2.1/15-1694_V5

Valide du **10 août 2026**

au **31 octobre 2027**

Sur le procédé

CROSILUX 1.0 - CROSILUX 2.0

Famille de produit/Procédé : Garde-corps en verre

Titulaire(s) : Société CROSO FRANCE SAS

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

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	Suppression de la liste de fabricants de vitrage feuilleté.	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric
V4	Il s'agit de la deuxième révision. Cette révision se réalise à l'identique.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric

Descripteur :
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.

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 4
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 8
2.3.1. Principe de prise en feuillure 8
2.3.2. Cas des garde-corps filants 8
2.3.3. Cas des garde-corps rampants 8
2.3.4. Main courante 8
2.3.5. Tôle d'habillage 8
2.3.6. Drainage 8
2.3.7. Dimensions des chevilles dans une ossature béton 9
2.4. Dispositions de mise en œuvre 9
2.4.1. Fixation au gros œuvre 9
2.4.2. Mise en œuvre du garde-corps 10
2.5. Maintien en service du produit ou procédé 10
2.5.1. Maintenance 10
2.5.2. Entretien 10
2.6. Traitement en fin de vie 11
2.7. Assistante technique 11
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 11
2.8.1. Généralités 11
2.8.2. Produits verriers 11
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 et rampe d'escalier pour bâtiments d'usage courant, à usage privé ou pouvant recevoir du public (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux, etc. conformément aux tableaux 4 et 6) et pour les abords de bâtiments mis en œuvre tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les garde-corps ont une hauteur maximale de 1,10 m depuis le sol fini.

Seuls les vitrages plans sont visés.

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.

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité. 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'équipement de protection individuelle (EPI).

1.2.1.4. 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 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.

1.2.1.5. Sécurité des intervenants

La mise en œuvre relève des techniques usuelles.

1.2.2. Durabilité

Le choix du traitement anticorrosion et du revêtement adapté à l'exposition conformément à la norme NF P 24-351 (par exemple le label Qualanod) 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 § 2.3.6 Drainage du Dossier Technique).

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 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. Cette restriction résulte de l'absence de justification par essais sur des garde-corps de hauteur supérieure à 1,10 m.

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. 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.

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.

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

Le procédé est commercialisé par le 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

2.1.2. 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 14179 pour les verres trempés HST).

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. 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 trempé HST suivant la norme NF EN 14179.

Les bords des vitrages sont façonnés JPI.

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)

Tableau 1 - Caractéristiques des produits verriers

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 14179 pour les verres trempés HST).

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

2.2.2.2. Dispositifs 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 P 24-351 (par exemple le label Qualanod). 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 prépercé 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 prépercé 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 (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 (voir figure 15).
- Dans le cas où le profilé de maintien (CN 2600000, CN 2600006) est fixé sur une structure métallique, des trous ø 17 mm sont prépercés 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).

Pose en nez de dalle

- Le profilé de maintien en nez de dalle CROSILUX 1.0 renforcé (CN 2300200, CN 2300300) est prépercé 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 profil peut être protégé par une tôle d'habillage en aluminium qui est clippée dans la rainure supérieure et vissée dans la rainure inférieure du profil (voir figure 13a).
- Le profilé de maintien sur nez de dalle CROSILUX 2.0 (CN 2600050, CN 2600056) est prépercé 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 13b).
- Dans le cas où le profilé de maintien (CN 2600050, CN 2600056) est fixé sur une structure métallique, des trous ø 17 mm sont prépercés 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).

2.2.2.3. Calage des vitrages

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).

2.2.2.4. 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).

2.2.2.5. Chevilles

Système	Montage	Fixation	Entraxe
CROSILUX 1.0	Sur dalle	FISCHER FAZ II12 sous ETA-05/0069	250 mm
	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 mm
	Nez de dalle avec ou sans garniture		125 ou 250 mm

Tableau 2 - Caractéristiques des fixations pour les différents systèmes CROSILUX

Les chevilles sont en acier électrozingué en intérieur et en acier inox A2 en extérieur. Le dimensionnement sera fait conformément au § 2.3.7 du Dossier Technique.

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.

2.2.2.6. 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 de la responsabilité de la Maitrise d'œuvre.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Principe de prise en feuillure

CROSILUX 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.

CROSILUX 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.

2.3.2. 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.

2.3.3. Cas des garde-corps rampants

Le système CROSILUX est possible et adapté pour des gardes corps rampants. La méthodologie de pose ainsi que les types de vitrages restent identiques au montage horizontal Le calage est complété par une cale en polyamide sur le bord le plus bas du vitrage afin d'éviter le glissement. Elle est vissée dans la gorge du profilé. Les vitrages utilisés sont similaires à ceux utilisés en configuration horizontale (voir figure 25).

2.3.4. 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.

2.3.5. Tôle d'habillage

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

CROSILUX 1.0

Lorsque la fixation est faite en nez de dalle avec garniture extérieure, les tôles d'habillage en aluminium (CN 2350100, CN2350106, CN 2350166, CN 2350160, CN 2350170, CN 2350150, CL 3000500, CL 3000550, CL 3000506) sont clippées et vissées sur le profilé support. Les tôles d'habillage sont pré-percées avec trous M4. Des habillages standards peuvent être fournis par l'entreprise CROSO France (voir figure 14).

CROSILUX 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) peuvent être installées sur le profilé support.

Pour le montage en nez de dalle les tôles d'habillage sont pré-percées avec trous M4. Ensuite, les tôles sont clippées et vissées.

Pour le montage sur dalle, la tôle d'habillage qui est clippée dans la rainure supérieure est soit collée sur le profil avec une bande adhésive DuploColl (cette bande doit être utilisée avec les précautions d'usage consistant à nettoyer et rincer les surfaces pour éliminer toute poussière) soit vissée en deux points à l'aide de vis cylindriques ou fraisées (figure 13b).

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

2.3.6. 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 8 mm (voir figure 22.a et figure 22.b). Les trous sont percés en atelier.

2.3.7. 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

P_0 : 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

k_1 : coefficient de répartition fonction un nombre de fixations

k_2 : coefficient de majoration (k_2 = 8/7) lié à la zone en compression sur le gros œuvre.

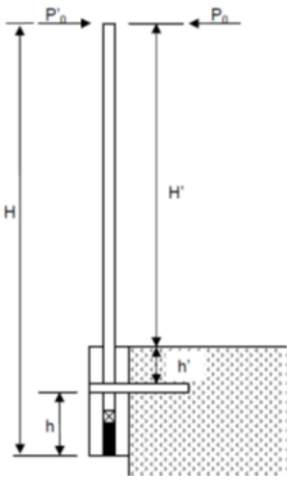


Figure 1 - cas de fixation sur une seule rangée en nez de dalle

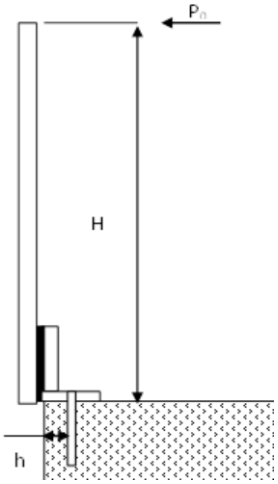


Figure 2 - cas de fixation sur une seule rangée sur dalle

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

Tableau 3 - coefficient de répartition, k_1

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Fixation au gros œuvre

La fixation du profilé de support sur le gros-œuvre est réalisée par goujon d'ancrage FISCHER FAZ II12 ou équivalent ou bien par cheville haute performance FISCHER FHII15SK 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. Dans aucun cas la fixation au gros œuvre doit entrainer une déformation du profil. 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. Dans aucun cas la fixation au gros œuvre doit entrainer une déformation du profil. Toutes les exigences du présent document doivent être respectées.

2.4.2. Mise en œuvre du garde-corps

2.4.2.1. Généralités

- 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 minium 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.

2.4.2.2. 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.

La mise en œuvre directe sur des supports béton impose un calage au mortier sans retrait.

2.4.2.3. Procédure de montage

Les profilés CROSILUX 1.0 et CROSILUX 2.0 sont fixés au gros œuvre (béton) par l'intermédiaire de chevilles. Les profilés CROSLUX 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, le côté intérieur.

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 23)

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 et rincés pour assurer toute absence de 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. Aussi, les tôles peuvent être vissées à l'aide de deux vis cylindriques ou fraisées.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. 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.

