

Sur le procédé

LITE POINT

Famille de produit/Procédé : Façade en bardage verrier

Titulaire(s) : Société SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	Cette version annule et remplace l'avis technique n°2.1/15-1667_V3. Elle intègre les modifications suivantes : • L'intégration de l'ossature verticale type EnveoventS Chrono sous ATEX n°3455-v1 • Mise à jour du tableau de pose en zone sismique • Mise à jour sous la nouvelle trame • Mise à jour du § 1.2.1.5. Isolation thermique • Mise à jour du paragraphe des données environnementales	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

Descripteur :

Procédé de bardage verrier constitué de vitrages monolithiques ou feuilletés, mis en œuvre par fixations ponctuelles sur un réseau de rails horizontaux en aluminium fixé sur une ossature verticale en chevrons bois ou de profilés en alliage d'aluminium ou acier galvanisé. Les ossatures primaires sont solidarisées à la structure porteuse par pattes-équerrres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales réglables. La pose de grands formats de vitrage sur ossature verticale peut conduire à la mise en place d'un rail horizontal intermédiaire au milieu du vitrage situé entre les rails hauts et bas sur lesquels sont accrochées les fixations.

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	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.2.3.	Éléments	8
2.2.4.	Données environnementales	11
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Conditions générales concernant la conception	11
2.3.2.	Dispositions en zone sismique	12
2.3.3.	Thermique	16
2.3.4.	Fixations des rails horizontaux.....	16
2.3.5.	Système de fixation traversant	17
2.3.6.	Éléments complémentaires – Joints.....	18
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	18
2.4.1.	Conditions de mise en œuvre	18
2.4.2.	Stockage des vitrages	18
2.4.3.	Manutention des vitrages.....	18
2.4.4.	Principe de dimensionnement du système	19
2.4.5.	Principes généraux de pose.....	19
2.4.6.	Traitement des joints	19
2.4.7.	Ventilation de la lame d'air.....	20
2.4.8.	Cas du bardage LITE POINT traversé par une zone de circulation ou la surplombant	20
2.4.9.	Cas du bardage LITE POINT situé en rez-de-chaussée.....	20
2.4.10.	Types de pose.....	20
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	21
2.5.1.	Entretien et nettoyage.....	21
2.5.2.	Remplacement d'un vitrage.....	21
2.6.	Traitement en fin de vie	21
2.7.	Assistante technique	21
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	21
2.8.1.	Fabrication	21
2.8.2.	Contrôle de fabrication	23
2.9.	Mention des justificatifs.....	23
2.9.1.	Résultats expérimentaux	23
2.9.2.	Références chantiers.....	23
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	24

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

Les zones de vent visées sont toutes les zones en France Métropolitaine selon les prescriptions données dans le présent Dossier Technique.

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, les zones sismiques visées et les catégories de bâtiment sont celles définies au paragraphe 2.3.2 du dossier technique.

1.1.2. Ouvrages visés

Mise en œuvre du bardage verrier sur parois planes, verticales ou inclinée de 15° maximum vers l'intérieur du bâtiment, neuves ou préexistantes :

- LITE POINT avec ossature métallique conforme au cahier 3194 ou ossature bois conforme au cahier CSTB 3316-V3 :
- En maçonnerie d'éléments enduits (conformes au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée ;
- En Construction à Ossature Bois strictement verticale conforme à la norme NF DTU 31.2 est limitée à :

o Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c ;

o Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.

- LITE POINT avec ossature ENVEO CHRONO (ATEX n°3455-v1).

La lame d'air doit être recoupée tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur. Exposition au vent conformément aux tableaux 12 à 19 en fin de Dossier Technique en respectant les prescriptions du §2.4.10 du Dossier Technique et les figures 36 à 75.

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

La mise en œuvre des vitrages feuilletés de type 10.4.4 est limitée aux Aires d'Activités AA1 et AA3 au sens de la norme P 08-302.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Le bardage verrier ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage verrier sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D », y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- La réaction au feu du parement :
 - vitrages monolithiques : Classement conventionnel : A1 ;
 - vitrages feuilletés : Classement à définir au cas par cas.
- La masse combustible des panneaux est de 3,40 MJ/m² pour un parement en verre monolithique, et de 52,30 MJ/m² pour un parement en verre feuilleté.

1.2.1.3. Pose en zone sismique

L'Avis est basé sur l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs.

L'emploi du procédé est possible en zones sismiques, selon les prescriptions du paragraphe 2.3.2 du Dossier Technique.

La pose du procédé LITE POINT avec l'ossature Enveo[®] Chrono (ATEX n°3455-v1) n'a pas fait l'objet d'essais sismiques par conséquent son domaine d'emploi est limité aux zones et bâtiments du tableau 1.bis du paragraphe 2.3.2.

1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre des profilés en verre relève des techniques usuelles.

1.2.1.5. Sécurité des usagers

Les performances aux chocs extérieurs du procédé LITE POINT correspondent, selon les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q3 ou Q4 en paroi difficilement remplaçable selon tableau 5.

1.2.1.6. Performances thermiques

Dans le cas où le procédé est utilisé en rénovation thermique de bâtiments existants telle que définie dans l'arrêté du 3 Mai 2007 et son modificatif du 22 mars 2017 (RT existant élément par élément) ou l'arrêté du 13 Juin 2008 (RT existant globale), le respect des caractéristiques thermiques minimales (facteur solaire et coefficient de transmission surfacique) imposées dans ces réglementations est à vérifier au cas par cas.

Dans le cas où le procédé est utilisé en construction neuve telle que définie dans l'arrêté du 4 Août 2021 (Règlementation environnementale RE2020) :

- le facteur solaire des baies, à l'exception des locaux à occupation passagère, doit être inférieur ou égale à la valeur donnée dans le tableau à l'article 24.
- la RE2020 n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois.
- les caractéristiques thermique U, S et TL des parois interviennent comme données d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio), de la consommation globale (Cep) et de l'indicateur de confort (DH) du bâtiment pour lesquels les arrêtés de la RE2020 fixent une exigence réglementaire. U, S et TL sont déterminés selon les règles Th-bat 2020 (Annexe IV de l'arrêté de la RE2020).

Dans le cas où la RE2020 ne s'applique pas aux types de bâtiments dans lequel le procédé est employé, les exigences de la RT 2012 définies dans les arrêtés du 26 Octobre 2010 et du 28 Décembre 2012 s'appliquent.

1.2.1.7. Étanchéité

À l'air : elle incombe à la paroi support ;

À l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante;

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Sur support COB: l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.2. Durabilité

Les chocs de corps dur peuvent produire la rupture des verres profilés, sans les traverser et sans entraîner à court terme la chute de débris importants du fait de la présence de l'armature métallique dans le cas des profilés armés. Dans le cas des profilés trempés, la rupture des verres profilés se réalise par fragmentation en petits morceaux ce qui limitera le risque de blessure grave.

La dépose et le remplacement d'un élément de paroi endommagé est faisable soit par isolement, pour les éléments courants, soit moyennant le démontage de l'élément adjacent pour ceux de rives latérales.

L'entretien des garnitures d'étanchéité est à prévoir.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. 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

La particularité du système réside dans le fait que l'entraxe entre montants est défini selon les dimensions du vitrage mis en œuvre, selon les tableaux 12 à 19. Dans le cas d'une pose sur COB, il est nécessaire de recouper l'entraxe des montants avec le plan d'implantation des chevrons de la COB.

Un calepinage préalable doit être prévu, compte tenu de l'impossibilité de redécouper les éléments.

Concernant le vitrage feuilleté, les élévations de température devront être systématiquement vérifiées par la Société Saint-Gobain Glass.

Concernant la tenue au vent, les valeurs de calcul à l'ELS au sens de l'Eurocode 1 annoncées vis-à-vis des effets de la dépression, tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,0 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par la rupture du vitrage au niveau du point fixe.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'une ETE.

Il convient de s'assurer de l'absence de contact du vitrage au droit des points singuliers et avec les ouvrages attenants (par exemple : joint de dilatation, angle sortant...).

Des condensations passagères sur les faces des verres en contact avec la lame d'air ne peuvent pas être exclues. Ce risque de condensation est à prendre en compte lors de la conception générale de l'ouvrage du fait de l'absence de recueil et d'évacuation prévu à cet effet ».

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société SAINT-GOBAIN GLASS
 Tour Saint-Gobain
 12 Place de l'Iris
 FR – 92 400 Courbevoie - France
 Tél. : 0 820 810 820
 Email : glassinfo@saint-gobain.com
 Internet : www.glassolutions.fr

2.2. Description

2.2.1. Principe

Procédé de bardage verrier constitué de vitrages monolithiques ou feuilletés, mis en œuvre par fixations ponctuelles sur un réseau de rails horizontaux en aluminium fixé sur une ossature verticale en chevrons bois ou de profilés en alliage d'aluminium ou acier galvanisé.

Dans le cas d'une pose sur béton ou maçonnerie, les ossatures verticales sont solidarisées à la structure porteuse par pattes-équerrées réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales réglables.

Dans le cas d'une pose en COB, les ossatures verticales sont solidarisées à la structure porteuse directement sur le support avec adjonction de cales réglables.

La pose de grands formats de vitrage sur ossature verticale peut conduire à la mise en place d'un rail horizontal intermédiaire au milieu du vitrage situé entre les rails hauts et bas sur lesquels sont accrochées les fixations.

Le système LITE POINT comprend les vitrages, les fixations des vitrages aux rails en aluminium horizontaux, les rails aluminium horizontaux et les joints situés entre les rails aluminium et les vitrages. Le système ne comprend pas les vis de fixation des rails aluminium aux montants verticaux (A l'exception des profils ENVEOVENT[®] CHRONO (ATEX 3455_V1) selon §2.2.3.4), les pattes équerrées ou les cales réglables, les chevrons en bois, l'isolant et le pare-pluie.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Produits verriers

Le système LITE POINT est constitué des vitrages suivants :

- Verre émaillé trempé, coloré opaque (type : EMALIT Evolution) obtenu par dépôt uniforme d'une couche d'émail, conforme à la norme NF EN 14179 ;
- Verre sérigraphié trempé (type : SERALIT Evolution ou PICTUREit) sur lequel est déposé un motif en émail minéral coloré, opaque ou translucide, conforme à la norme NF EN 14179 ;
- Verre feuilleté de sécurité (type : STADIP EMALIT/SERALIT Evolution ou PICTUREit) composé de deux feuilles de verre assemblées par plusieurs intercalaires PVB ou EVA, conforme aux normes NF EN ISO 12543 et NF EN 14449.

Les marquages des vitrages sont tels que définis dans les figures 5 et 6.

Les émaux utilisés dans les vitrages ne contiennent pas de plomb, de cadmium, de mercure ou de chrome VI.

La couche d'émail est déposée côté intérieur du vitrage.

Les vitrages émaillés, sérigraphiés sont conçus à partir des produits verriers suivants :

- SGG PLANICLEAR : verre float clair transparent conforme à la norme EN 572-2 ;
- SGG PARSOL : verre float clair de contrôle solaire, teinté dans la masse, conforme à la norme EN 572-2, fabriqué suivant les mêmes procédés que le PLANICLEAR ;
- SGG DIAMANT : verre float extra-clair conforme à la norme EN 572-2 fabriqué suivant les mêmes procédés que le SGG PLANICLEAR ;
- SGG ANTELIO : verre à couche transparente d'origine métallique de contrôle solaire, fabriqué à partir d'un verre float. La couche est appliquée par pyrolyse. Ce verre répond aux exigences de la classe A de la norme EN 1096 ;
- SGG COOL LITE : verre à couche d'origine métallique de contrôle solaire clair ou teinté. Les dépôts de la couche sont réalisés par pulvérisation cathodique. Ce verre répond aux exigences de la classe B de la norme EN 1096 ;
- SGG BIOCLEAR : verre à couche autonettoyant fabriqué à partir d'un verre float. La couche est conforme aux exigences de la classe A de la norme EN 1096.

Tous ces produits verriers sont obligatoirement trempés thermiquement et traités Heat Soak, conformément à la norme EN 14179.

2.2.2.2. Dispositif de maintien

Fixation sur ossature primaire

Rail horizontal : profilé en alliage d'aluminium AW6063 T66 de forme trapézoïdale extrudé, conforme aux normes EN 755-2 et EN 573-3, de référence produit LP 1011 ou LP 3011 (cf. figure 22).

Pour une utilisation en bord de mer, le rail recevra un traitement d'anodisation supérieur à 15 µm.

2.2.2.3. Système de fixation traversant

- Vis en acier inoxydable austénitique 4 de norme ISO 10642 de référence produit LP 1001, LP 1002, LP 1004, LP 1005, LP 1006 et LP 1007 (cf. figures 7 à 12) ;
- Bague de protection verre/vis cylindrique en polyamide PA6 conforme à la norme ISO 1043 conformément à la directive 2005/84/CE concernant les phtalates, de référence produit LP 1012 (cf. figure 13) ;
- Rondelle en polyamide PA6 conforme à la norme ISO 1043 conformément à la directive 2005/84/CE concernant les phtalates, de référence produit LP 1010 (4mm d'épaisseur), LP 1010-02 (9,5mm d'épaisseur) et LP 1010-03 (11,5 mm d'épaisseur) (cf. figure 14) ;
- Bloc couissant en alliage d'aluminium LM6 (AC 44100) conforme à la norme EN 1706 et de référence LP 1110 ou LP 1111 (cf. figures 15 et 16) ;
- Erou carré en acier galvanisé pour vis M10 de référence produit LP 1201 ou LP 1202 (cf. figures 17 et 18).

