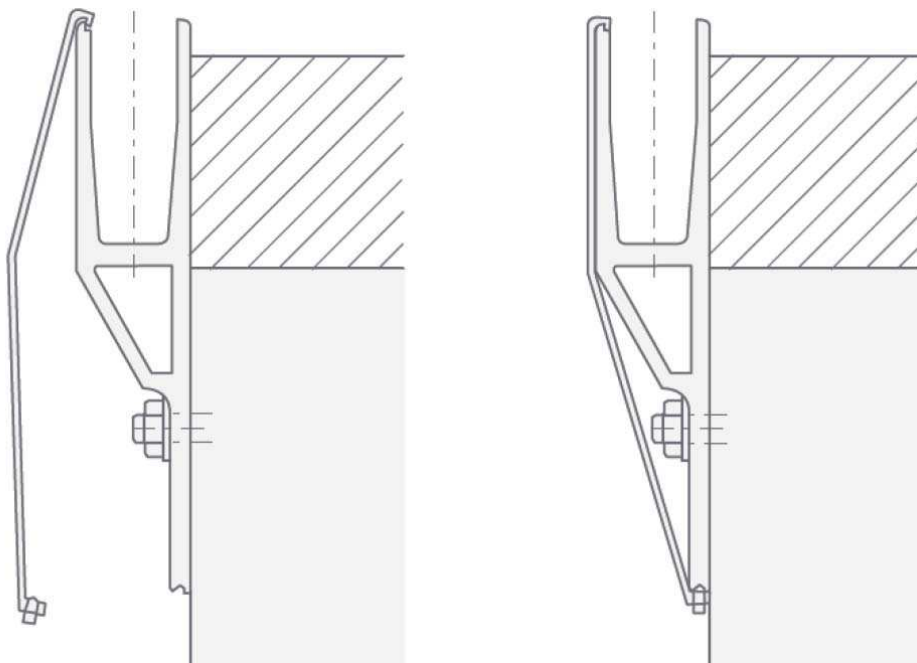


Figure 13 – Fixation de la tôle d'habillage sur le profilé de maintien CROSI LUX 1.0 en nez de dalle

CROSILUX 1.0 nez de dalle	
Référence du profilé	Géométrie
CN 2350100	
CN 2350150	
CN 2350160	
CN 2350170	
CL 3000500	
CL 3000550	

Figure 14 – Profilé de tôle pour CROSI LUX 1.0 en nez de dalle

CROSILUX 2.0	
Référence du profilé	Géométrie
Sur dalle	
CN 2600210	
CN 2600215	
CN 2600216	
En nez de dalle	
CN 2600250	
CN 2600255	
CN 2600256	