2.5.2. Entretien

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

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistante technique

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.

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

- Le choix des vitrages.
- Le choix des éléments métalliques doit être réalisé conformément au paragraphe 2.2.2.2 du Dossier Technique.
- 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 ETE (voir tableau 2 du Dossier Technique).

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Généralités

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 sont effectifs.

2.8.2. Produits verriers

CROSO France identifie et valide les entreprises fabriquant les vitrages des systèmes CROSILUX conformément au § 2.2.2.1.

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

2.8.2.1. Identification

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.

2.8.2.2. 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 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.

2.8.2.3. 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 :

- 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.
- 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 NF 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.

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.

2.8.2.4. Profilés aluminium de prise en feuillure

Les profilés en EN-AW-6063 sont fournis par la Société CROSO France 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 CROSILUX.

2.8.2.5. Fabrication des cales

Les cales en POM, sont fabriquées par la Société LANGER. 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.

Lors de la réception des cales par CROSO, le service réception contrôle sur un échantillon de pièces l'aspect visuel des cales, la géométrie, leurs dimensions caractéristiques et leur marquage.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. 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 Gmb.

2.9.2. Références chantiers

Le procédé CROSILUX 1.0 a fait l'objet de 3 296 ml depuis 2015 en France.

Le procédé CROSILUX 2.0 a fait l'objet de 11 428 ml depuis 2015 en France

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

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Nombre de cales par ml	Largeur minimale (mm)
Montage au sol (sur dalle)				
0,6 kN/m (P_n= 1 212 Pa)	1010.2 PVB 1010.3 EVA	A, B	5	500 mm pour les verres trempés
1,0 kN/m	_____	C1 à C4 D	_____	_____
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage latéral (nez de dalle)				
0,6 kN/m (P_n= 1 212 Pa)	10.10.2 PVB 1010.3 EVA	A, B	5	500 mm pour les verres trempés
1,0 kN/m	_____	C1 à C4 D	_____	_____
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____

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

Nota : pour les garde-corps extérieurs soumis à des charges de vent, il est nécessaire de vérifier l'équation suivante $W_{50}(ELS)*C_{p,net} \leq W_{max}(ELS)$ avec $W_{max}(ELS)= P_n$ (valeur P_n ci-dessus) et en tenant compte du $C_{p,net}$ calculé suivant l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4/NA).

P_n : pression correspondante à la charge de vent ELS au sens de l'Eurocode.

W50 : pression dynamique de pointe calculée avec une vitesse de référence du vent correspondant à une probabilité annuelle de dépassement égale à 0,02 (évènement de période de retour égale à 50 ans).

$C_{p,net}$: coefficient de pression nette.

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

Caractéristique		***Valeur (mm)***
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 5 - Caractéristiques des garde-corps filants fixés sur dalle et en nez de dalle CROSILUX 1.0

Charges normales	Composition	Catégories selon NF EN 1991-1 et 1991-2, et PR NF P 06-111-2/A1	Nombre de cales par ml	Largeur minimale (mm)
Montage au sol (sur dalle)				
0,6 kN/m (P_n= 1 212 Pa)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	A, B	4	500 mm
1,0 kN/m (P_n = 2018 Pa)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	C1 à C4 D	4	500 mm
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____
Montage latéral (nez de dalle)				
0,6 kN/m (P_n= 1 212 Pa)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	A, B	4	500 mm
1,0 kN/m (P_n = 2018 Pa)	1010.2 PVB 1010.3 EVA 1212.4 PVB 1212.3 EVA	C1 à C4 D	4	500 mm
3,0 kN/m	_____	C5	_____	_____

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

Nota : pour les garde-corps extérieurs soumis à des charges de vent, il est nécessaire de vérifier l'équation suivante $W_{50}(ELS)*C_{p,net} \leq W_{max}(ELS)$ avec $W_{max}(ELS)= P_n$ (valeur P_n ci-dessus) et en tenant compte du $C_{p,net}$ calculé suivant l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4/NA).

P_n : pression correspondante à la charge de vent ELS au sens de l'Eurocode.

W50 : pression dynamique de pointe calculée avec une vitesse de référence du vent correspondant à une probabilité annuelle de dépassement égale à 0,02 (évènement de période de retour égale à 50 ans).

$C_{p,net}$: coefficient de pression nette.

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

Caractéristique		***Valeur (mm)***
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*

Tableau 7 - Caractéristiques des garde-corps filants fixés sur dalle et en nez de dalle CROSILUX 2.0