Pour une utilisation en bord de mer, l'écrou sera en acier inoxydable austénitique 4 selon la norme NF EN ISO 10642.

2.2.3. Eléments

Le système LITE POINT est un système de bardage verrier comprenant :

- Les éléments de paroi en verre ;
- L'ossature secondaire en aluminium ;
- Les éléments de fixation de la paroi sur l'ossature secondaire.

L'ossature primaire verticale, les éléments de fixation de cette ossature au support, l'isolation thermique et les profilés d'habillage pour le traitement des points singuliers sont à la charge du poseur.

2.2.3.1. Vitrages

2.2.3.1.1. Caractéristiques dimensionnelles

EMALIT / SERALIT Evolution / PICTUREit

- Vitrages : monolithiques d'épaisseurs 8 mm et 10 mm ;
- Dimensions minimales : 270 x 250 mm (L x H) ;
- Dimensions maximales : ces dimensions sont fonctions de la pression de vent qui dépend de la localisation du projet et des caractéristiques du bâtiment :
 - Epaisseur : 8 mm :
 - 4 percements : cf. Tableau 12
 - 6 percements portrait : cf. tableau 13
 - 6 percements paysage : cf. tableau 14
 - 8 percements portrait : cf. tableau 15
 - 8 percements paysage : non autorisé
 - Epaisseur : 10 mm :
 - 4 percements : cf. Tableau 16
 - 6 percements portrait : cf. tableau 18
 - 6 percements paysage : cf. tableau 17 et 17 bis
 - 8 percements portrait : cf. tableau 19
 - 8 percements paysage : non autorisé
 - Masses surfaciques nominales :
 - 8 mm : 20 kg/m²
 - 10 mm : 25 kg/m²

STADIP 86.4 EMALIT/SERALIT Evolution / PICTUREit et STADIP 10.4.4 EMALIT / SERALIT Evolution / PICTUREit

- Vitrage : feuilleté de composition 86.4 et 10.4.4 (épaisseur 15,52 mm – intercalaire : 1,52 mm) ;
- Dimension minimale : 270 x 250 mm
- Dimensions maximales :
 - 4 percements : cf. tableau 12 pour le 86.4 et tableau 16 pour le 10.4.4
 - 6 percements portrait : cf. tableau 14 pour le 86.4 et tableau 18 pour le 10.4.4
 - 6 percements paysage : cf. tableau 13 pour le 86.4 et tableau 17 et 17bis pour le 10.4.4
 - 8 percements portrait : cf. tableau 15 pour le 86.4 et tableau 19 pour le 10.4.4
 - 8 percements paysage : non autorisé

- Masse surfacique nominale :
 - 86.4 et 10.4.4 : 35 kg/m².

2.2.3.1.2. Caractéristiques géométriques

Dans le cas de vitrages carrés ou rectangulaires, le nombre de fixations traversantes peut être de :

- 4 (situées au voisinage des angles de 80 mm à 250 mm des bords verticaux et horizontaux) ;
- 6 (situées au voisinage des angles de 80 mm à 250 mm des bords verticaux et horizontaux et au milieu des grands cotés) ;
- 8 (situées au voisinage des angles de 80 mm à 250 mm des bords verticaux et horizontaux et aux tiers des grands cotés).

Dans le cas de vitrages de forme trapézoïdale, le nombre de fixations traversantes est égal à 4, 6 ou 8 avec les mêmes dispositions que celles indiquées à l'alinéa précédent et les angles sont compris entre 70 ° et 110 °, limite comprise (cf. figure 25).

Dans le cas des vitrages triangulaires, le nombre de fixations traversantes est de 3 situées au voisinage des angles de 80 mm à 250 mm des bords verticaux et horizontaux, ou de 5 situées au voisinage des angles de 80 mm à 250 mm des bords verticaux et horizontaux et au centre de l'hypoténuse et du bord vertical. L'angle le plus grand peut aller de 60° à 120° et le plus petit est supérieur ou égal à 30° (cf. figure 27).

Pour les tolérances dimensionnelles : cf. tableau 7

2.2.3.1.3. Détermination des épaisseurs

- La détermination de l'épaisseur des vitrages, au regard des déformations admissibles sous les effets du vent au sens de l'Eurocode 1 (flèche entre fixations ou rayon de courbure sur fixation traversante intermédiaire) et au regard des contraintes, sera réalisée selon la méthode définie à l'annexe A du document « Conditions générales de conception, fabrication et mise en œuvre des vitrages extérieurs attachés » - Cahier du CSTB 3574-V2.
- Les pressions de vent sont déterminées selon la norme EN 1991-1-4, Eurocode 1 (P06-114-1) et son annexe nationale.
- Les actions, les combinaisons de charges à l'ELS et à l'ELU, sont déterminées à partir du Cahier du CSTB 3574-V2.
- La contrainte calculée résultant des sollicitations des charges à l'ELU sera inférieure à la contrainte maximale de 40 MPa, conformément au Cahier du CSTB 3574-V2. Cette contrainte maximale a été utilisée pour déterminer les valeurs de pression des tableaux 12 à 19.
- La déformation maximale résultant des sollicitations des charges à l'ELS ne devra pas dépasser 1/100ème de la portée entre fixations considérée, sans excéder 50 mm.
- Les rayons de courbure admissibles sont donnés dans le tableau 9.

Les tableaux 12 à 19 permettent de définir suivant l'épaisseur du vitrage, pour 4, 6 et 8 fixations, les dimensions maximales des produits en fonction de la charge $W_{ELS} = W_{50} \cdot C_{pe} \cdot C_{eq}$ définie selon EN 1991-1-4, Eurocode 1 (P06-114-1) et son annexe nationale, en considérant une distance de la fixation au bord du vitrage de 80 mm.

Dans le cas d'une distance de la fixation au bord supérieure à 80 mm, une note de calcul spécifique sera réalisée par la société Saint-Gobain Glass.

Dans le cas de vitrages non rectangulaires, le dimensionnement de ce vitrage sera fait à partir du rectangle circonscrit

2.2.3.2. Rail Horizontal

L'ossature secondaire permettant la mise en place des fixations ponctuelles maintenant les vitrages est constituée d'un rail horizontal en aluminium. Le rail est spécialement prévu pour recevoir la pièce coulissante et l'écrou de fixation du vitrage.

Dans le cas d'une ossature primaire en acier galvanisé, pour éviter toute corrosion électrolytique du fait de la non-compatibilité électrochimique du rail aluminium et de son support métallique, défini dans le Cahier du CSTB 3194, il pourra être utilisé un joint adhésif en polyéthylène entre les deux matériaux (joint non fourni par Saint-Gobain Glass).

L'écart entre les profilés horizontaux en bord à bord est de 18 mm, la longueur correspondant à la dilatation linéaire du profilé.

2.2.3.2.1. Caractéristiques dimensionnelles

Ce rail est fourni en longueur de 6 m et redécoupé pour obtenir une longueur maximale de mise en œuvre de 3 m suivant le Cahier du CSTB 3194.

Les vitrages ne pouvant être redécoupés, l'entraxe des montants pour le calepinage est défini à partir des formats de vitrages proposés.

Les caractéristiques dimensionnelles sont présentées en figure 22.

Sa fixation à l'ossature primaire sera réalisée par vis auto-perceuse ou à visser en acier inoxydable (A2 ou A4 suivant le support), selon le paragraphe 2.5.5.

2.2.3.2.2. Dimensionnement

La justification du dimensionnement du rail est réalisée en respectant les deux critères suivants :

- La contrainte calculée résultant des sollicitations à l'état limite ultime tenant compte des combinaisons et pondérations adaptées à la norme EN 1991-1-4, Eurocode 1 (P06-114-1) et son annexe nationale sera inférieure ou égale à la limite élastique de 60 MPa ;
- La déformation maximale :
 - Sous l'action des combinaisons les plus défavorables des charges de vent à l'état limite de service tenant compte des combinaisons et pondérations adaptées à la norme EN 1991-1-4, EUROCODE 1

- (P06-114-1) et son annexe nationale, ne devra pas dépasser 1/167ème de la portée considérée,
- La déformation sous l'action du poids propre est limitée à 1/300ème de la portée considérée.

Les tableaux 12 à 19 donnent les deux informations suivantes :

- La distance maximale entre les ossatures verticales en fonction de la dimension du vitrage et de la charge de vent $W_{EL5} = W_{50.Cpe.Ceq}$ définie selon NF EN 1991-1-4, EUROCODE 1 (P06-114-1) et son annexe nationale. Ces tableaux sont calculés pour une distance de 84 mm entre la fixation du vitrage et l'ossature verticale ;
- La distance maximale à laquelle le système de fixation traversant peut être positionné par rapport à l'ossature primaire verticale dans le cas du rail en porte-à-faux (cf. figure 34).

Le dimensionnement du rail lié à la prise en compte du poids propre des composants du système de bardage est considéré comme négligeable par rapport à celui des charges climatiques.

2.2.3.3. Ossature verticale de bardage

Afin de définir les caractéristiques dimensionnelles des pattes équerres soutenant l'ossature primaire verticale, on considère que 1 m² de système de bardage LITE POINT reprend un poids propre de :

- Épaisseur 8 mm : 22 daN ;
- Épaisseur 10 mm : 27 daN ;
- Épaisseurs 86.4 et 10.4.4 : 37 daN.

2.2.3.3.1. Fixations de l'ossature par pattes-équerres

Les fixations des profilés sur la structure porteuse seront choisies en fonction des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement dans le support visé sur la base des considérations ci-après :

- La charge reprise par chaque cheville sera supposée être égale à celle appliquée à la patte de fixation correspondante augmentée de l'effet de levier créé par la géométrie de la patte de fixation du profilé ;
- Les pattes-équerres et leurs fixations sont conformes aux Cahiers du CSTB 3316-V3 et 3194 et son modificatif 3586-V2 : le déplacement sous charges verticales pris en compte est de 1 mm ;
- Dans le cas de supports anciens ou inconnus, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera déterminée par une reconnaissance préalable conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique sur supports de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2).

2.2.3.3.2. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V3, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18 %, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- Les chevrons sont de durabilité naturelle ou conférée correspondante à la classe d'emploi 2 ou 3b selon la norme NF EN 335-2. Lorsqu'ils sont de classe d'emploi 2, les chevrons sont recouverts d'une bande de protection débordant de 10 mm de part et d'autre du chevron, conformément au Cahier du CSTB 3316-V3 ;
- L'entraxe des chevrons est déterminé par les tableaux 12 à 19 en fin de Dossier Technique en fonction de la résistance admissible en pression / dépression sous vent ELS, tout en restant inférieur à 600 mm, conformément au Cahier du CSTB 3316-V3. Le porte-à-faux maximal est limité au quart de la distance entre chevrons sans excéder 150 mm ;
- La largeur d'appui minimale est de 40 mm, conformément au Cahier du CSTB 3316-V3.

2.2.3.3.3. Ossature verticale métallique

Les ossatures métalliques sont considérées en atmosphère extérieure directe. Les ossatures aluminium seront de conception librement dilatable de longueur maximale 6m ou bridée de longueur maximale 3 m. Les ossatures en acier galvanisé seront de conception bridée.

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- L'entraxe des montants est déterminé par les tableaux 12 à 19 en fin de Dossier Technique en fonction de la résistance admissible en pression / dépression sous vent ELS, tout en restant inférieur à 900 mm, conformément au Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2. Le porte-à-faux maximal est indiqué aux tableaux 12 à 19 ;
- Dans le cas où le joint vertical entre deux éléments est prévu, la largeur d'appui doit permettre :
 - l'ouverture du joint entre les éléments,
 - une distance suffisante entre l'axe de fixation de l'élément. Cette distance est fonction de la nature de l'élément,
 - une garde suffisante entre axe des fixations de l'élément et le bord du profilé. Cette garde minimale est au moins égale à 1,5 à 2 fois le diamètre nominal de la fixation,

- en règle générale, la largeur d'appui sera de 80 mm pour les profils de jonction entre vitrage et 30 mm minimum pour les profils intermédiaires.

2.2.3.3.4. Ossature verticale type Enveovent^s Chrono (ATEX n°3455-v1)

Cette ossature devra respecter les prescriptions des paragraphes 2.2.3.3.1 et 2.2.3.3.3 ci-dessus.

Elle est fabriquée sur-mesure par **SWEELCO** et livrée en fagots, les profils sont réalisés à partir de tôle plane refendues en acier S350 suivant la norme NF 10346 avec protection à la corrosion Z275 minimum et formés à froid. L'épaisseur variant de 1.2mm à 4mm. La hauteur H du profil est au minimum de 89mm.