Figure 15 – Profilé de tôle d'habillage pour CROSI LUX 2.0

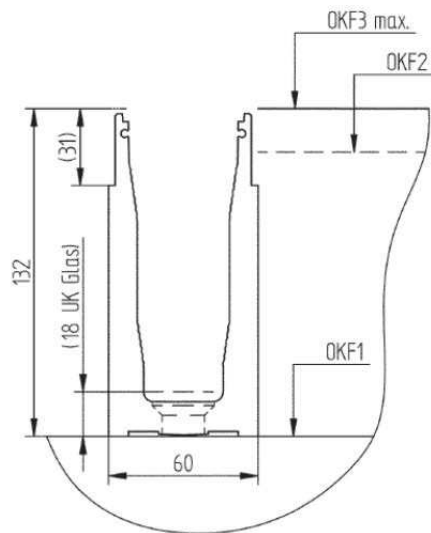


Figure 16 – Profilé sur dalle CROSILUX 2.0 - CN 2600010 et CN 2600016

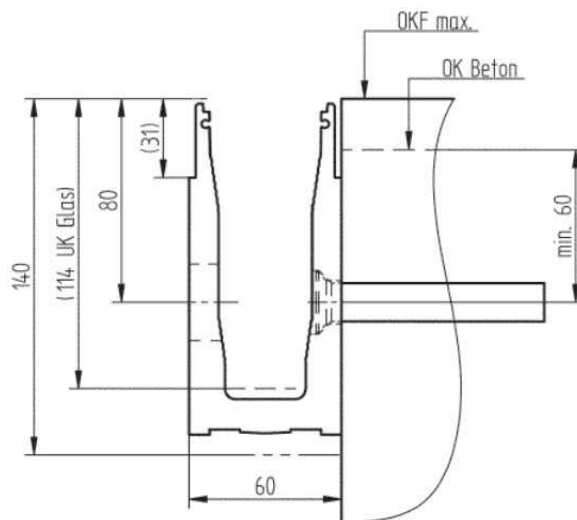


Figure 17 – Profilé en nez de dalle CROSILUX 2.0 - CN 2600050 et CN 2600056

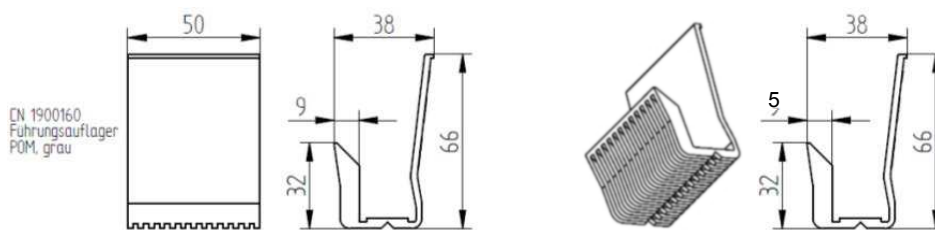


Figure 18 – Cale en POM pour CROSILUX 2.0 CN1900160 et CN 1900165

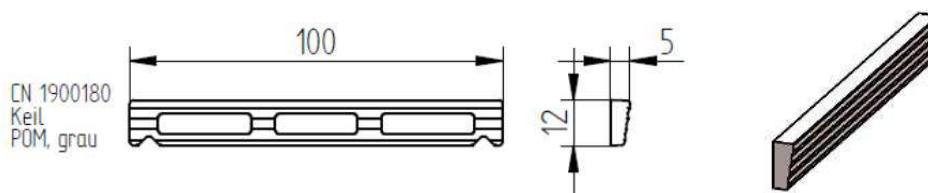


Figure 19 – Cale de serrage en POM pour CROSILUX 2.0 CN1900180

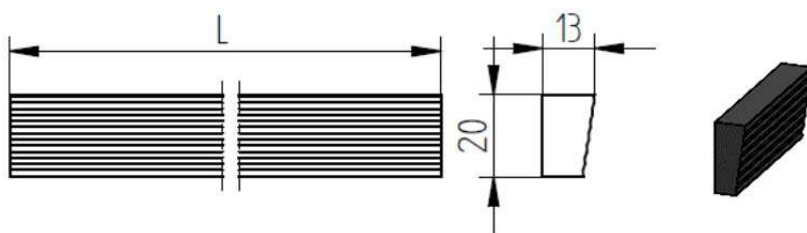


Figure 20 - Cale continue en EPDM pour CROSILUX 2.0 CN 1900215

Système	Accessoires	Dimensions hxlxL (mm)	Référence	Epaisseur verre	Type de verre
CROSILUX 1.0	Cale d'assise	29 x 31 x 50	CN1900155	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Cale de serrage	20 x 7 x 100	CN1900210	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Joint extérieur	23 x 11 x 6000	CN1900330	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Joint intérieur	18 x 11 x 6000	CN1900350	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
CROSILUX 2.0	Cale d'assise	66 x 38 x 50	CN1900160	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Cale de serrage	12 x 5 x 100	CN1900180	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Bande continue	20 x 9 x 6000	CN1900215	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Joint extérieur	23 x 16 x 6000	CN1900360	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
	Joint intérieur	18 x 14 x 6000	CN1900370	20,76 - 21,52 mm	1010.2 PVB 1010.3 EVA
CROSILUX 2.0	Cale d'assise	66 x 37 x 50	CN1900165	25,52 mm	1212.4 PVB 1212.3 EVA
	Cale de serrage	12 x 5 x 100	CN1900180	25,52 mm	1212.4 PVB 1212.3 EVA
	Bande continue	20 x 9 x 6000	CN1900215	25,52 mm	1212.4 PVB 1212.3 EVA
	Joint extérieur	23 x 12 x 6000	CN1900365	25,52 mm	1212.4 PVB 1212.3 EVA
	Joint intérieur	18 x 14 x 6000	CN1900370	25,52 mm	1212.4 PVB 1212.3 EVA