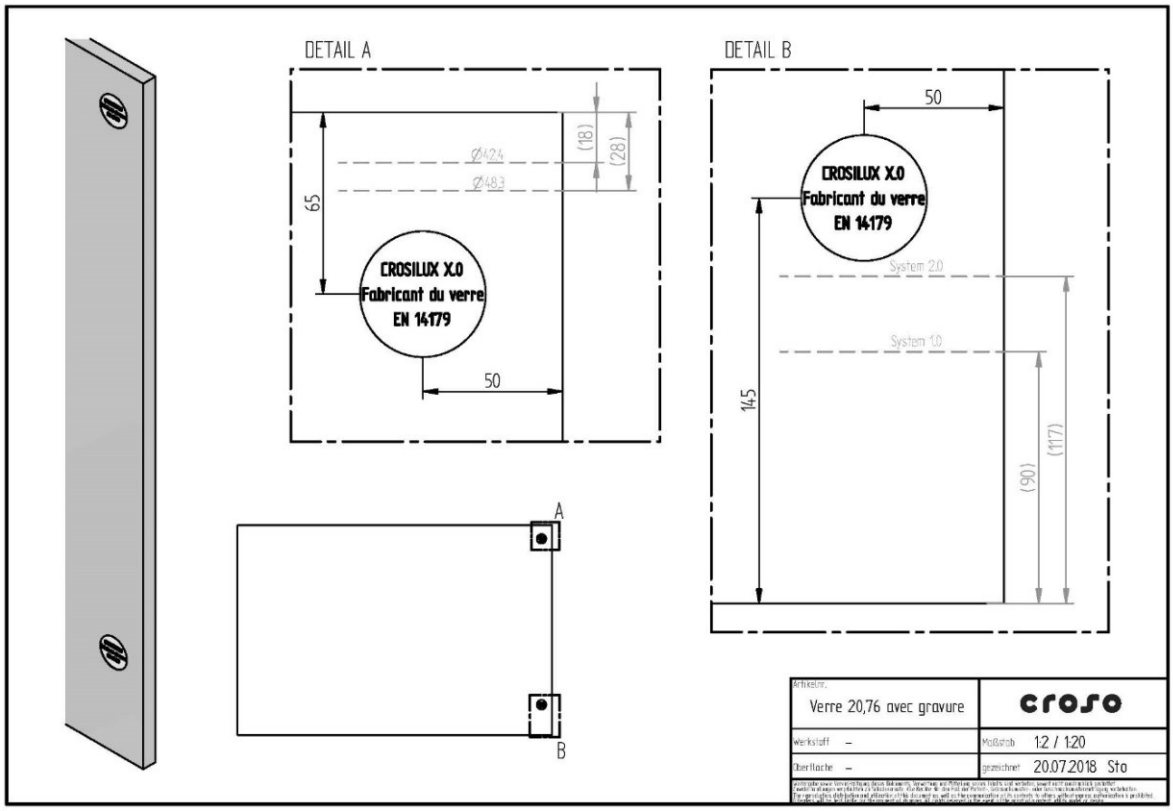


Figure 3 – Emplacement du marquage des garde-corps CROSILUX

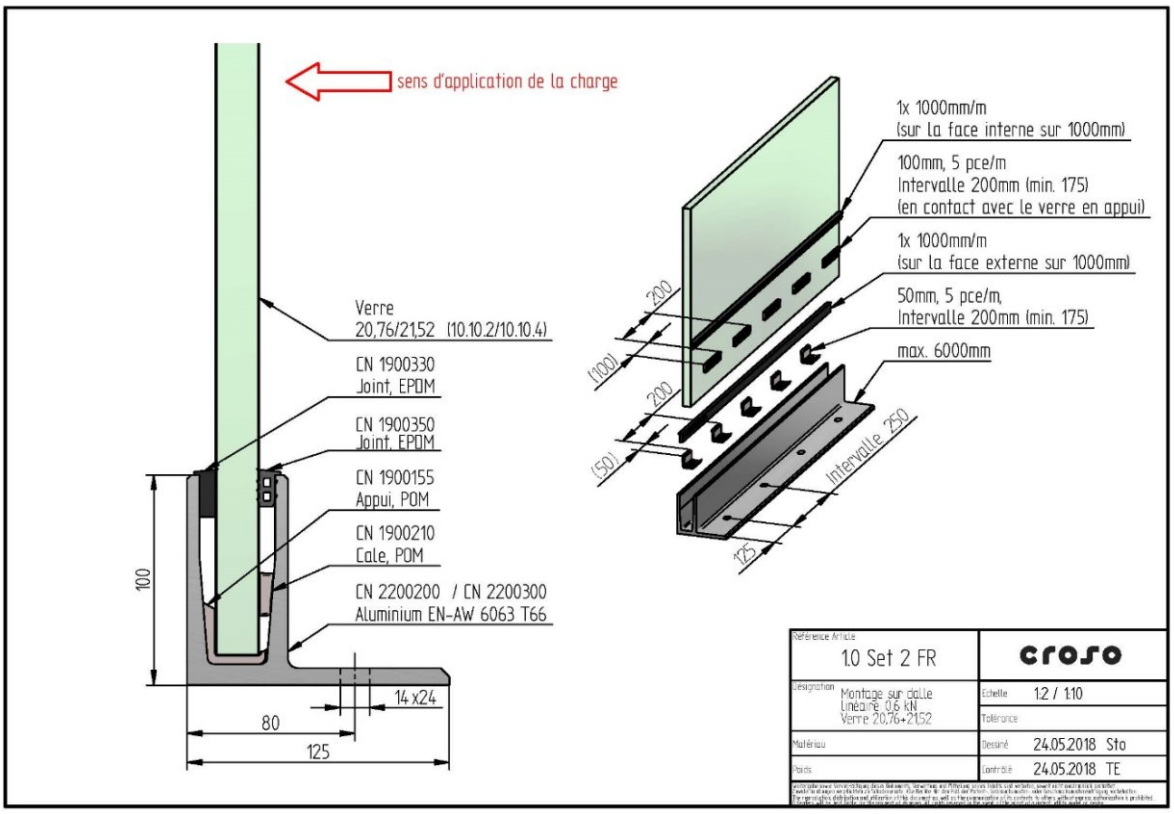


Figure 4 –CROSILUX 1.0 – Montage sur dalle – Profilé renforcé

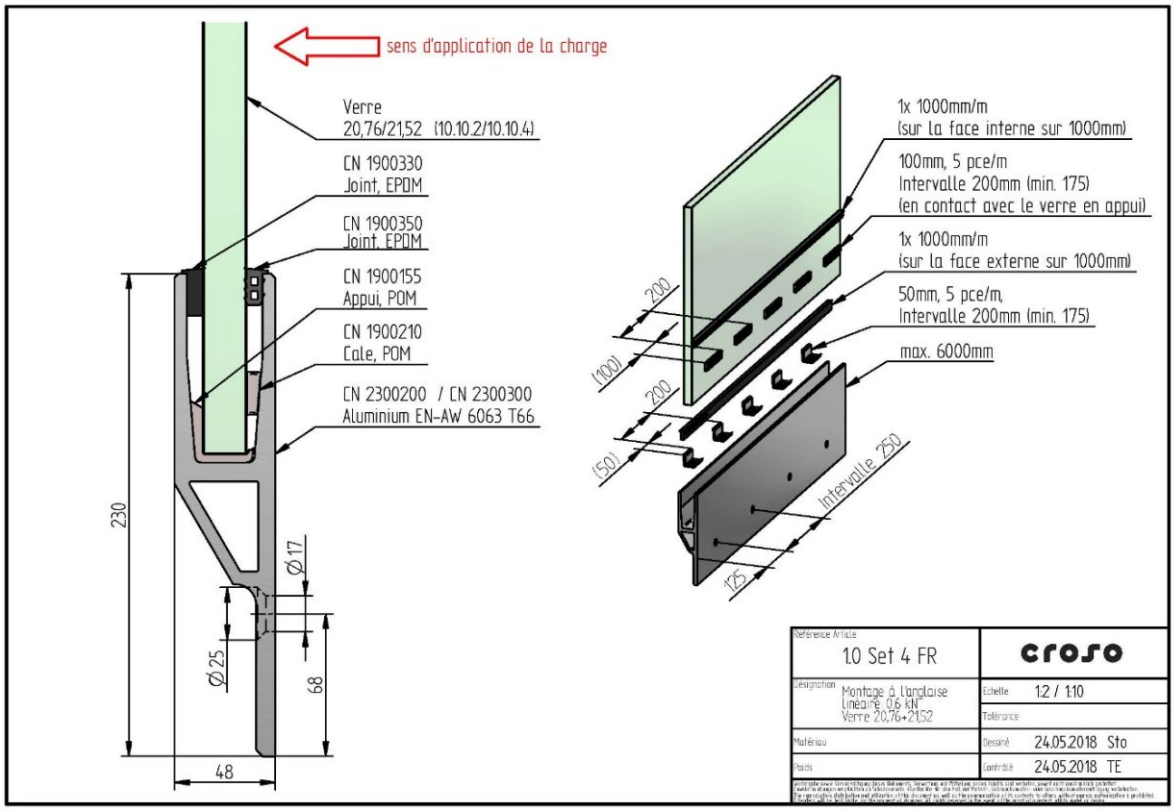


Figure 5 – CROSILUX 1.0 – Montage en nez de dalle – Profilé renforcé

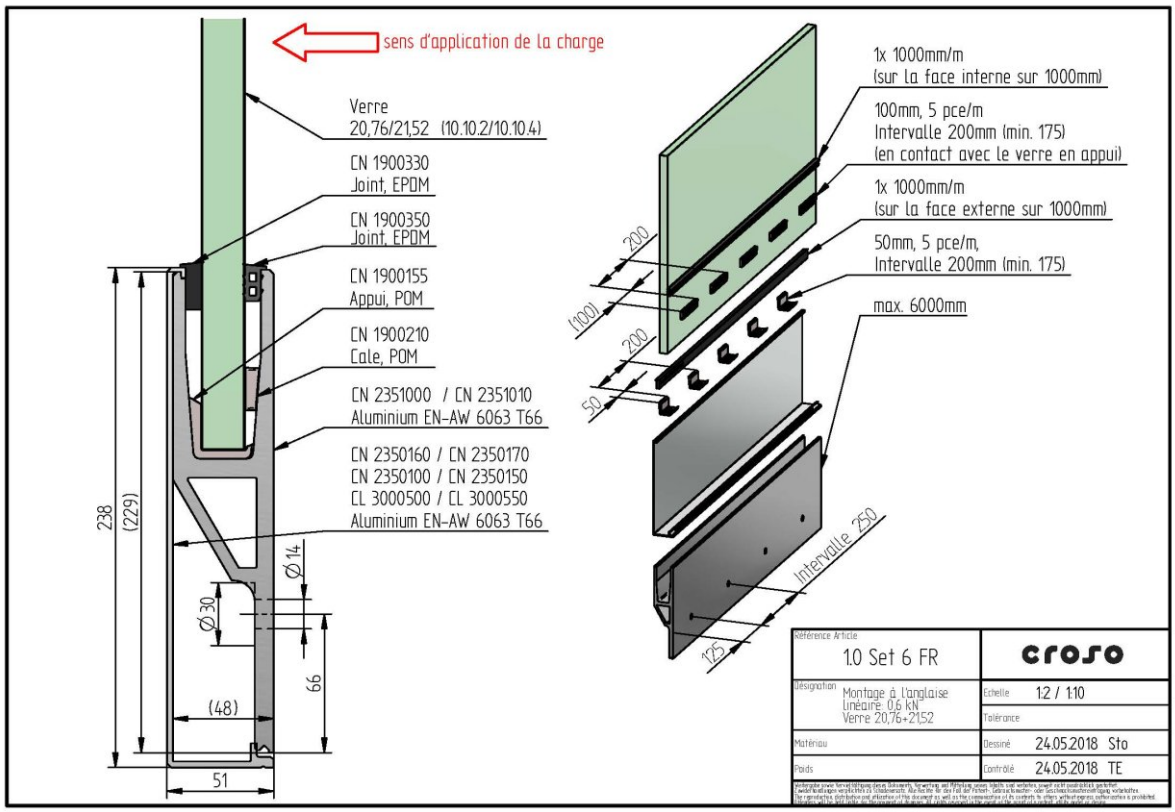


Figure 6 –CROSILUX 1.0 – Montage en nez de dalle avec tôle d'habillage – Profilé renforcé