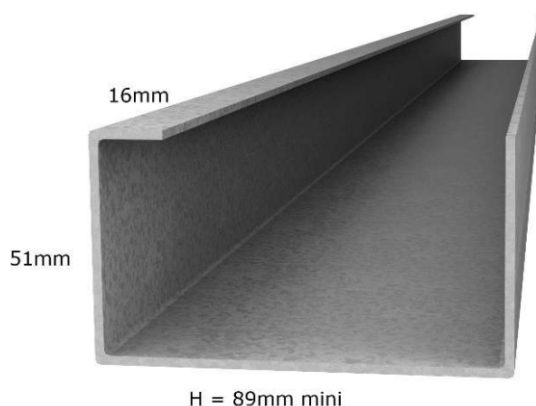


Figure 0 - Ossature verticale type Enveovent^s Chrono

Les profils intègrent l'ensemble des usinages et perçages, notamment les oblongs de réglage réalisés à chaque extrémité ; ces oblongs peuvent être aussi réalisés à différentes positions intermédiaires en fonction de la position des pattes équerres dans l'ouvrage

Les ossatures et les pattes équerres associées font l'objet de notes de calcul sous la responsabilité de Saint-Gobain Solutions France.

L'ossature peut intégrer le système de maintien d'isolant **Clip'Isol** propre à **EnveoVent^s Chrono** qui est clippé directement sur l'ossature, comprenant une excroissance centrale permettant l'anti-glissement du système ; dans ce cas, **Clip'Isol** est posé en quinconce avec un minimum de 2 systèmes **Clip'Isol** en départ de panneau isolant et à raison de :

- 1 **Clip'Isol** par m² pour les isolants de moins de 10kg/m²,
- 2 **Clip'Isol** par m² pour les isolants de plus de 10kg/m².

Clip'Isol est maintenu par clippage via un clip plastique.

Un dossier graphique a été rajouté dans le § 2.10 (voir figures de 68 à 77)

2.2.4. Données environnementales

Les données environnementales sont uniquement issues des éléments fournis par le titulaire et ne font l'objet d'aucune prescription du Groupe Spécialisé.

Elles ont pour objet de servir au calcul réglementaire de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (RE2020), dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Le système LITE POINT comprend les vitrages, les fixations des vitrages aux rails en aluminium horizontaux, les rails aluminium horizontaux, les joints situés entre les rails aluminium et les vitrages.

A défaut d'une donnée de type individuelle ou collective disponible, le procédé LITE POINT est couvert par une donnée environnementale par défaut (DED) référencée sous INIES sous l'id 47699.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Conditions générales concernant la conception

Ossature bois ou métal sur ossature support béton / maçonnerie conformément aux cahiers du CSTB 3316-V3 et 3194 :

Dans le cas d'une pose sur béton ou maçonnerie, l'ossature aluminium sera de conception librement dilatable de longueur maximale 6 m ou bridée de longueur maximale 3 m. Les ossatures en acier galvanisé seront de conception bridée.

L'ossature sera, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

S'il s'agit d'une ossature bois, la conception et la mise en œuvre seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V3*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18 %, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm ;
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum.

Ossature bois sur ossature support COB :

Dans le cas d'une ossature bois en COB, l'entraxe des chevrons devra être de 645 mm au maximum.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Saint-Gobain Glass.

Ossature verticale Enveovent[®] Chrono (ATEX n°3455-v1)

Dans le cas d'une ossature Enveovent[®] Chrono, l'ossature est fabriquée sur-mesure. La justification du dimensionnement de l'ossature et des pattes équerres associées est réalisée par notes de calcul sous la responsabilité de Saint-Gobain Solutions France.

2.3.2. Dispositions en zone sismique

Ce document ne traite pas des mesures préventives spécifiques, à définir par le maître d'ouvrage dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), qui peuvent être demandées notamment dans le cas de bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Le procédé de bardage rapporté LITE POINT peut être mis en œuvre sur des parois en béton, planes et verticales, en zones sismiques et pour les bâtiments ci-dessous (et selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 1998-P1).

Le procédé LITE POINT peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis dans les tableaux ci-dessous :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	×	×	×
2	X	×	X	
3	X	X ❶	X	
4	X	X ❶	X	
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans le §2.3.2.5.			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Tableau1 – Pose du procédé LITE POINT sur béton en zone sismique

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	×	×	×	×
2	×	×		
3	×	●		
4	×	●		
×	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
●	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Tableau 1.bis - Pose du procédé LITE POINT avec ossature Enveo^s Chrono sur béton en zone sismique

2.3.2.1. Types de bâtiments

Le système LITE POINT vis-à-vis du risque sismique peut être mis en œuvre dans les bâtiments suivants :

2.3.2.1.1. Bâtiments neufs

Les bâtiments neufs dimensionnés conformément au paragraphe 4.4.3 (limitation des dommages) de l'Eurocode 8 (EC8()), en considérant la limite de déplacement entre étages, d_r , pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles.

La limite de déplacement entre étages de l'ossature primaire est fixée à :

$$d_r \cdot \nu \leq 0,005 \cdot h$$

Avec $\nu = 0,4$ selon l'arrêté du 22 octobre 2010 soit :

$$d_r \leq 1,25 \cdot h / 100$$

avec :

d_r : le déplacement de calcul entre étages défini en 4.4.2.2 (2) de l'EC8 ;

h : la hauteur entre étages ;

ν : le coefficient de réduction pour prendre en compte une plus petite période de retour de l'action sismique associée à l'exigence de limitation des dommages.

2.3.2.1.2. Bâtiments existants

En l'absence de la connaissance du comportement sismique du bâtiment existant, les déformations entre étages sont considérées forfaitairement équivalentes à celles d'un bâtiment neuf pour la mise en œuvre de façades légères définies au paragraphe ci-dessus.

Note : Un bâtiment existant est moins ductile qu'un bâtiment récent construit selon les normes parasismiques modernes. Les déformations prises en compte pour un bâtiment neuf telles qu'indiquées au paragraphe ci-dessus sont enveloppes pour celles des bâtiments existants.

2.3.2.2. Détermination de l'action sismique

Les effets de l'action sismique sont déterminés en appliquant une force F_a horizontale située au centre de gravité de l'élément et orientée soit dans son plan ($F_{a//}$) soit perpendiculairement à son plan ($F_{a\perp}$).

Sauf prescription du DPM, la composante verticale de l'action sismique n'est pas à considérer pour les façades légères.

La force sismique, F_a , est donnée par la formule :

$$F_a = (5,5 \times \gamma_1 \times S \times \text{agr} / g) \times (W_a / q_a)$$

$$F_a = K_a \times (W_a / q_a)$$

Avec :

agr : accélération maximale de référence au niveau du sol de classe A en m/s^2 ;

γ_1 : coefficient d'importance du bâtiment ;

S : paramètre de sol ;

W_a : poids de l'élément en daN ;

q_a : coefficient de comportement de l'élément non structural pris égal à 2 ;

g : accélération de l'apesanteur pris égal à $9,81 \text{ m/s}^2$;

K_a : coefficient dont les valeurs sont données dans le tableau 4 en annexe de ce document.

Cette formule est obtenue à partir de la formule de l'Eurocode 8 paragraphe 4.3.5 en appliquant les conditions les plus défavorables, soit la période propre du bâtiment ($T_a = T_1$) et la position de l'élément en haut du bâtiment ($Z = H$).

Pour les bâtiments existants, et en l'absence de précision de la nature du sol dans les DPM, la force F_a est calculée en considérant un sol de classe E.

La vérification sismique doit prendre en compte l'action sismique et le poids propre, sans pondération.

$$F_{a//} \llcorner G \text{ et } F_{a\perp} \llcorner G$$

Si l'action sismique F_a^L est inférieure à l'action due au vent ELU, seule la vérification sous charge de vent ELU est suffisante.

	Calcul de $k_a = 5,5 \times \gamma_i \times S \times a_{gr}/g$				
Zone de sismicité	Coefficient d'importance γ_i			Classe de sol	S
	II	III	IV		
2 (faible) $a_{gr}(m.s^{-2}) = 0,7$		0,47	0,55	A	1
		0,64	0,74	B	1,35
		0,71	0,82	C	1,5
		0,75	0,88	D	1,6
		0,85	0,99	E	1,8
3 (modérée) $a_{gr}(m.s^{-2}) = 1,1$	0,62	0,74	0,86	A	1
	0,83	1,00	1,17	B	1,35
	0,93	1,11	1,30	C	1,5
	0,99	1,18	1,38	D	1,6
	1,11	1,33	1,55	E	1,8
4 (moyenne) $a_{gr}(m.s^{-2}) = 1,6$	0,90	1,08	1,26	A	1
	1,21	1,45	1,70	B	1,35
	1,35	1,61	1,88	C	1,5
	1,44	1,72	2,01	D	1,6
	1,61	1,94	2,26	E	1,8

Tableau 4 - Valeur de K_a

2.3.2.3. Ancrage de l'ossature menuisée à l'ossature primaire

L'effort sismique au niveau de l'ancrage au gros œuvre (cheville et attache) est à pondérer par un coefficient $K_{alea} = 1,5$ pour tenir compte des aléas de répartition des charges :

$$F_a, \text{ ancrage} = K_{alea} \times F_a$$

Pour les attaches sous sollicitations sismiques, les contraintes calculées doivent être inférieures ou égales aux limites élastiques des matériaux.

2.3.2.3.1. Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros œuvre par cheville est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETA selon l'ETAG 001 parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent être fixées en partie haute des patte-équerres et résister aux sollicitations sismiques définies par la formule ci-avant.

2.3.2.3.2. Fixation sur COB

Sur parois de COB conformes à la norme NF DTU 31.2, la fixation des supports est assurée par des tirefonds.

Ces tirefonds doivent résister aux sollicitations sismiques définies par la formule ci-avant.

2.3.2.4. Cas sans exigence

Il n'existe aucune exigence de choix des remplissages, et ce quel que soit leur technique de maintien lorsque l'une des conditions suivantes est vérifiée :

- Façade située à l'aplomb d'une aire de chute à occupation nulle ou quasi nulle (zone non accessible, zone uniquement accessible pour l'entretien, locaux techniques) ;
- Aire d'activité AA1 ou AA3 en pied de façade : présence humaine occasionnelle ; les façades situées à l'aplomb d'une aire de chute à occupation nulle ou quasi nulle (zone non accessible, zone uniquement accessible pour l'entretien, locaux techniques) telles que définies dans le Guide ENS y répondent ;
- La hauteur de chute du remplissage est inférieure à 3,5 m (mesurée entre le point haut du remplissage et le sol) ;
- Présence d'un réceptacle : sont considérés comme ouvrages formant réceptacles pour les chutes de débris, les balcons, loggias, auvents et ouvrages similaires dont les dimensions respectent les critères suivants :
 - H désignant la hauteur d'étage, le débord du balcon doit être supérieur à :
 - H/10 pour les parties de façades de hauteur inférieure à 28 m, sans être inférieur à 1,50 m ;
 - H/20 + 1,40 m pour les parties de façades de hauteur supérieure à 28 m.

Ce dispositif devra être dimensionné pour résister à une charge accidentelle (ELU) uniformément répartie de 200 daN/m².

De plus, si le remplissage du réceptacle est un vitrage, il devra être en verre feuilleté de sécurité et classé au moins P5A selon la norme NF EN 356.

2.3.2.5. Cas avec exigences

2.3.2.5.1. Ossatures

Montants verticaux et pattes-équerres

Les profilés métalliques verticaux et les pattes-équerres sont conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif Cahier du CSTB 3586-V2 renforcées par les prescriptions suivantes :

- Les montants verticaux sont en aluminium, et le montage sera de conception librement dilatable ;
- Les profils sont en aluminium de marque ETANCO type FACALU 6060 T5 avec une épaisseur minimale de 2 mm.

Les profils FACALU sont :

- Type T de 110 x 52 mm d'épaisseur 2 mm pour les montants de jonctions ;
- Type L de 50 x 42 mm d'épaisseur 2,5 mm pour les montants intermédiaires et d'extrémité.

L'entraxe de fixation des montants est de 450 mm.

Leur longueur est limitée à 3 m maximum.

Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher, un joint de 10 mm doit être ménagé entre chaque montant.

Les pattes-équerres en aluminium 6060 T6 de longueur comprise entre 80 mm et 200 mm, d'épaisseur 3 mm sont d'origine ETANCO type ISOLALU LR80 (fixée par une fixation) pour les points intermédiaires, LR150 (fixée par 2 fixations) pour les points fixes (en tête). Les pattes-équerres sont fixées en quinconce avec un espacement maximal de 1 m.

Les profilés sont fixés sur les pattes-équerres par 2 vis auto-perceuse PERFIX 3 TH 5,5 x 25 d'origine ETANCO.

Rails horizontaux

Les rails horizontaux doivent être conformes aux paragraphes 3.21 et 4.2.

Les rails horizontaux sont fixés à l'aide de 2 vis PERFIX par liaison entre le rail et le montant.

2.3.2.5.2. Remplissages vitrés

Les vitrages pouvant être mis en œuvre en zone sismique sont les vitrages feuilletés 86.4 et 10.4.4 de dimensions, conformes au paragraphe 2.5.1.1 :

- 1 600 mm x 1 600 mm pour les vitrages fixés en 4 points avec un entraxe entre fixations de 1 440 mm maximum ;
- 1 400 mm x 3 000 mm pour les vitrages fixés en 6 points avec un entraxe entre fixations de 1 420 mm maximum.

Les fixations traversantes sont conformes aux paragraphes 2.4.3 et 2.5.7.

Les fixations sont :

- Vis inox A4, référence LP 1006, M10 x 39 pour les points fixes (serrage 15 N.m) ;
- Vis inox A4, référence LP 1007, M10 x 35 pour les points mobiles (serrage 9 N.m).