Figure 21 – Accessoires en fonction des épaisseurs de verre

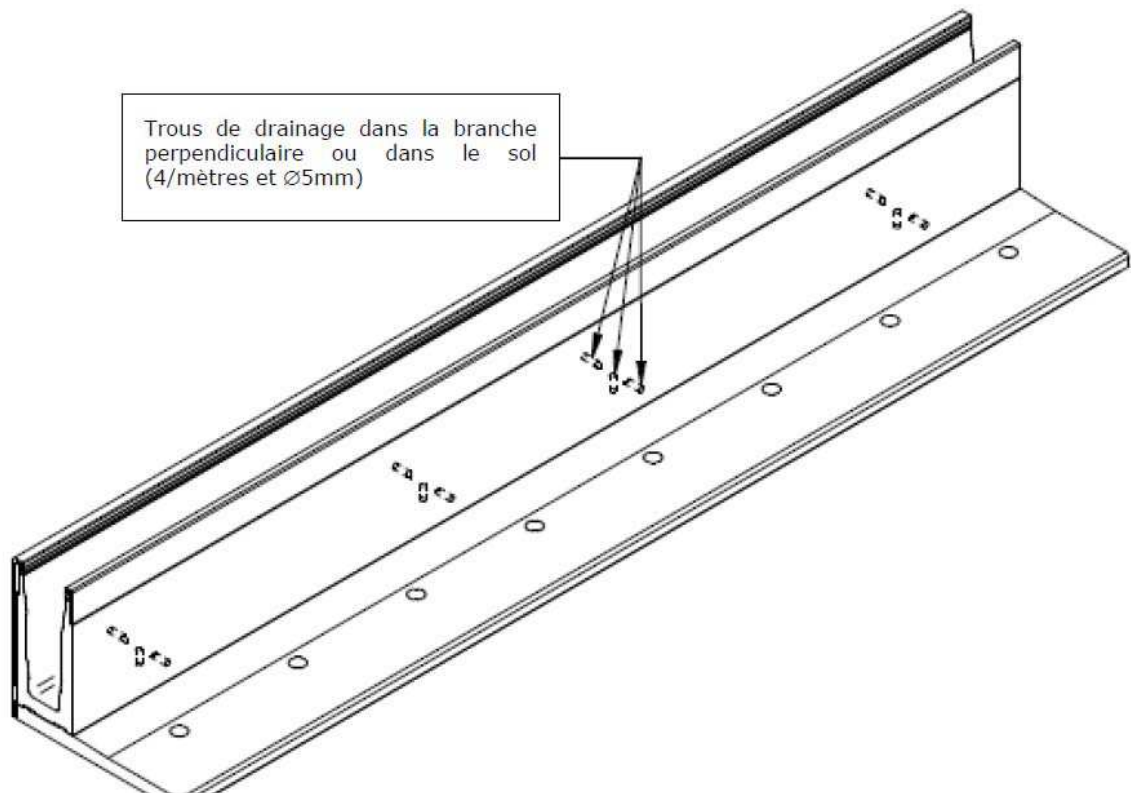


Figure 22 - Trou de drainage dans les profilés métalliques

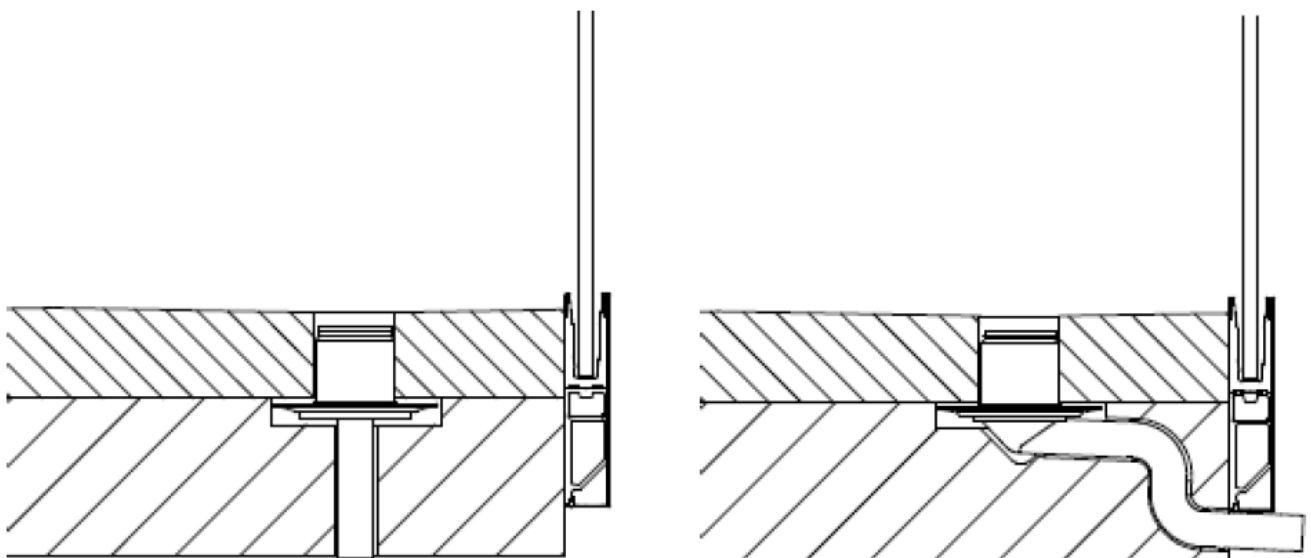


Figure 23 - Trous permettant le drainage par la terrasse en cas de mise en œuvre en extérieur