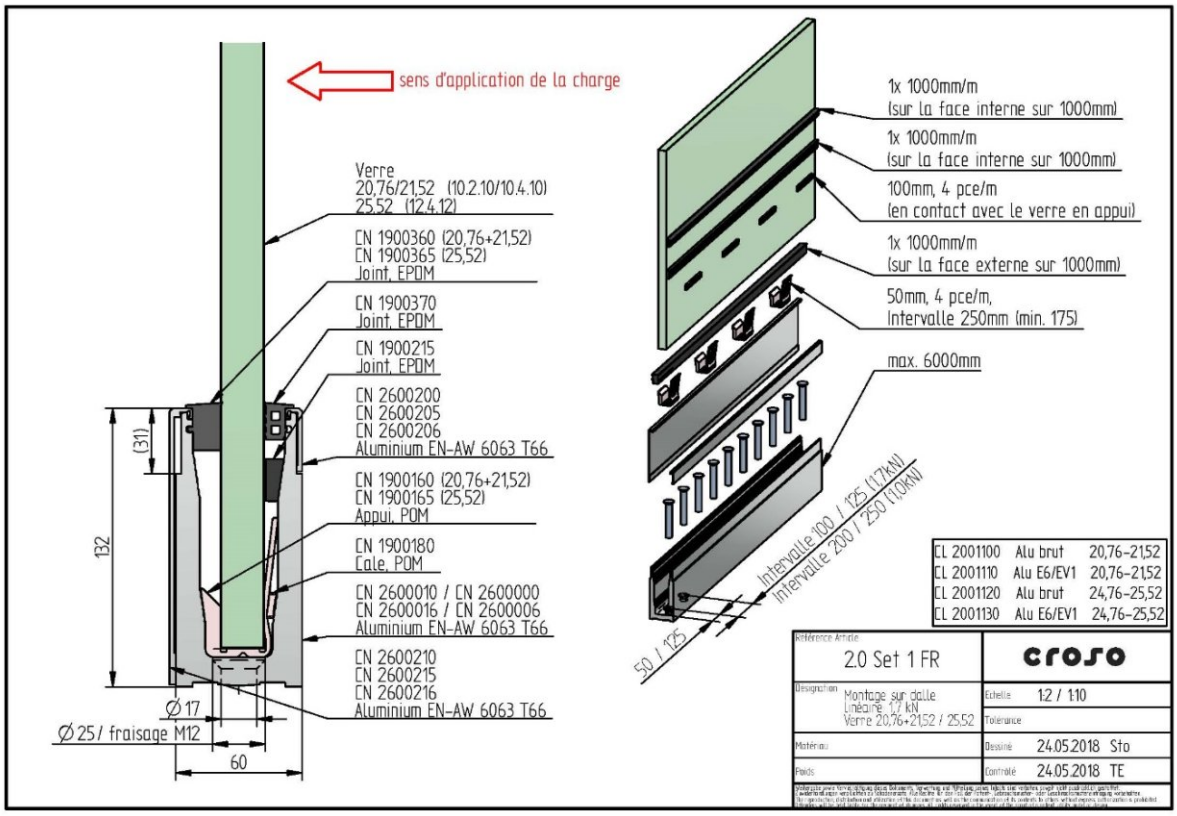


Figure 7 – CROSILUX 2.0 – Montage sur dalle

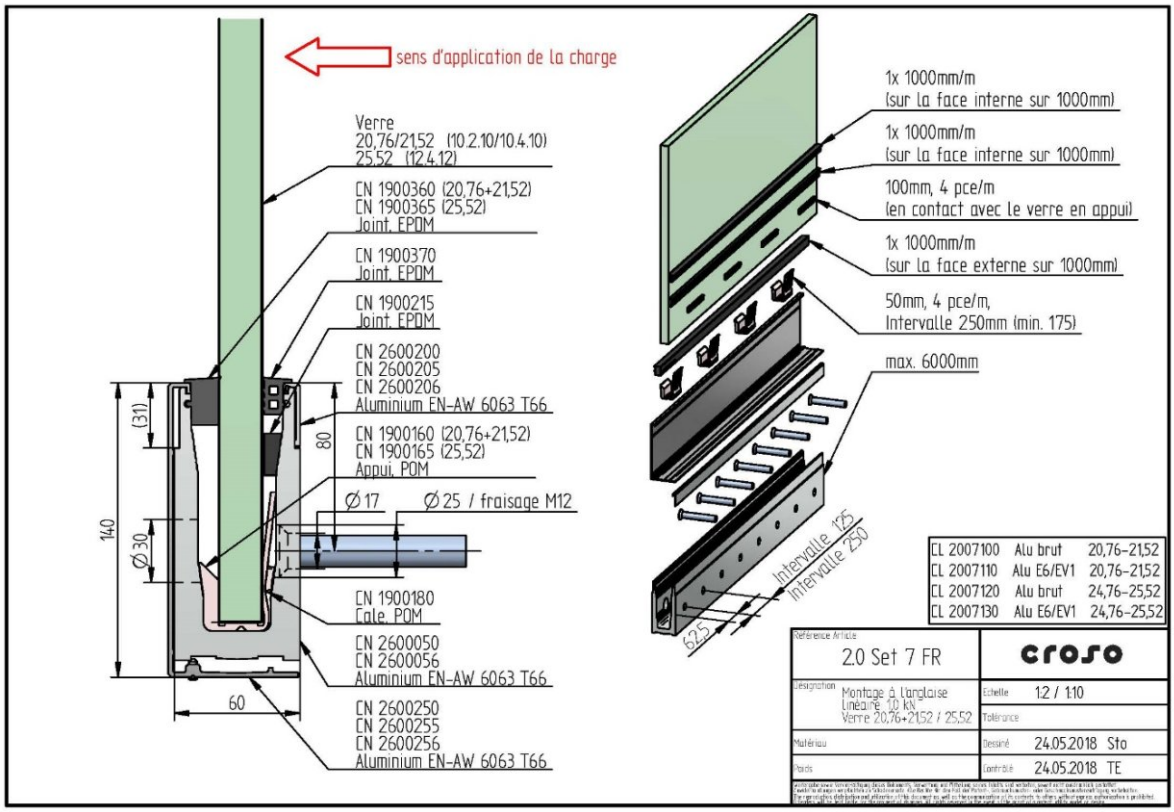


Figure 8 – CROSILUX 2.0 – Montage en nez de dalle

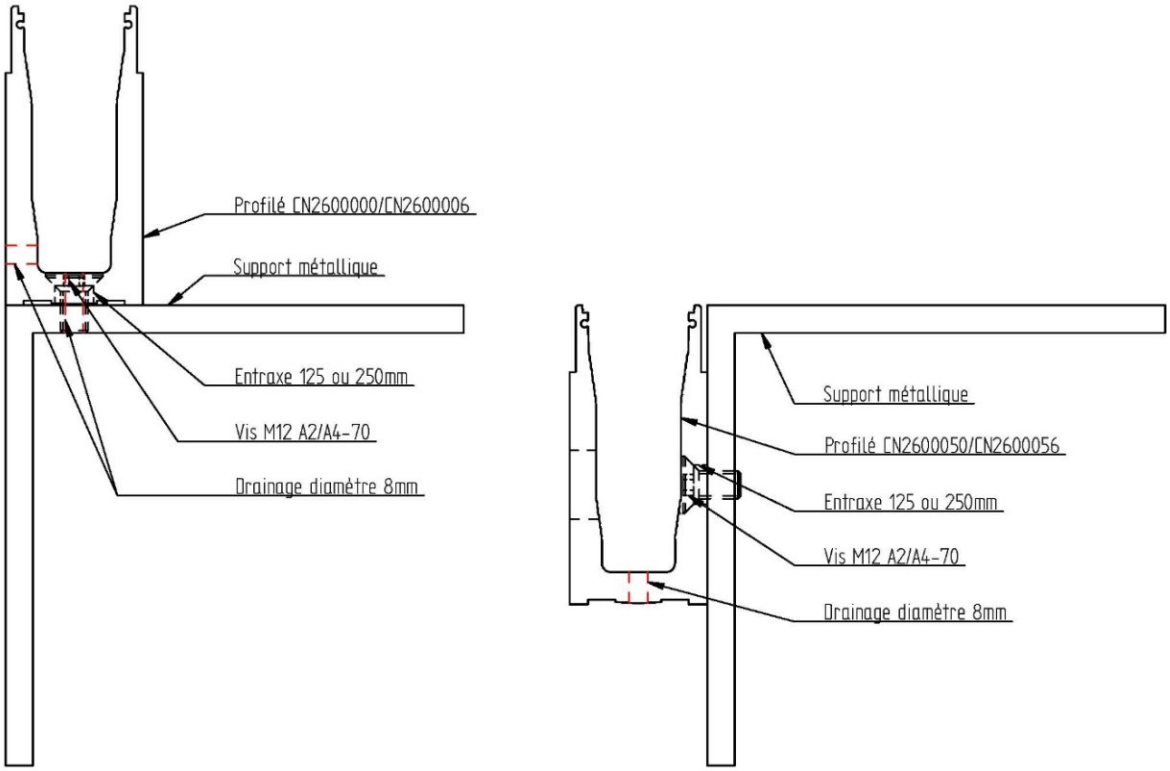


Figure 9 – CROSILUX 2.0 – Montage sur structure métallique

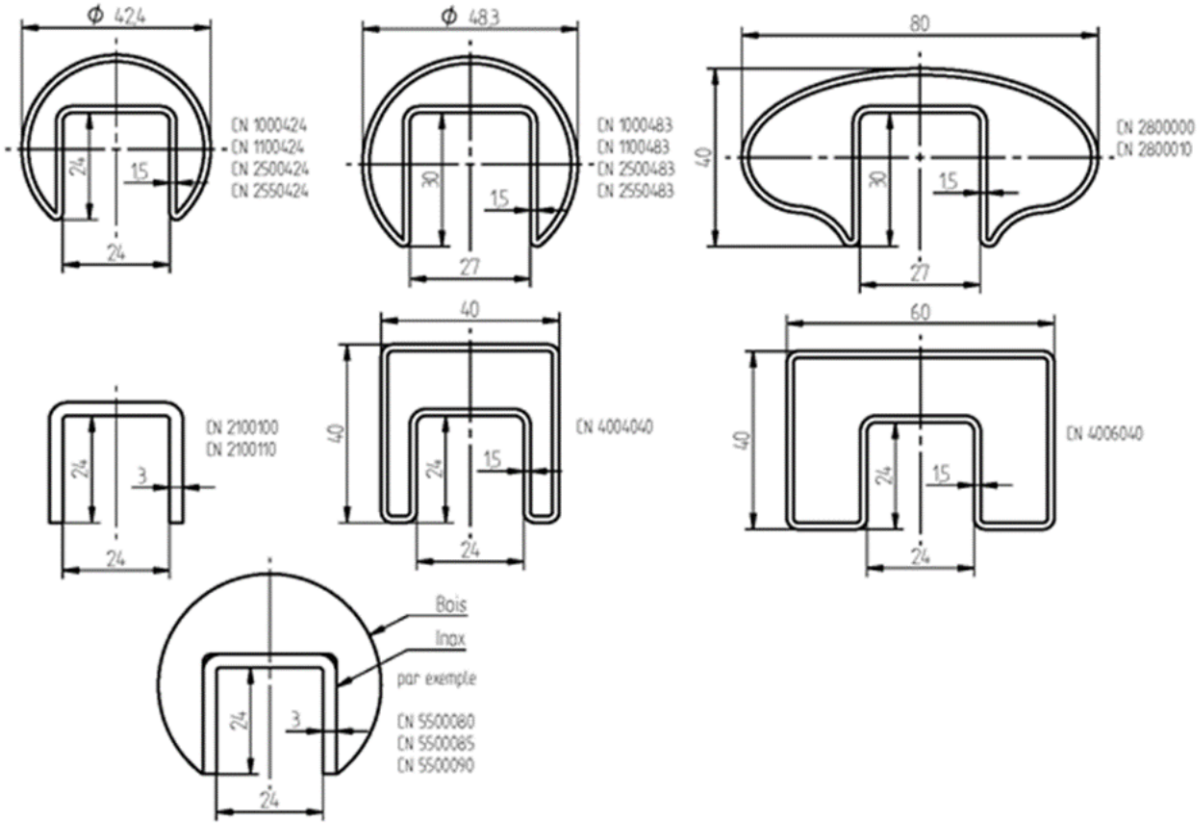


Figure 10 –Solution de profilé pour les mains courantes