Les panneaux ne peuvent pas ponter une jonction d'ossature.

2.3.2.6. Résumé des exigences en fonction de la zone sismique et de la catégorie de d'importance du bâtiment

Zone de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	M	M	M	M
2	M	M	M**	F
3	M	M*	F	X
4	M	M*	F	X

Légende :

M : monolithique -> Pose autorisée sans disposition particulière (verre monolithique hors zones de passage)

F : Feuilleté -> pose autorisée seulement si du verre feuilleté est utilisé (86.4 et 10.4.4) hors cas évoqué au paragraphe 2.6.4

X : Pose du système LITE POINT non autorisé

M* : Monolithique sous conditions => Pose autorisée en verre monolithique si le bâtiment comporte au maximum un étage et une hauteur ne dépassant pas 6,60 m pour un bâtiment en étage ou 3,30 m pour un bâtiment de plain-pied.

M** : Monolithique sous conditions pour les établissements scolaires => Pose autorisée en verre monolithique pour les bâtiments scolaires si le bâtiment comporte au maximum un étage et une hauteur ne dépassant pas 6,60 m pour un bâtiment en étage ou 3,30 m pour un bâtiment de plain-pied

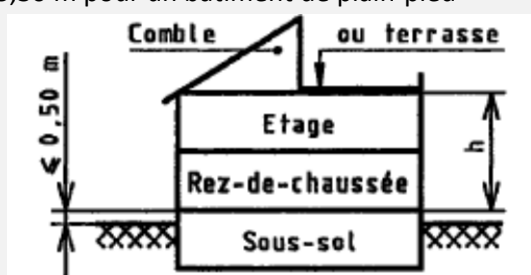


Tableau 5 - Résumé des règles sismiques

2.3.3. Thermique

L'isolation sera choisie et mise en œuvre conformément aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2, isolant certifié ACERMI conforme au Cahier du CSTB 3586-V2. L'isolant est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V3) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2).

2.3.4. Fixations des rails horizontaux

2.3.4.1. Sur ossature en aluminium

Par vis auto-perceuse en acier inoxydable de type PERFIX TH/A2 Ø 5,5 x L de la marque ETANCO ou autre vis de géométrie et de performance supérieures ou identiques, à raison de deux vis par raccord rail/montant. La longueur des vis est à définir en fonction de l'ossature primaire.

La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement PK, d'après la fiche produit, déterminée conformément à la norme NF P30-314 est égale à :

- 390 daN pour une tôle d'aluminium de 25/10^{ème} mm ;
- 430 daN pour une tôle d'aluminium de 3 mm.

2.3.4.2. Sur ossature en acier galvanisé

Par vis auto-perceuse en acier inoxydable de type DRILLNOX 6 TH8 A4 (316L) Ø 5,5 x L de la marque ETANCO ou autre vis de géométrie et de performance supérieures ou identiques, à raison de deux vis par raccord rail/montant. Vis à tête hexagonale 6 pans de 8 mm à collerette, pas de 1,81 mm, capacité de perçage de 2 à 6 mm sur tôle acier.

Valeurs de test à l'arrachement, d'après la fiche produit, conforme à la norme NF P 30-314 (en daN).

Épaisseur de tôle (mm)					
Tôle support	Acier S320		Acier S235		
Épaisseur	2 mm	2,5 mm	3 mm	4 mm	6 mm
p_k (daN)	235	416	469	554	554

Tableau 2 - Valeurs de test à l'arrachement, d'après la fiche produit, conforme à la norme NF P 30-314 (en daN)

Par vis auto-perceuse en acier inoxydable de type DRILLNOX 3.5 PI TH8 A4 (316L) Ø 5,5XL de la marque ETANCO ou autre vis de géométrie et de performance supérieures ou identiques, à raison de deux vis par raccord rail/montant. Vis à tête hexagonale 6 pans de 8 mm à collerette, pas de 1,81 mm, capacité de perçage de 1,5 à 3,5 mm sur tôle acier.

Valeurs de test à l'arrachement, d'après la fiche produit, conforme à la norme NF P 30-314 (en daN).

Épaisseur de tôle (mm)				
Tôle support	Acier S320			Acier S235
Épaisseur	1.5 mm	2 mm	2.5 mm	3 mm
p_k (daN)	249	423	651	726

Tableau 3 - Valeurs de test à l'arrachement, p_k , d'après la fiche produit, conforme à la norme NF P 30-314 (en daN)

2.3.4.3. Sur ossature en bois

Par vis à bois en acier inoxydable A2 tête ronde Ø 11,5 mm et corps Ø 6 X 50 mm de type VBU INOX TR de la marque ETANCO ou autre vis de géométrie et de performance supérieures ou identiques, à raison de deux vis par raccord rail/chevron. La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement PK, d'après la fiche produit, déterminée conformément à la norme NF P30-310 est égale à 4527 N pour une profondeur d'ancrage d'au moins 40 mm dans du bois (sapin) de 450 kg/m³. Au moment de la pose, l'alignement latéral entre les profilés de base est assuré par des entretoises mises en œuvre sur chantier pour le calibrage de pose des profilés de base.

L'alignement longitudinal entre les profilés de base est assuré par des éclisses de liaison à mettre en œuvre sur chantier.

2.3.5. Système de fixation traversant

Pour le détail de chacune des pièces, se reporter aux figures 7 à 27.

2.3.5.1. Principe de fixation

Le système de fixation traversant est conçu pour assurer le lien entre le vitrage et le rail horizontal.

Pour chaque vitrage, une fixation est utilisée comme point de référence. Les autres fixations permettent une translation suivant une ou deux directions (cf. figures 23 à 25).

2.3.5.2. Charges admissibles

La résistance du système de fixation traversant est donnée au tableau 10.

2.3.5.3. Vis de référence LP 1001-1007

Vis à tête fraisée à six pans creux traversant le verre.

- Pour point fixe :
 - 8 mm : Vis Inox A4 M 10 X 30 réf. LP 1004 ou Vis Inox A4 M 10 X 39 réf. LP 1006 ;
 - 10 mm : Vis Inox A4 M 10 X 32 réf. LP 1005 ou Vis Inox A4 M 10 X 39 réf. LP 1006 ;
 - 86.4 et 10.4.4 : Vis Inox A4 M 10 X 39 réf. LP 1006.

Les vis des points fixes doivent être serrées avec un couple de 15 N.m.

- Point mobile :
 - 8 mm : Vis Inox A4 M 10 X 30 réf. LP 1001 ou Vis Inox A4 M 10 X 39 réf. LP 1007 ;
 - 10 mm : Vis Inox A4 M 10 X 33 réf. LP 1002 ou Vis Inox A4 M 10 X 39 réf. LP 1007 ;
 - 86.4 et 10.4.4 : Vis Inox A4 M 10 X 35 réf. LP 1007.

Les vis des points mobiles doivent être serrées avec un couple de 9 N.m.

Les vis caractéristiques des points fixes ont à leur extrémité une pointe. Cette pointe, lors du serrage de la vis, vient s'ancrer dans le rail horizontal et permet ainsi de garantir la non-mobilité du point. Les vis des points mobiles n'ont pas de pointes.

2.3.5.4. Rondelles

Le système comprend deux éléments en polyamide :

- Une bague de protection, référence LP 1012 permettant la liaison vis/verre ;
- Une rondelle LP 1010-X venant se placer entre le rail horizontal et le vitrage afin de protéger ce dernier. Le diamètre interne est adapté à la dimension de la vis. Son épaisseur peut être liée à la composition du vitrage (cf. figures 23 à 25) pour garantir une même profondeur du système de 42 mm quelle que soit l'épaisseur du produit verrier.

2.3.5.5. Blocs Coulissants et Écrous

Le bloc coulissant vient se placer dans le rail et est traversé par la vis.

Il existe deux blocs spécifiques :

- Au point fixe : bloc noir de référence LP 1110 ;
- Aux points mobiles (point mobile en translation horizontale et point mobile en translation dans le plan): bloc gris de référence LP 1111.

Il existe deux écrous spécifiques :

- Aux points fixe et point mobile en translation horizontale : écrou à griffes de référence LP 1201 ;
- Au point mobile en translation dans le plan : écrou simple de référence LP 1202.

L'écrou adapté à la vis de fixation vient se loger dans la réserve arrière du bloc coulissant. Par serrage de la vis, on vient ramener le bloc coulissant au contact du rail afin d'assurer la bonne fixation du système. La charge générée par le vitrage est alors transmise au rail horizontal.

Pour les points fixe et point mobile en translation horizontale, l'écrou de serrage comporte des griffes à ses côtés permettant, lors du serrage, d'assurer une liaison d'encastrement entre l'écrou et le bloc coulissant. L'absence de griffe sur les écrous des points mobiles autorise la libre dilatation.

Le taraudage des écrous est réalisé de telle sorte que la fixation ne se défait pas : ces écrous ont la caractéristique d'être anti-desserrement.

2.3.6. Eléments complémentaires – Joints

Les joints de blocage et de protection en silicone ont une forme propre au rail sur lequel ils viennent se positionner.

Les joints de blocage sont de deux types : avec ou sans arête. Ils sont toujours placés sur le rail au niveau des montants verticaux en vis-à-vis des fixations du vitrage.

Les joints de blocage noirs avec arête P 1083-XX sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points fixes, c'est-à-dire sur le rail supérieur entre deux vitrages. Ces joints permettent d'éviter le contact verre-verre lors de la dilatation des éléments. La hauteur de l'arête est fonction de la distance du vitrage au rail.

Les joints de blocage noirs sans arête LP 1081 sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points mobiles, c'est-à-dire sur les autres rails entre deux vitrages.

Les joints blancs/transparents de protection LP 1082 sont positionnés sur les rails entre deux montants verticaux d'un même volume. Ils empêchent le contact entre le vitrage et le rail aluminium.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises de façade ou de bardage spécialisées.

2.4.1. Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage des jonctions entre deux montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

2.4.2. Stockage des vitrages

Il est nécessaire de conserver les vitrages à l'abri de l'humidité, du soleil, des poussières et des projections de ciment, de meulage et de soudure. Ils devront être stockés sur une aire plane et résistante, en dehors des zones de passage.

Procéder impérativement à un bâchage avec circulation d'air en cas de stockage en extérieur.

Répartir les vitrages sur les lieux de pose :

- Constitués en pile d'épaisseur maximale 25 cm et de pente de l'ordre de 6 % sur la verticale ; maintenus en permanence par des barres de sécurité empêchant la chute des vitrages ;
- Posés sur deux traverses horizontales garnies d'un matériau souple ;
- Mis hors poussière par un plastique ou un carton.

Le stockage en pile à l'extérieur peut provoquer une altération superficielle des vitrages empilés.

2.4.3. Manutention des vitrages

La manutention des vitrages et de leurs agrès de conditionnement nécessite de respecter les règlements de sécurité. Le personnel compétent devra respecter, tant au niveau individuel que collectif, les recommandations professionnelles en vigueur et les règles d'hygiène et de sécurité.

2.4.3.1. Agrès

Palonniers ou élingues conformes et adaptés aux types utilisés pour éviter leur déformation.

Stockage des agrès vides consignés dans des conditions propres à leur réutilisation.

2.4.3.2. Outils de manutention

Les sangles et ventouses sont en bon état et adaptées au type de produit verrier, à leur forme et à leur poids.
Lors de la manutention, les vitrages sont secs et propre, exempts de blessures de surface ou périphérique.

2.4.4. Principe de dimensionnement du système

Afin de dimensionner le système de bardage à l'aide des tableaux 12 à 19, voici la méthode à suivre :

1. Déterminer la charge de vent $W_{ELS} = W50.Cpe.Ceq$ selon NF EN 1991-1-4, EUROCODE 1 (P06-114-1) et son annexe nationale correspondant à la situation du chantier.
2. Afin de définir l'épaisseur du vitrage et son mode de fixation, comparer les pressions admissibles des tableaux 12 à 19 pour la dimension de vitrage désirée et son orientation avec la pression $WELS = W50.Cpe.Ceq$ du chantier. La valeur du tableau doit être supérieure à la pression $WELS = W50.Cpe.Ceq$ du chantier.
3. Lire alors à côté de la valeur de pression admissible du tableau la distance maximale entre montants verticaux, ainsi que le porte-à-faux maximal admissible (conformément aux paragraphes 2.5.3.2 et 2.5.3.3 du présent Avis Technique).

2.4.5. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose.

Principe :

1. Mettre en place des rails horizontaux en respectant les tolérances de positionnement ci-après :

- Écart d'entraxe entre rails : ± 2 mm ;
- Écart d'horizontalité par rapport au plan de référence : ± 2 mm ;
- Écart de positionnement d'un profilé perpendiculairement au plan de référence : ± 1 mm.

Un gabarit de pose doit être utilisé pour permettre de reporter les distances entre rails correspondants aux distances verticales entre fixations.

2. Recréer à vide les blocs de fixations fixes, mobiles dilatant horizontal et mobiles dilatant dans le plan avec toutes les pièces à votre disposition. Se référer pour cela aux figures 23 à 25. Trier les blocs préassemblés pour faciliter le montage :

- Par épaisseur de verre ;
- Par type de blocs

3. Mettre en place les joints de calage et de protection des vitrages sur les rails :

- Les joints de blocage noirs avec arête P 1083-XX sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points fixes c'est-à-dire sur le rail supérieur entre deux vitrages ;
- Les joints de blocage noirs sans arête LP 1081 sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points mobiles c'est-à-dire sur les autres rails entre deux vitrages ;
- Les joints blancs/transparents de protection LP 1082 sont positionnés sur les rails entre deux montants verticaux d'un même volume.