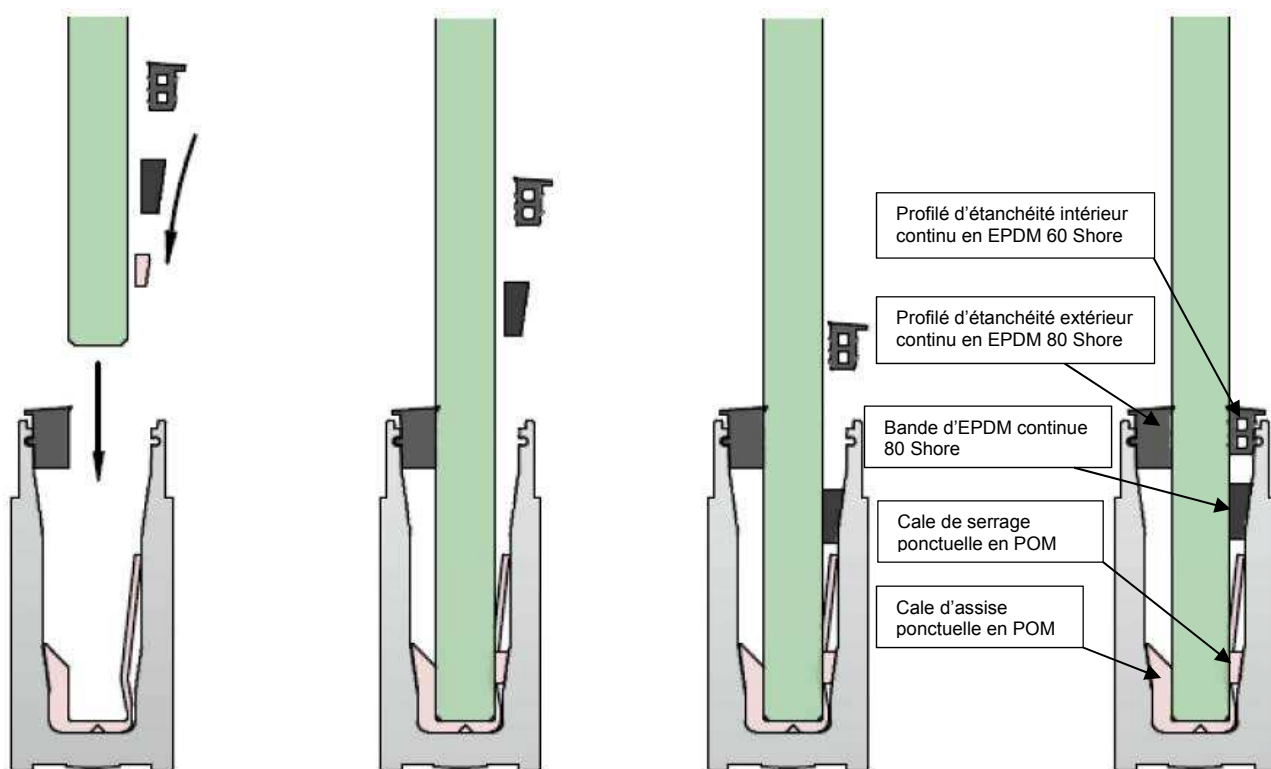


Figure 24 – Mise en œuvre du vitrage dans le profilé de maintien CROSI LUX 2.0

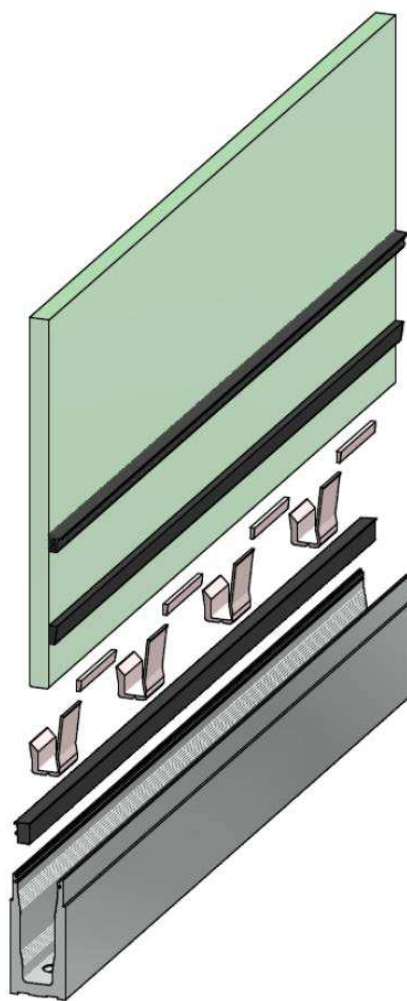


Figure 25 – Disposition des calages du vitrage dans le profilé de support CROSI LUX 2.0

Tableau 8 – Liste des fournisseurs et assembleurs de verre des produits CROSI LUX

Fabricants et/ ou installateurs	Adresse	Verre Plan	Usinage	Trempe	Traitement HST	Feuilletage
POLARTHERM Flachglas GmbH	Eichenallee 2 - 01558 Großenhain - Allemagne	X	X	X	X	X
SEMCO Glas GmbH	Langebrügger Str. 10 - 26655 Westerstede - Allemagne	X	X	X	X	X
FINIGLAS GmbH	Wierlings Hook 5 - 48249 Dülmen - Allemagne	X	X	X	X	X
GUARDIAN INDUSTRIE France et partenaires européens	ZAC Val de Charvas - 69360 COMMUNAY	X	X	X	X	X
GOBBA (JEAN) TECNI - BOMBAGE	Le Pré Vincent - 69490 PONTCHARRA SUR TURDINE - France	X	X	X	X	X
SAINT-GOBAIN + Réseau Glass Solutions	18 Avenue d'Alsace - 92400 Courbevoie - France	X	X	X	X	X