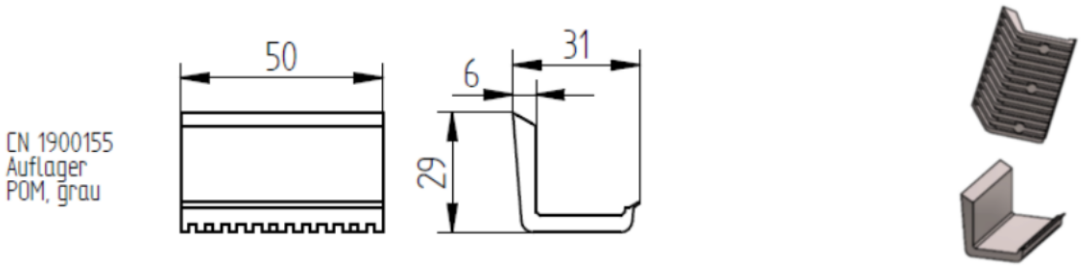


Figure 11 – Appui POM pour CROSILUX 1.0 CN 1900155

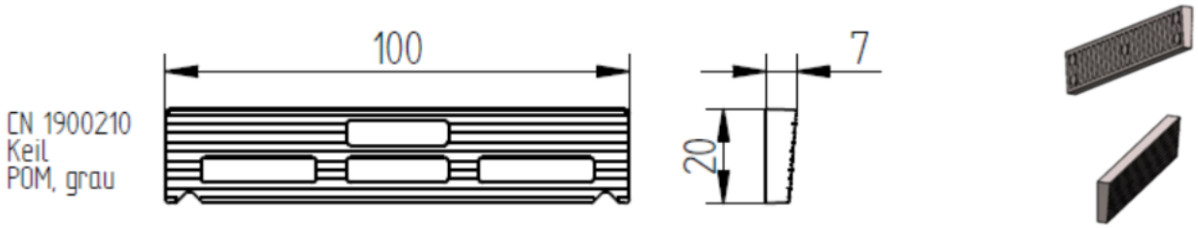


Figure 12 – Cale de serrage POM pour CROSILUX 1.0 CN 1900210

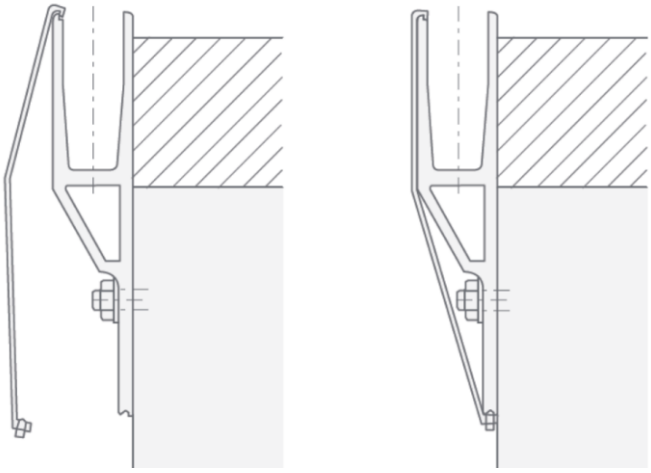


Figure 13a –Fixation de la tôle d'habillage sur le profilé de maintien CROSILUX 1.0 en nez de dalle