4. Installer les blocs des fixations traversantes sur le vitrage en considérant le positionnement du point fixe et des point mobiles d'après la figure 27. Attention à utiliser les fixations adaptées à l'épaisseur du verre.

5. Positionner les blocs de fixations de façon horizontale de telle manière que ceux-ci puissent s'insérer dans les rails. Pour éviter la rotation intempestive des blocs, serrer légèrement les fixations.

6. Afficher le vitrage devant les axes supports à l'aide d'un palonnier à ventouse. Placer les blocs de fixations en face des extrusions des rails. Enfin, engager le vitrage en veillant à maintenir les blocs dans les extrusions des rails.

7. Desserrer les vis de fixations pour libérer du jeu entre les blocs et les rails (attention à ne pas trop desserrer les vis pour ne pas désengager l'écrou du bloc). Plaquer le verre contre les rails en appliquant une légère pression sur celui-ci et pré-serrer les vis de fixations en commençant par le point fixe. Le pré-serrage des vis doit permettre la rotation des blocs de la position horizontale à la position verticale au sein de l'extrusion du rail.

8. Une fois toutes les vis pré-serrées, venir les serrer au couple avec un outil adapté (clé ou visseuse):

- 15 N.m pour les points fixes ;
- 9 N.m pour les autres points.

Commencer par serrer la vis du point fixe, puis la/les vis des points mobiles en translation horizontale et enfin celles des points en translation dans le plan.

Les figures 28 et 29 propose une illustration du principe de pose.

Les figures 35 à 65 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

Une solution composée de 3 rondelles LP 1010 adaptées à la composition du vitrage permet de garantir une profondeur de 42 mm entre le rail horizontal et le plan verrier identique quelle que soit l'épaisseur du verre. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir un réglage en profondeur des pattes équerres entre vitrages d'épaisseurs différentes (cf. figure 32).

2.4.6. Traitement des joints

Les vitrages sont disposés de façon à laisser des joints verticaux et horizontaux d'une largeur inférieure ou égale à 8 mm tout en restant supérieure à 4 mm.

Cette largeur de joint est nommée dans les figures 33 et 34.

Les joints horizontaux et verticaux restent ouverts.

2.4.7. Ventilation de la lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés d'ossature primaire doit prévoir en plus de l'épaisseur de l'isolant une lame d'air ventilée d'épaisseur minimale de 20 mm au niveau des parties les plus étranglées, à savoir les éventuels liteaux ou lisses métalliques. Cette épaisseur est comptée du nu extérieur de l'isolant au dos des rails horizontaux.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre panneaux et des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en partie basse et haute du bardage aménagées à cet effet et de section de passage d'air suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m ;
- 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m ;
- 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m ;
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

Conformément au CPT 3194, en départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profilé à âme perforée, constituant une barrière anti-rongeur. En arrêt haut, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple bavette rapportée) munie d'un larmier.

Conformément au CPT 3194 ainsi qu'à l'instruction technique n° 249 relative aux façades concernant la réglementation sécurité incendie : « le recoupement horizontal de la lame d'air entre les niveaux est réalisé par une bavette continue en tôle d'acier galvanisé ou inox de 15/10 mm d'épaisseur, fixée sur le support maçonné par chevillage au pas de 1 m. »

2.4.8. Cas du bardage LITE POINT traversé par une zone de circulation ou la surplombant

Dans ce cas, deux possibilités sont proposées :

- La mise en œuvre de vitrage feuilleté STADIP 86.4 ou 10.4.4, permettant d'empêcher toute chute de morceaux de verre dans le cas de casse accidentelle ou provoquée du vitrage ;
- La mise en œuvre de vitrages monolithiques de 8 ou 10 mm. Pour limiter le risque de blessures des personnes en cas de rupture accidentelle ou provoquée entraînant la chute de vitrages trempés monolithiques, des dispositifs de protection devront être mis en place. Le débord des éléments de protection sera égal au dixième de la hauteur du pan de verre situé au-dessus des portes, passages ou zones de circulation sans être inférieur à 0,50 m et pourra être limité à 1,50 m.

Ces deux solutions sont conformes aux dispositions du paragraphe 3.2.2.2 du document « Conditions générales de conception, fabrication et mise en œuvre des vitrages extérieurs attachés » - Cahier du CSTB 3574-V2.

En cas de casse d'un composant verrier, il convient de remplacer rapidement le vitrage.

2.4.9. Cas du bardage LITE POINT situé en rez-de-chaussée

Pour une mise en œuvre du système LITE POINT en rez-de-chaussée le choix de l'épaisseur du vitrage doit être conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3546_V2 - Note d'information n° 11 - Résistance aux chocs des bardages rapportés, vêtues et vêtages.

Les classes d'exposition aux chocs extérieurs de conservation des performances des différentes épaisseurs sont données dans le tableau 11.

2.4.10. Types de pose

2.4.10.1. Pose sur COB

La paroi de COB est conforme au NF DTU 31.2.

Les panneaux LITE POINT sont fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur. Ces panneaux ont un taux d'opacité de 100%.

En rive, les panneaux sont en appui sur des tasseaux de largeur vue de 75 mm de profondeur 20 mm et en partie courante de 45 mm de profondeur 20 mm minimum.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les vitrages est exclu.

Un pare-pluie conforme à la norme NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les chevrons verticaux.

Le pare-pluie aura une résistance aux UV de 5000 h selon la norme NF EN 13589-2.

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau LITE POINT (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 54 à 63 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2, limitée à :

- Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c, en respectant les prescriptions du paragraphe 2.12 et les figures 56 à 65 ;

- Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d, en respectant les prescriptions du paragraphe 2.12 et les figures 56 à 65.

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

Pour des hauteurs plus élevées, la membrane pare-pluie devra faire l'objet d'une évaluation spécifique validant une utilisation en joints ouverts pour les hauteurs considérées.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Entretien et nettoyage

Le nettoyage se fait à l'eau claire ou avec les produits courants non alcalins du commerce. De même, les outils employés ne doivent pas rayer le verre.

La périodicité du nettoyage dépend de l'environnement extérieur (pollution). Dans les cas les plus courants, 2 nettoyages sont préconisés par an au moyen d'eau claire non calcaire ou d'agents neutres exempts de matières abrasives ou fluorées.

2.5.2. Remplacement d'un vitrage

Le remplacement d'un vitrage se fait sans la nécessité de déposer les panneaux adjacents (cf. figures 28 et 29) :

- Dévisser les vis de maintien du vitrage ;
- Désengager le vitrage endommagé ;
- Récupérer les systèmes de fixations de chacun des percements ;
- Réinstaller le système de fixation traversant sur le vitrage neuf en prenant soin de changer les écrous anti-desserrement (il est nécessaire d'en engager des écrous neufs pour assurer le bon maintien du système) ;
- Réengager le vitrage de la même manière que décrite au paragraphe 2.11.4.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistante technique

La Société SAINT-GOBAIN GLASS apporte, à la demande écrite de l'entreprise de pose, son assistance technique en phase d'étude et des formations pour la réalisation de la pose.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Fabrication des vitrages

Les centres produisant les vitrages sont :

- L'établissement SAINT-GOBAIN VITRAGE BATIMENT COUTRAS de SAINT-GOBAIN GLASS SOLUTION SUD-OUEST ;
- L'établissement SAINT-GOBAIN VITRAGE BATIMENT ANNECY de SAINT-GOBAIN SOLUTION SUD-EST ;
- L'établissement SAINT-GOBAIN GLASSOLUTION STEYR de SAINT-GOBAIN GLASS SOLUTION AUSTRIA ;
- L'établissement SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS LALIN de LA VENECIANA IBERICAGLASS S.L.

La fabrication des vitrages comporte les étapes suivantes :

2.8.1.1.1. Préparation des produits verriers

Les produits verriers sont découpés sur table automatique.

La qualité de l'état de surface des joints de vitrages est un joint plat industriel (JPI) ou joint plat poli (JPP).

La tranche est plane. Un chanfrein à 45° est pratiqué sur chacune des arêtes. Ces chanfreins ont une hauteur comprise entre le minimum et maximum suivants :

Épaisseur du verre	H mini	H maxi
4 mm	0,5 mm	1 mm
6 mm	0,5 mm	1,5 mm
8 et 10 mm	1 mm	2 mm

H à 45°

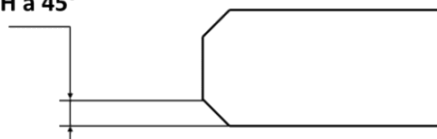


Tableau 6 - Hauteur de chanfrein

2.8.1.1.2. Usinage des trous de fixation fraisés

Les trous fraisés d'un vitrage présentent trois zones géométriques distinctes :

- Une partie fraisée ;
- Une partie cylindrique qui ne doit pas transmettre de charge. Elle ne doit pas être en contact avec les pièces métalliques de fixation.
- Un contre-fraisage qui élimine les défauts créés par le foret de perçage et réduit l'effet de concentration de contraintes dû au serrage sur le verre par l'intermédiaire de la pièce métallique de fixation (cf. figures 3 et 4).

2.8.1.1.3. Perçage et encoche du verre

Le vitrage peut présenter des perçages et des encoches destinées à aménager dans la paroi des réserves (cas de boîtiers de contrôle, colonne sèche ...).

L'implantation et les dimensions de ces perçages et encoches respecteront les règles suivantes :

- Trous rectangulaires ou carrés :

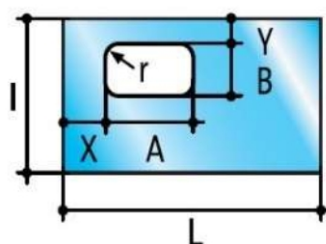
$$X \geq A/2$$

$$Y \geq B/2$$

$$A \leq L/3$$

$$B \leq 1/3$$

$$r \geq 11 \text{ mm}$$



- Encoches :

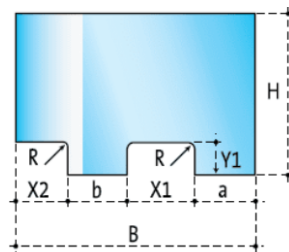
Lorsque les bords extérieurs de l'accessoire sont alignés sur les bords du verre, le jeu existant entre la partie intérieure de l'accessoire et le verre sera toujours compris entre 4 mm (maximum) et 1 mm (minimum).

$$Y1 \leq X1 \text{ et } Y1 \leq X2$$

$$b \geq X1/2$$

$$a \geq X1/2 \text{ et } a \geq 100$$

$$R \geq 10 \text{ mm}$$



2.8.1.1.4. Traitement thermique

Une fois toutes les opérations de perçage et de façonnage réalisées, les vitrages sont lavés et traités thermiquement horizontalement.

Le niveau de renforcement thermique des vitrages est caractérisé par la contrainte de compression de surface, qui sera au minimum de 120 MPa en tout point du volume, après traitement Heat Soak. Ce traitement est réalisé systématiquement sur tous les volumes trempés selon la norme NF EN 14179.

2.8.1.2. Fabrication du système de fixation

Le système de fixation traversant, le rail et les joints sont fournis par la Société ECKELT (SAINT-GOBAIN GLASSOLUTIONS Autriche).

Les rondelles et les joints peuvent également être fournis par la société EXVANTYS.

Ces éléments font l'objet d'un Cahier des Charges entre SAINT-GOBAIN GLASS et les Sociétés EXVANTYS et ECKELT.

2.8.2. Contrôle de fabrication

2.8.2.1. Contrôle de la fabrication des vitrages

Ils sont effectués conformément au cahier des charges de la Société SAINT-GOBAIN GLASS et aux normes européennes définies au paragraphe 2.

Ils comprennent notamment les contrôles suivants (cf. tableau 8) :

- Qualité et dimensions des verres (cf. tableau 7) ;
- Contrôle des contraintes de compression superficielle après traitement Heat Soak ;
- Contrôles de planéité.

Les sites SAINT-GOBAIN VITRAGE BATIMENT COUTRAS (vitrage trempé et vitrage feuilleté), SAINT-GOBAIN GLASSOLUTION STEYR (vitrage trempé et vitrage feuilleté), SAINT-GOBAIN VITRAGE BATIMENT ANNECY (vitrage trempé) et LA VENECIANA LALIN (vitrage trempé et vitrage feuilleté) sont titulaires de la certification CEKAL.

Les marquages des vitrages sont tels que définis dans les figures 5 et 6.

2.8.2.2. Contrôle de la fabrication du système de fixation traversant, des rails et joints

Les éléments du système de fixation font l'objet d'un Cahier des Charges entre les Sociétés SAINT-GOBAIN GLASS et les Sociétés ECKELT et EXVANTYS.

Les Sociétés ECKELT et EXVANTYS assurent un contrôle avant chaque expédition selon la norme ISO 2859.