Glass Solutions (réseau Saint-Gobain)	18 Avenue d'Alsace - 92400 Courbevoie - France	X	X	X	X	X
SUNGLASS	Via Piazzola, 13/E - 35010 Villafranca Padovana - PADOVA - Italie	X	X	X	X	X
PILKINGTON Glass Service SAS (réseau)	620 avenue Dreyfous Ducas - Zone Portuaire de Limay Porcheville 78520 LIMAY	X	X	X	X	X
AGC Glass Europe et partenaires (EUROPE)	Avenue Jean Monnet 4 - 1348 Louvain-la-Neuve - Belgique	X	X	X	X	X
RIOU GLASS + réseau	5 Chemin des Allais - 27350 CAUVERVILLE-EN-ROUMOIS	X	X	X	X	X
RIGHETTI - MIROITERIE	Dynapôle ZI Fléville - 225 rue Edouard Michelin - 54710 Fléville	X	X	X	X	X
MACOCCO et Agences France	81,rue I. & F.Joliot Curie ,B.P. 105 - 93172 Bagnolet Cedex	X	X	X	X	X
LE KAP VERRE (réseau)	Port 2368 - Chaussée des Darses - 59140 DUNKERQUE	X	X	X		X
Michel DESCHANET S.A.	Zac d'Augny - 57685 AUGNY	X	X			X
BMV	ZI des Îles – Rue Henri Becquerel 69320 Feyzin - France	X	X	X	X	X
WEHR miroiterie et réseau	160, rue du Ladhof - 68000 Colmar	X	X	X	X	X