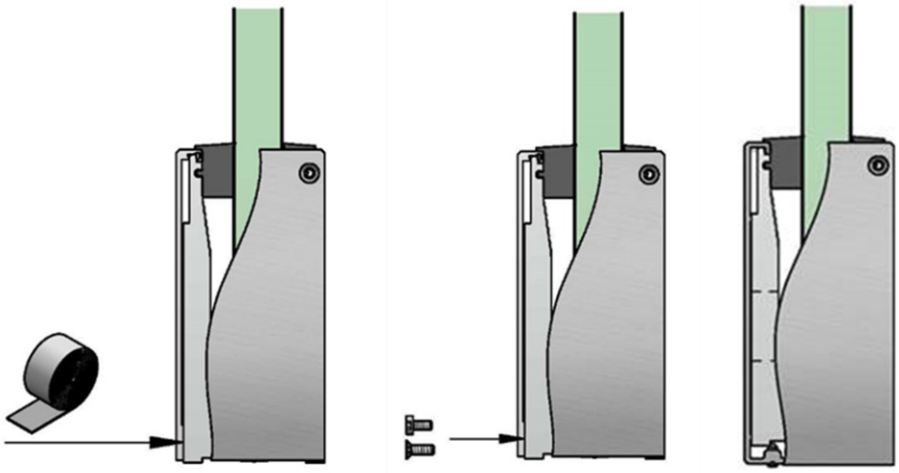


Figure 13b – Fixation de la tôle d'habillage sur le profilé de maintien CROSILUX 2.0 sur dalle et en nez de dalle

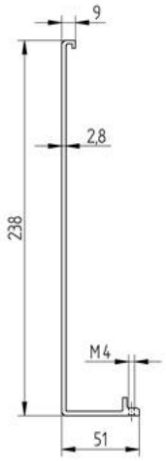
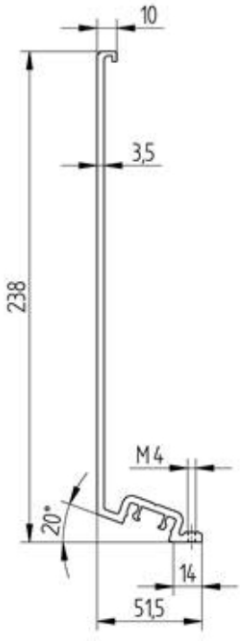
CROSILUX 1.0 nez de dalle	
Référence du profilé	**Géométrie**
CN 2350100	
CN 2350106	
CN 2350150	
CN 2350160	
CN 2350166	
CN 2350170	
CL 3000500	
CL 3000506	
CL 3000550	

Figure 14 – Profilé de tôle pour CROSILUX 1.0 en nez de dalle

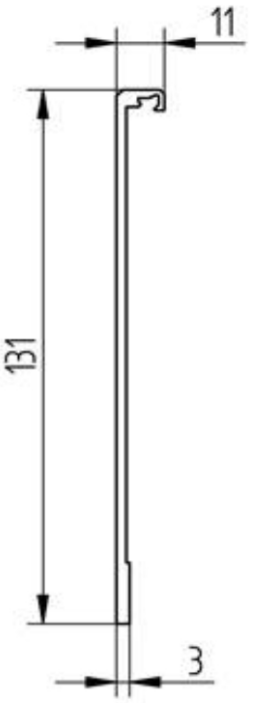
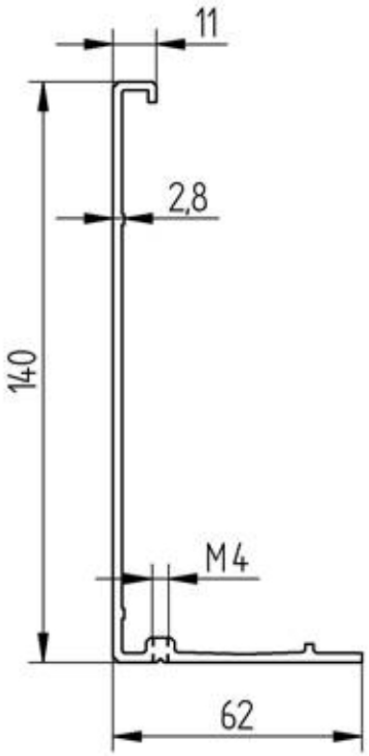
CROSILUX 2.0	
Référence du profilé	**Géométrie**
Sur dalle	
CN 2600210	
CN 2600215	
CN 2600216	
En nez de dalle	
CN 2600250	
CN 2600255	
CN 2600256	