Ces contrôles concernent :

- La conformité des matières premières ;
- Les dimensions des différents composants du dispositif de fixation traversant et du rail.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Essais mécaniques :

- Essais de détermination du rayon de courbure vitrages EMALIT 8 mm avec fixation LITE POINT : Rapport du CSTB CLC13-26047789/B.
- Essais de détermination du rayon de courbure vitrages EMALIT 10 mm avec fixation LITE POINT : Rapport du CSTB CLC13-26047789/A.
- Essais de détermination de la résistance à la traction et à la flexion de la fixation traversante LITE POINT : CEBTP BEB6.E.3006/1 et son mail complémentaire.
- Essai de rupture provoquée d'un élément verrier dans un vitrage feuilleté – selon l'annexe B5 du cahier CSTB 3574-V2 : Rapport du CEBTP BEB1.I.4087-1.

Essai de vieillissement :

- Essai de vieillissement UV et brouillard salin sur le système LITE POINT selon la norme NF ISO 9227 : rapport du CEBTP BEB6.J.3089/2.

Essai de résistance aux chocs :

- Essais de chocs et de vent sur le système LITE POINT : CEBTP n° BEB1.E.4072-1, en date du 29/12/2014.

Essai de réaction au feu :

- Essai de réaction au feu n° RA15-0077 sur le vitrage feuilleté « STADIP 86.4 EMALIT/SERALIT Evolution » : Classement M1.

Essai sismique :

- Essai sismique : rapport d'essai n° MRF 16 26066398 – essais sismique concernant un bardage verrier.

2.9.2. Références chantiers

Le procédé LITE POINT a fait l'objet à ce jour d'environ 24 000 m² depuis 2014 soit 10 000 m² depuis la dernière révision.

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

Vitrage monolithique	Dimensions	- Longueur : - 0 + 2 mm - Largeur : - 0 + 2 mm - Epaisseur : $\pm 0,2$ mm
	Flèche	- Surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 2 mm/m - Pour les supports SGG ANTELIO et SGG COOL-LITE, la flèche maximale est de 3 mm/m
	Diamètre des trous	- $\pm 0,3$ mm
	Entraxe des trous	- ± 2 mm
	Positionnement des trous par rapport aux bords de référence	- ± 1 mm
Vitrage feuilleté	Dimensions	- ± 2 mm
	Flèche	- Surface vitrage $\leq 7 \text{ m}^2$: 2 mm/m - Pour les supports SGG ANTELIO et SGG COOL-LITE, la flèche maximale est de 3 mm/m
	Diamètre des trous	- $\pm 0,3$ mm
	Coaxialité des trous	- ± 2 mm

Tableau 7 - Tolérances dimensionnelles

Type de contrôle	Responsable	Lieu	Fréquence	Enregistrement - Archivage
Épaisseur float	Qualité	Découpe	A chaque changement d'épaisseur	Fiche qualité float
Dimension	Fabrication	Sortie de façonnage	A chaque changement d'épaisseur	Date de découpe
Equerrage	Fabrication	Façonnage	Séquentiel	NON
Qualité chants	Fabrication	Façonnage	Séquentiel	NON
Qualité chants	Fabrication	Sortie de four de trempe	100 %	NON
Flèche qualitative	Fabrication	Sortie de four de trempe	Séquentiel	NON
Flèche quantitative	Qualité		Par lot	OUI
Mesure des contraintes et de leur répartition	Fabrication	Sortie de four de trempe	Séquentiel	OUI
Mesure des contraintes et de leur répartition	Qualité	Après Heat Soak	Suivant échantillonnage défini au tableau 15 du <i>Cahier du CSTB 3574-V2</i>	OUI
Heat Soak Test	Fabrication	Etuve Heat Soak	100 %	Graphes enregistrés à chaque étuvage
Position du perçage	Fabrication	Perçage	100 %	NON
Qualité du perçage	Fabrication	Perçage	100 %	NON
Qualité du perçage	Qualité	Final	10 % de la production	OUI
Défaut matière/surface	Fabrication	Lavage	100 %	NON

Tableau 8 - Contrôle de fabrication des produits verriers

Vitrage	Épaisseur	Rayon de courbure admissible
Monolithique	8 mm	9,20 m
	10 mm	9,30 m

Tableau 9 – Rayon de courbure admissible des vitrages EMALIT Evolution / SERALIT Evolution / STADIP, servant de données d'entrées pour l'élaboration des tableaux 12 à 19

Charge admissible à l'ELU (N)	
Perpendiculaire au plan du vitrage	5 680 N
Parallèlement au plan du vitrage	677 N

Tableau 10 – Résistance du système de fixation traversant, servant de données d'entrées pour l'élaboration des tableaux 12 à 19

Épaisseur du vitrage	Classement selon P08-302
8 mm	Q3
10 mm	Q4

Tableau 11 – Résistance aux chocs du système selon la P08-302 en parois difficilement remplaçables

ANNEXE – DIMENSIONNEMENT DES VITRAGES MONOLITHIQUES 8 mm et FEUILLETE 86.4

Selon EN 1991-1-4, Eurocode 1 (P06-114-1) et son annexe nationale

		Largeur (mm)											
		800		1000		1200		1400		1600		1800	
Hauteur (mm)	800	>2600	0	>2600	0	1943	0	1194	0	775	1	530	1
			300		500		700		900		550		650
	1000	>2600	0	1979	0	1669	0	1131	0	747	1	516	1
			300		500		700		900		550		650
	1200	1943	0	1669	0	1350	0	1051	0	709	1	497	1
			300		500		700		900		550		650
	1400	1194	0	1131	0	1051	0	850	0	655	1	473	1
			300		500		700		900		550		650
	1600	775	0	747	0	709	0	655	0	542	1	434*	1
			300		500		700		900		550		650
	1800	530	0	516	0	497	0	473	0	434*	1		
			300		500		700		900		550		

Légende :

Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent W_{ELS}) Fixations à 80mm des bords des vitrages	Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique
	Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique

*** dimensions valables uniquement pour le monolithique 8mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 86.4 dans ces dimensions**

Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm

Tableau 12 – Vitrages 8 mm et 86.4 - 4 FIXATIONS

		Largeur (mm)																							
		1000		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200	
Hauteur (mm)	800	2568	1	2059	1	1651	1	1372	1	1170	1	1015	1	892	1	790	3	706	3	634	3	572	3	519	3
			250		350		450		550		650		750		850		475		525		575		625		675
	1000			1525	1	1339	1	1118	1	949	1	823	1	725	1	647	3	582	3	527	3	480	3	439	3
					350		450		550		650		750		850		475		525		575		625		675
	1200				1	990	1	932	1	808	1	701	1	615	1	548	3	493	3	448	3	410	3		
					450		550		650		750		850		950		475		525		575		625		
	1400					684	1	680	1	610	1	540	1	480	1	431	3		3						
							550		650		750		850		950		475		525						
	1600						1	496	1	514	1	475	1	428	1		3								
							650		750		850		950		1050		475								

Légende :

Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent WELS) Fixations à 80mm des bords des vitrages	Nombre de montants verticaux intermédiaire minimum pour une ossature métallique
	Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique

Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm

Tableau 13 – Vitrages 8 mm et 86.4 – 6 FIXATIONS – ORIENTATION PAYSAGE

		Largeur (mm)									
		800		1000		1200		1400		1600	
Hauteur (mm)	1000	2568	0								
			300								
	1200	2059	0	1525	0						
			300		500						
	1400	1651	0	1339	0	990	0				
			300		500		700				
	1600	1372	0	1118	0	932	0	684	0		
			300		500		700		900		
	1800	1170	0	949	0	808	0	680	0	496*	1
			300		500		700		900		550
	2000	1015	0	823	0	701	0	610	0	514*	1
			300		500		700		900		550
	2200	892	0	725	0	615	0	540*	0	475*	1
			300		500		700		900		550
	2400	790	0	647	0	548*	0	480*	0	428*	1
			300		500		700		900		550
	2600	706	0	582	0	493*	0	431*	0		
			300		500		700		900		
	2800	634	0	527	0	448*	0				
			300		500		700				
	3000	572	0	480*	0	410*	0				
			300		500		700				
	3200	519	0	439*	0						
			300		500						
	3400	473	0	403*	0						
			300		500						
	3600	433*	0								
			300								
Légende :											
Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent W_{ELS}) Fixations à 80mm des bords des vitrages			Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique								
			Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique								
* dimensions valables uniquement pour le 8mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 86.4 dans ces dimensions											
Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm											

Tableau 14 – Vitrages 8 mm et 86.4 – 6 FIXATIONS – ORIENTATION PORTRAIT

		Largeur (mm)									
		800		1000		1200		1400		1600	
Hauteur (mm)	1200	2243	0								
			300								
	1400	2591	0	532	0						
			300		500						
	1600	2265	0	1466	0						
			300		500						
	1800	1934	0	1498	0	745	0				
			300		500		700				
	2000	1674	0	1355	0	985	0				
			300		500		700				
	2200	1472	0	1200	0	974	0	620*	0		
			300		500		700		900		
	2400	1312	0	1068	0	899*	0	699*	0		
			300		500		700		900		
	2600	1182	0	959	0	816*	0	684*	0	490*	1
			300		500		700		900		550
	2800	1073	0	869	0	741*	0	640*	0	519*	1
			300		500		700		900		550
	3000	980	0	794*	0	676*	0	591*	0	506*	1
			300		500		700		900		550
	3200	899	0	731*	0	620*	0	544*	0		
			300		500		700		900		
	3400	829	0	676*	0	573*	0	502*	0		
			300		500		700		900		
	3600	766*	0	628*	0	532*	0				
			300		500		700				
	3800	711*	0	586*	0	497*	0				
			300		500		700				
	4000	661*	0	548*	0	465*	0				
			300		500		700				
	4200	617*	0	514*	0						
			300		500						
	4400	576*	0	483*	0						
			300		500						
	4600	540*	0	455*	0						
			300		500						
	4800	506*	0	429*	0						
			300		500						
	5000	476*	0	405*	0						
			300		500						

Légende :

Pression admissible (Pa)

(Pression et dépression de vent W_{ELS})

Fixations à 80mm des bords des vitrages

Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique

Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique

* dimensions valables uniquement pour le 8mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 86.4 dans ces dimensions

Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm

Tableau 15 – Vitrages 8 mm et 86.4 – 8 FIXATIONS – ORIENTATION PORTRAIT
ANNEXE – DIMENSIONNEMENT DES VITRAGES MONOLITHIQUES 10 mm et FEUILLETE 10.4.4
 Selon EN 1991-1-4, Eurocode 1 (P06-114-1) et son annexe nationale

		Largeur (mm)																	
		800		1000		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400	
Hauteur (mm)	800	>2600	0	>2600	0	>2600	0	2199	0	1513	1	1034	1	736	1	542	1	410	2
		300		500		700		900		550		650		750		850		633	
	1000	>2600	0	>2600	0	>2600	0	2088	0	1459	1	1008	1	723	1	535	1	406	2
		300		500		700		900		550		650		750		850		633	
	1200	>2600	0	>2600	0	2554	0	1950	0	1383	1	970	1	703	1	524	1		
		300		500		700		900		550		650		750		850			
	1400	2199	0	2088	0	1950	0	1660	0	1279	1	922	1	676	1	508*	1		
		300		500		700		900		550		650		750		850			
	1600	1513	0	1459	0	1383	0	1279	0	1060	1	848*	1	645*	1	490*	1		
		300		500		700		900		550		650		750		850			
	1800	1034	0	1008	0	970	0	922	0	848*	1	717*	1	590*	1	468*	1		
		300		500		700		900		550		650		750		850			
	2000	736	0	723	0	703	0	676	0	645*	1	590*	1	508*	1				
		300		500		700		900		550		650		750					
	2200	542	0	535	0	524	0	508*	0	490*	1	468*	1						
		300		500		700		900		550		650							
	2400	410	0	406	0														
		300		500															
Légende :																			
Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent WELS) Fixations à 80mm des bords des vitrages								Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique											
								Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique											
* dimensions valables uniquement pour le 10mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 10.4.4 dans ces dimensions																			
Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm																			

Tableau 16 – Vitrage 10 mm – 4 FIXATIONS

		Largeur (mm)																	
		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000	
Hauteur (mm)	800	>2600	1 450	>2600	1 550	2261	1 650	1962	1 750	1724	1 850	1528	3 475	1364	3 525	1225	3 575	1106	3 625
	1000	>2600	1 450	2160	1 550	1834	1 650	1590	1 750	1402	1 850	1250	3 475	1124	3 525	1018	3 575	927	3 625
	1200	1913	1 450	1801	1 550	1563	1 650	1354	1 750	1189	1 850	1059	3 475	955	3 525	866	3 575	792	3 625
	1400			1323	1 550	1315	1 650	1180	1 750	1043	1 850	928	3 475	833	3 525	756	3 575	691	3 625
	1600					959	1 650	994	1 750	919	1 850	828	3 475	746	3 525	675*	3 575	616*	3 625
	1800							722	1 750	772	1 850	733*	3 475	672*	3 525	612*	3 575	559*	3 625
	2000									559*	1 850	614*	3 475	596*	3 525	555*	3 575	512*	3 625
	2200											444*	3 475	497*	3 525				

Légende :

Pression admissible (Pa)

(Pression et dépression de vent WELS)

Fixations à 80mm des bords des vitrages

Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique

Entraxe entre montants verticaux (mm)

avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique

* dimensions valables uniquement pour le 10mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 10.4.4 dans ces dimensions

Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm

Tableau 17 – Vitrage 10 mm – 6 FIXATIONS – ORIENTATION PAYSAGE - PARTIE 1

		Largeur (mm)																			
		3200		3400		3600		3800		4000		4200		4400		4600		4800		5000	
Hauteur (mm)	800	1004	3 675	915	3 725	837	3 775	768	3 825	708	3 875	654	5 617	606	5 650	563	5 683	525	5 717	490	5 750
	1000	848	3 675	779	3 725	718	3 775	664	3 825	616	3 875	572	5 617	539*	5 650	503*	5 683	471*	5 717	442*	5 750
	1200	728	3 675	672	3 725	622*	3 775	578*	3 825	539*	3 875	503*	5 617	471*	5 650	442*	5 683	415*	5 717		
	1400	635*	3 675	588*	3 725	546*	3 775	509*	3 825	476*	3 875	446*	5 617								
	1600	566*	3 675	523*	3 725	486*	3 775														
	1800	513*	3 675																		

Légende :

Pression admissible (Pa)

(Pression et dépression de vent WELS)

Fixations à 80mm des bords des vitrages

Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique

Entraxe entre montants verticaux (mm)

avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique

* dimensions valables uniquement pour le 10mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 10.4.4 dans ces dimensions

Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm

Tableau 17bis – Vitrage 10 mm – 6 FIXATIONS – ORIENTATION PAYSAGE - PARTIE 2

		Largeur (mm)											
		800		1000		1200		1400		1600		1800	
Hauteur (mm)	1000	>2600	0										
	300												
	1200	>2600	0	0									
	300		500										
	1400	>2600	0	0	1913	0							
	300		500	700									
	1600	>2600	0	0	1801	0	1323	0					
	300		500	700		900							
	1800	2261	0	0	1563	0	1315	0	959*	1			
	300		500	700		900		550					
	2000	1962	0	0	1354	0	1180	0	994*	1	722*	1	
	300		500	700		900		550		650			
	2200	1724	0	0	1189	0	1043*	0	919*	1	772*	1	
	300		500	700		900		550		650			
	2400	1528	0	0	1059*	0	928*	0	828*	1			
	300		500	700		900		550					
	2600	1364	0	0	954*	0	833*	0					
	300		500	700		900							
	2800	1225	0	0	866*	0	756*	0					
	300		500	700		900							
	3000	1106	0	0	792*	0							
300	500		700										
3200	1004	0	0	728*	0								
300		500	700										
3400	915	0	0										
300		500											
3600	837*	0	0										
300		500											
3800	768*	0	0										
300		500											
4000	708*	0	0										
300		500											
4200	654*	0											
300													
4400	606*	0											
300													
4600	563*	0											
300													
4800	525*	0											
300													
5000	490*	0											
300													
Légende :													
Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent WELS) Fixations à 80mm des bords des vitrages						Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique							
						Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique							
* dimensions valables uniquement pour le 10mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 10.4.4 dans ces dimensions													
Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm													

Tableau 18 – Vitrage 10 mm – 6 FIXATIONS – ORIENTATION PORTRAIT

		Largeur (mm)									
		800		1000		1200		1400		1600	
Hauteur (mm)	1200	>2600	0	>2600	0						
	300		500								
	1400	>2600	0	>2600	0						
	300		500								
	1600	>2600	0	>2600	0						
	300		500								
	1800	>2600	0	>2600	0	1439	0				
	300		500		700						
	2000	>2600	0	>2600	0	1903	0	528	0		
	300		500		700		900				
	2200	>2600	0	2320	0	1883	0	1199*	0		
	300		500		700		900				
	2400	2536	0	2064	0	1738*	0	1350*	0	689*	1
	300		500		700		900		550		
	2600	2284	0	1853	0	1578*	0	1322*	0		
	300		500		700		900				
	2800	2073	0	1680	0	1432*	0	1237*	0		
	300		500		700		900				
	3000	1894	0	1536*	0	1306*	0				
	300		500		700						
3200	1738	0	1413*	0	1199*	0					
300		500		700							
3400	1602	0	1307*	0							
300		500									
3600	1481*	0	1214*	0							
300		500									
3800	1374*	0	1132*	0							
300		500									
4000	1278*	0	1059*	0							
300		500									
4200	1192*	0									
300											
4400	1114*	0									
300											
4600	1043*	0									
300											
4800	979*	0									
300											
5000	920*	0									
300											
Légende :											
Pression admissible (Pa) (Pression et dépression de vent WELS) Fixations à 80mm des bords des vitrages					Nombre de montants verticaux intermédiaires minimum pour une ossature métallique						
					Entraxe entre montants verticaux (mm) avec un porte-à-faux maximal de 250mm pour une ossature métallique						
* dimensions valables uniquement pour le 10mm - Vitrage trop lourd pour être installé en feuilleté 10.4.4 dans ces dimensions											
Pour une mise en œuvre sur ossature primaire en bois, l'entraxe maximal entre montant est de 600 mm et le porte-à-faux est limité à 150 mm											

Tableau 19 – Vitrages 10 mm – 8 FIXATIONS – ORIENTATION PORTRAIT

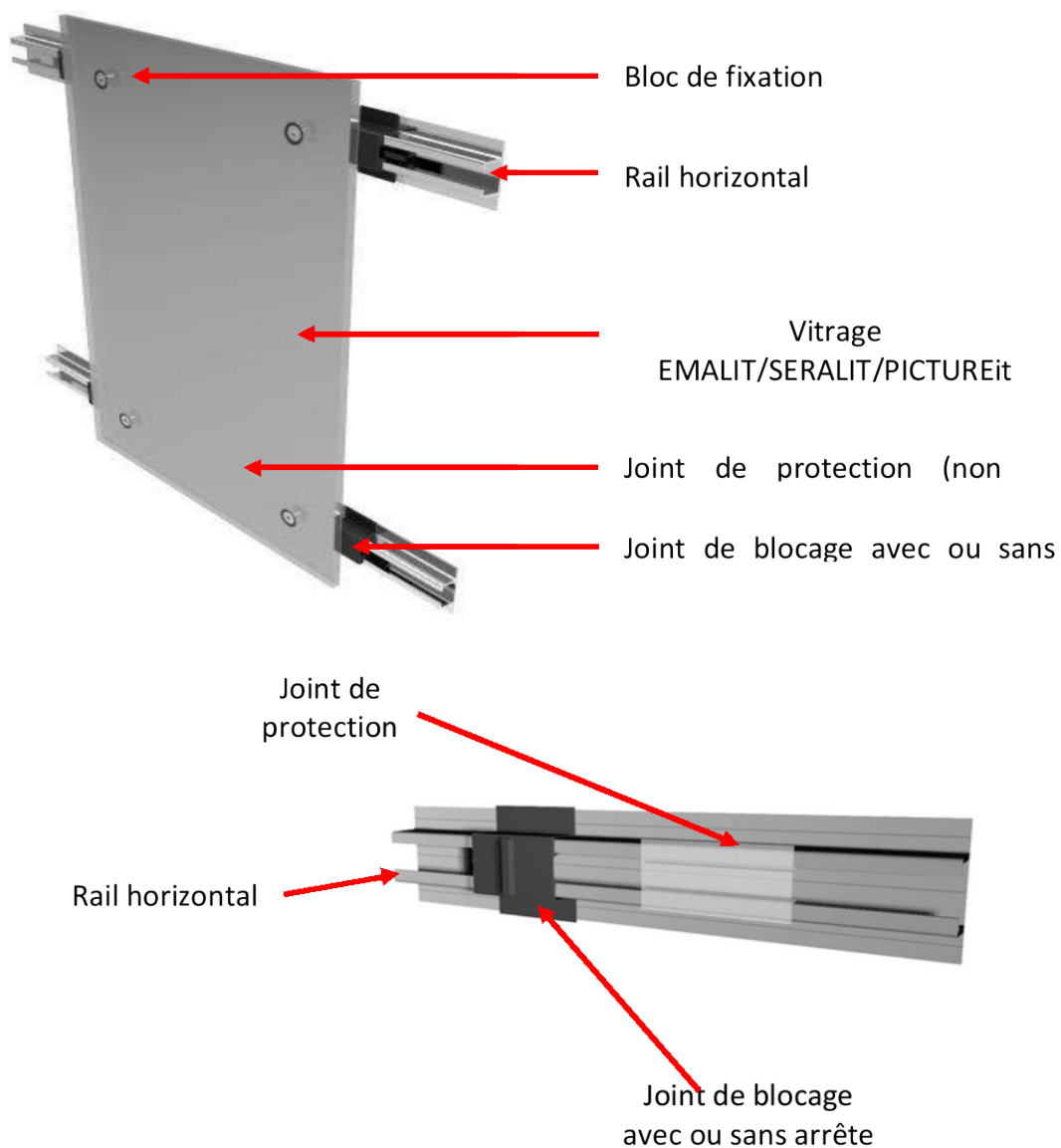


Figure 1 - Vue réaliste de principe du système

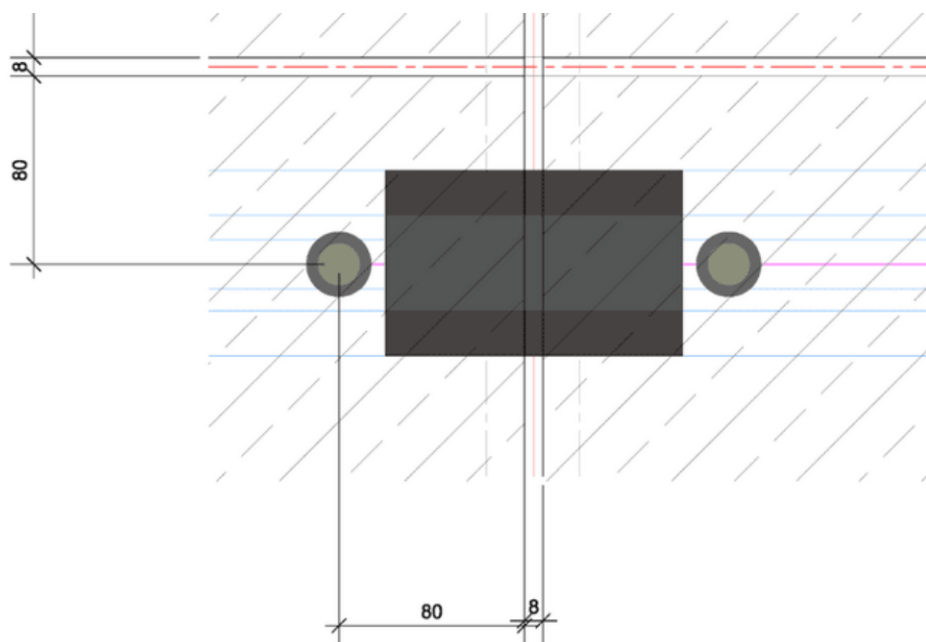


Figure 2 - Détail de positionnement de la fixation traversante à 80mm des bords des vitrages