Figure 15 – Profilé de tôle d'habillage pour CROSILUX 2.0

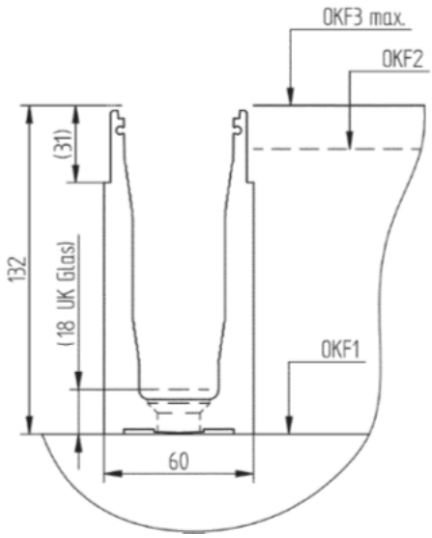


Figure 16 – Profilé sur dalle CROSILUX 2.0 - CN 2600010 et CN 2600016

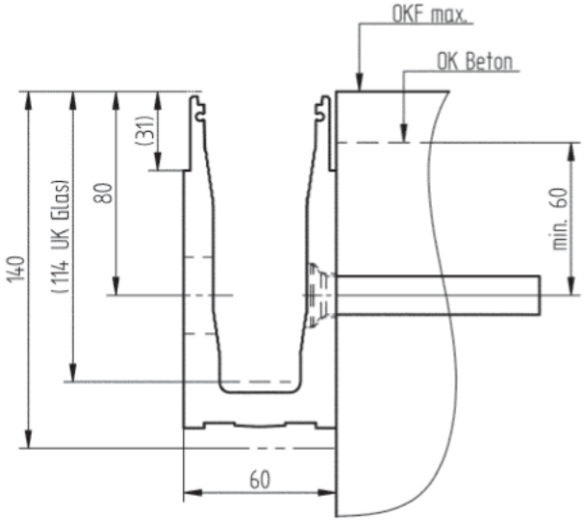


Figure 17 – Profilé en nez de dalle CROSILUX 2.0 - CN 2600050 et CN 2600056

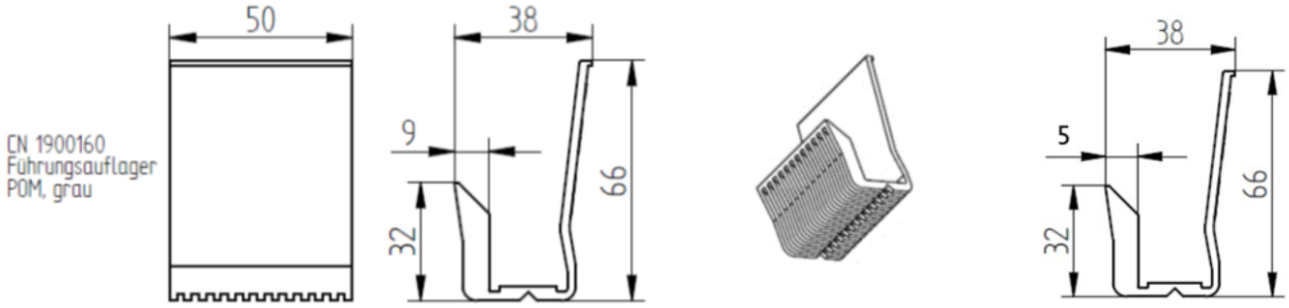


Figure 18 –Cale en POM pour CROSILUX 2.0 CN1900160 et CN 1900165

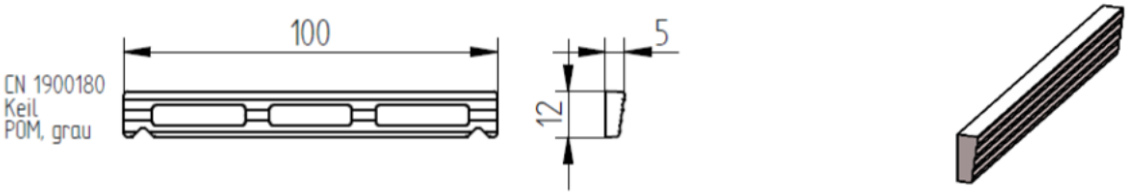


Figure 19 – Cale de serrage en POM pour CROSILUX 2.0 CN1900180

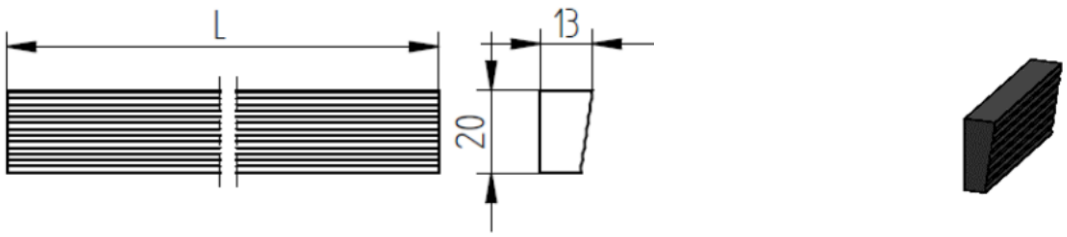
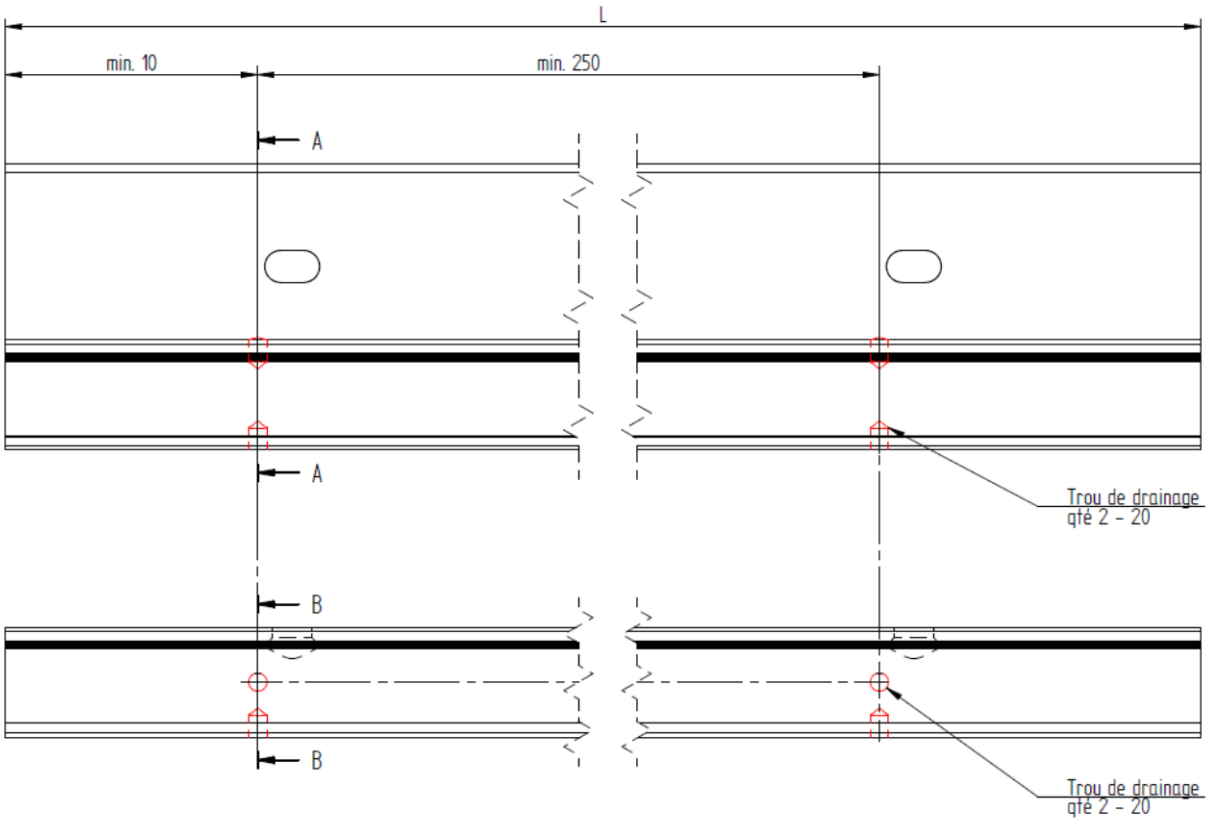


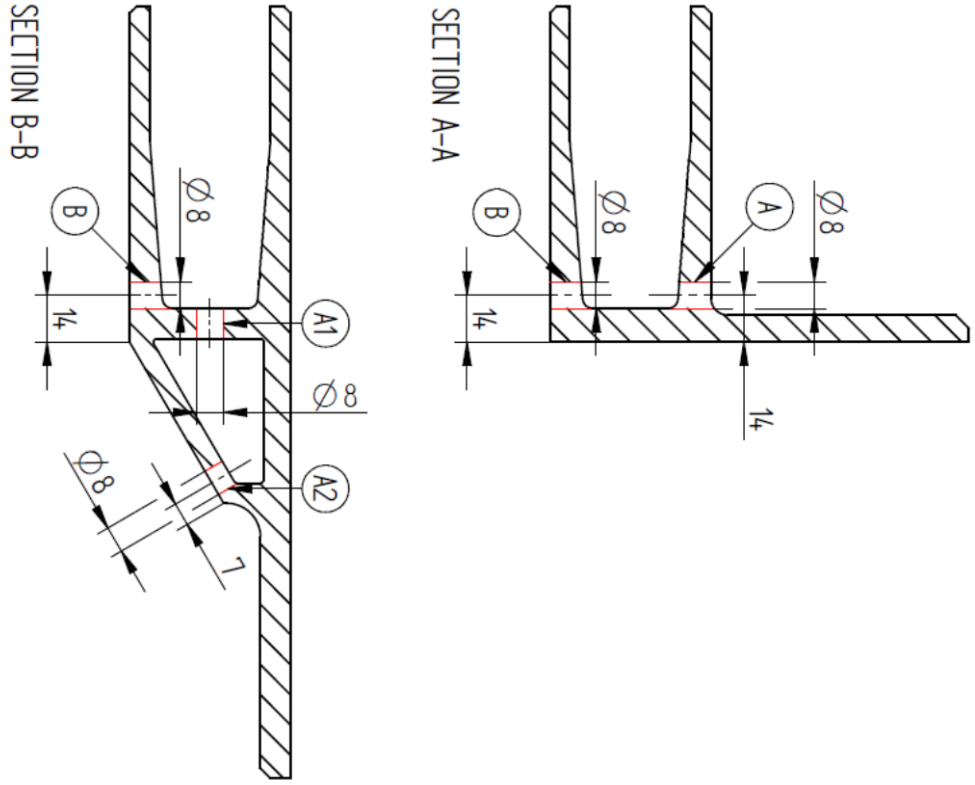
Figure 20 – Cale continue en EPDM pour CROSILUX 2.0 CN 1900215

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

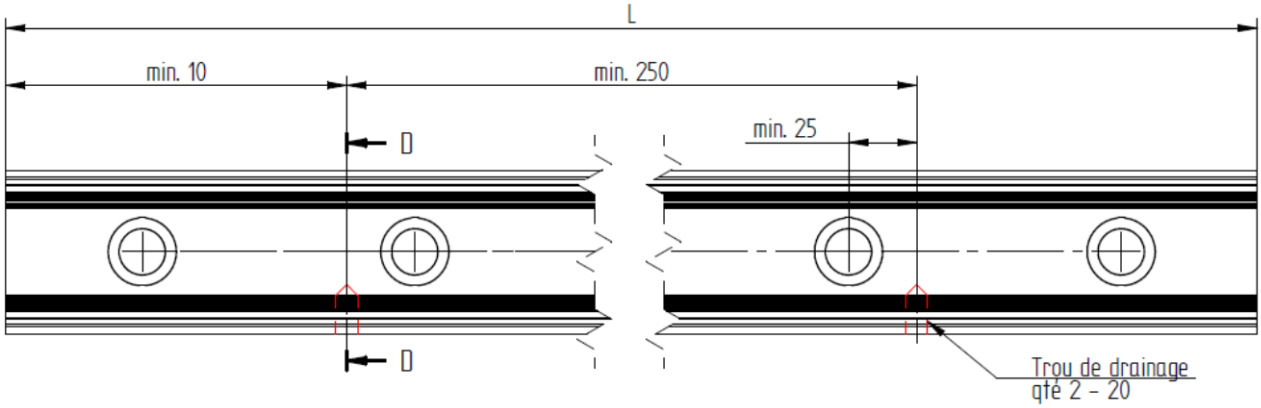


Trous de drainage ∅ 8mm à intervalles de 250 mm

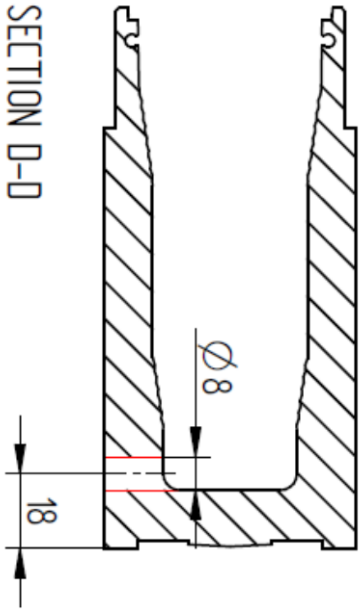


Trous de drainage en rouge.
Selon les contraintes du chantier les variantes A, B ou C sont possibles.

Figure 22.a –Préconisations de drainage – profil CROSILUX 1.0



Trous de drainage ∅ 8mm à intervalles de 250 mm



Trous de drainage en rouge.
Selon les contraintes du chantier les variantes A, B ou C sont possibles.

Figure 22.b – Préconisations de drainage – profil CROSILUX 2.0

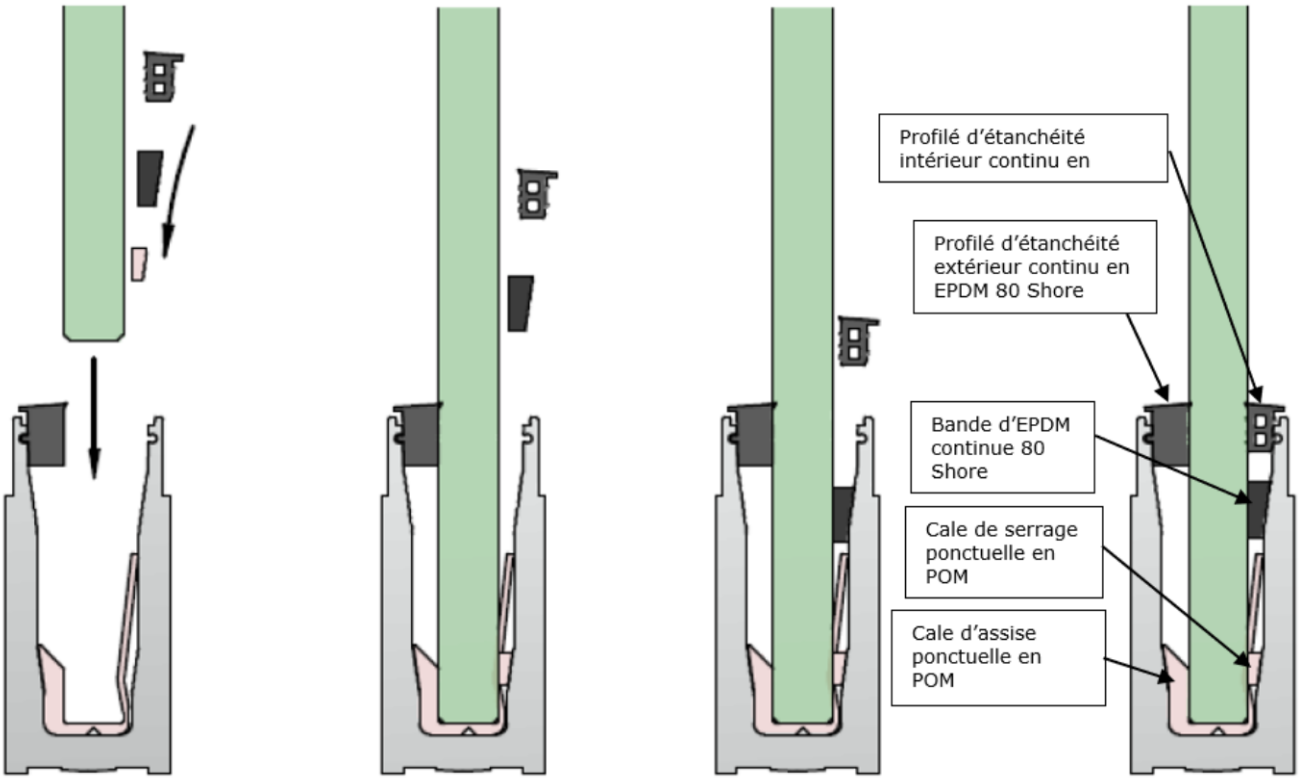


Figure 23 – Mise en œuvre du vitrage dans le profilé de maintien CROSILUX 2.0

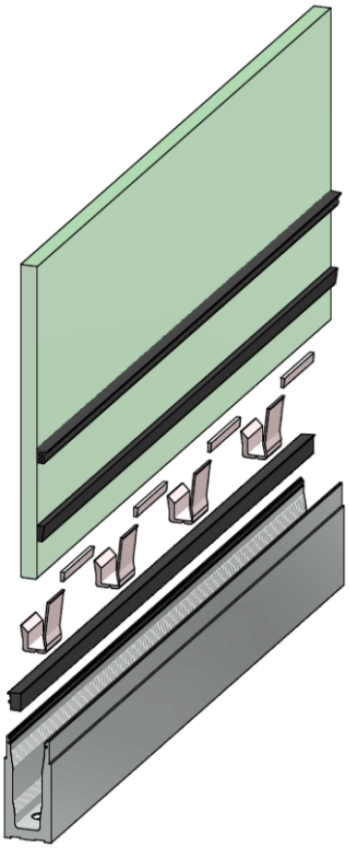


Figure 24 – Disposition des calages du vitrage dans le profilé de support CROSILUX 2.0

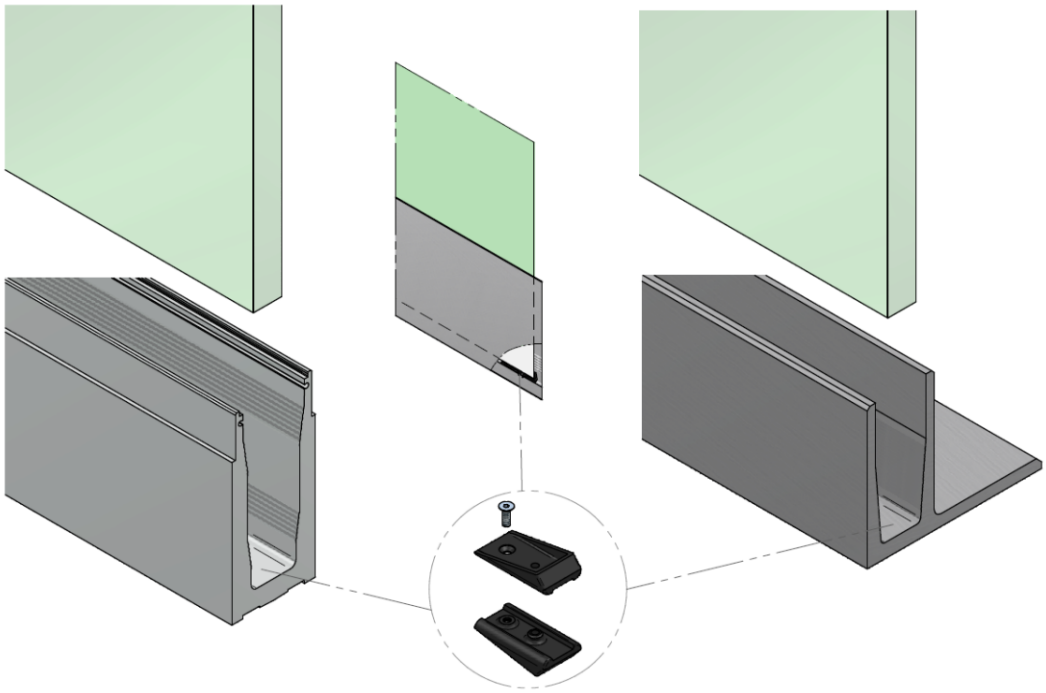


Figure 25 – Pièce anti-glissement pour les garde-corps en rampe d'escalier