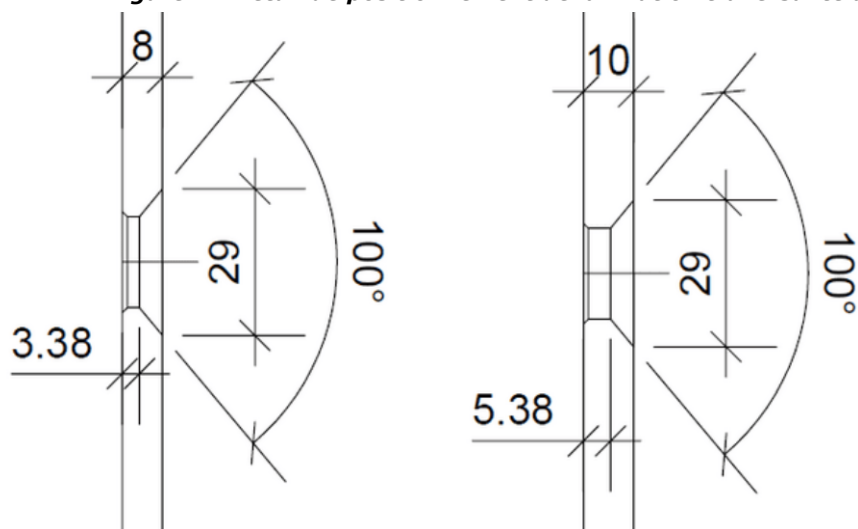


Figure 3 - Détail de l'usinage des trous - Vitrages monolithiques 8 et 10mm

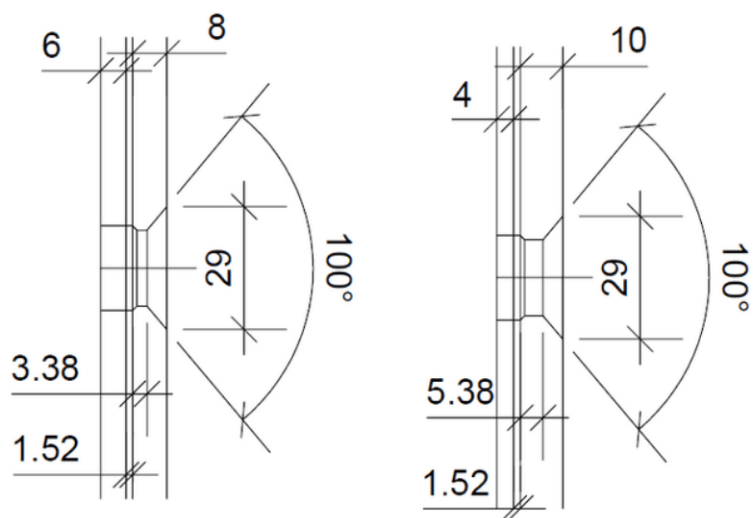


Figure 4 - Détail de l'usinage des trous - Vitrages feuilletés 86.4 et 10.4.4



Figure 5 - Marquage des vitrages



Figure 6 - Marquage des chants des vitrages

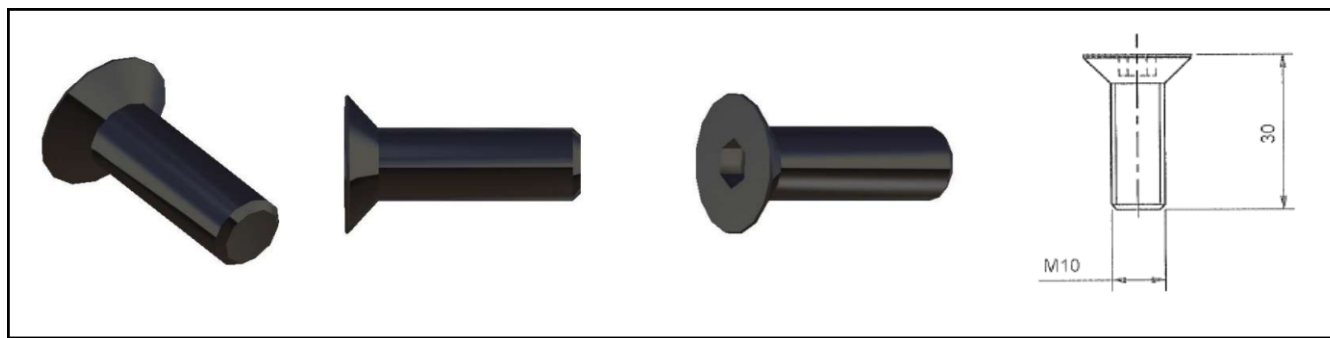


Figure 7 - Vis sans pointe LP 1001

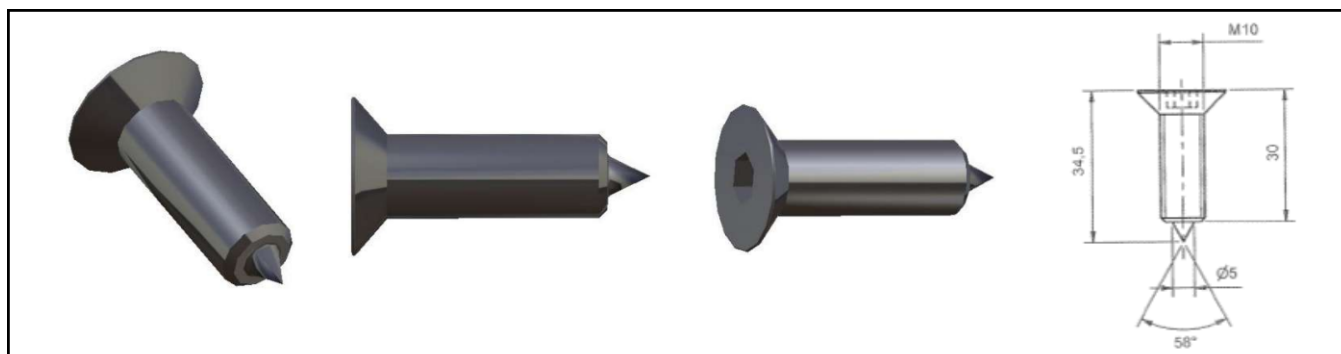


Figure 8 - Vis à pointe LP 1004

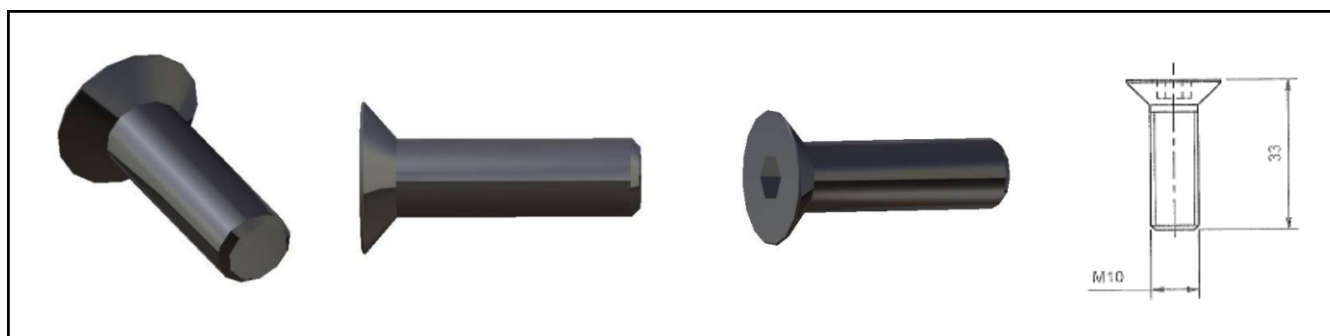


Figure 9 - Vis sans pointe LP 1002

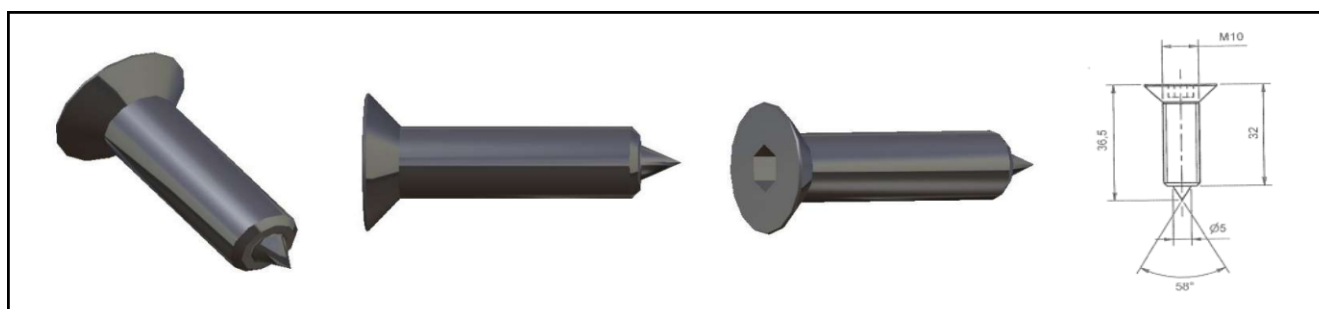


Figure 10 - Vis à pointe LP 1005

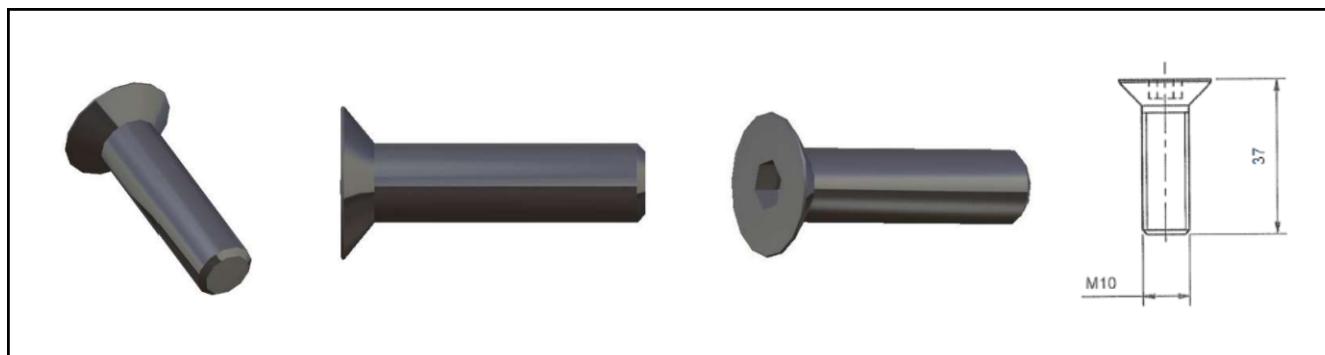


Figure 11 - Vis sans pointe LP 1007

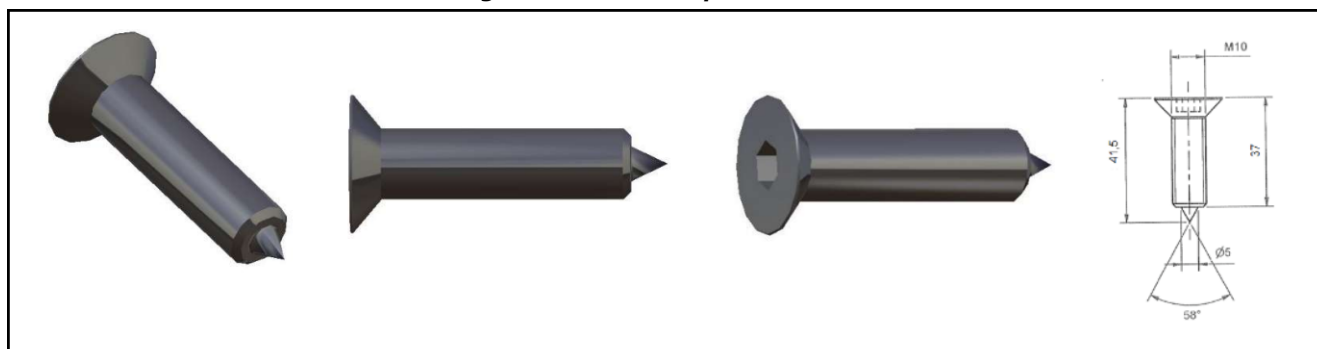


Figure 12 - Vis à pointe LP 1006



Figure 13 - Bague de protection LP 1012 - Noir (standard) - Blanc - Gris



Figure 14 - Rondelle LP 1010 - XX

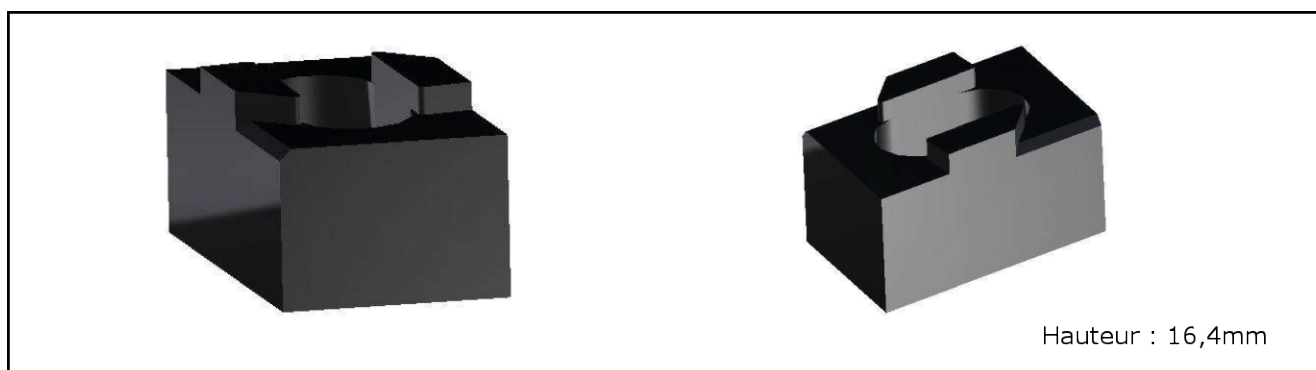


Figure 15 - Bloc noir LP 1110

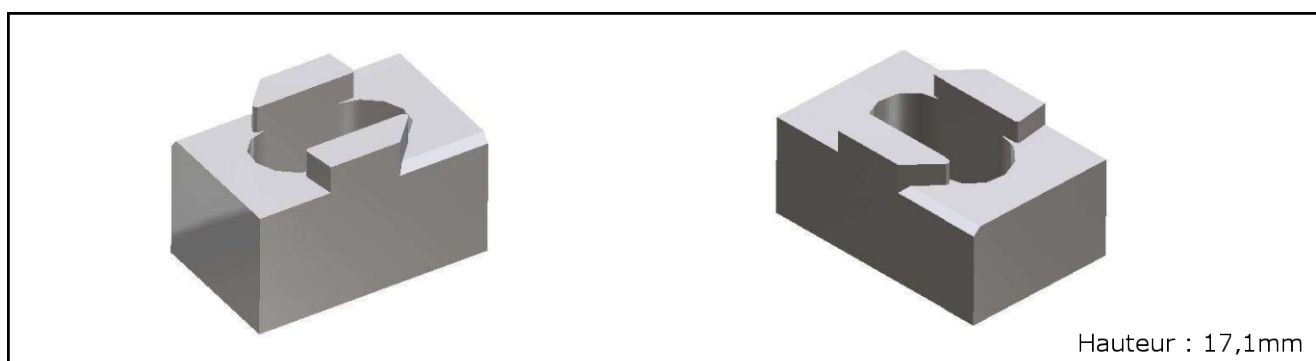


Figure 16 - Bloc gris LP 1111



Figure 17 - Ecrou à griffes LP 1201

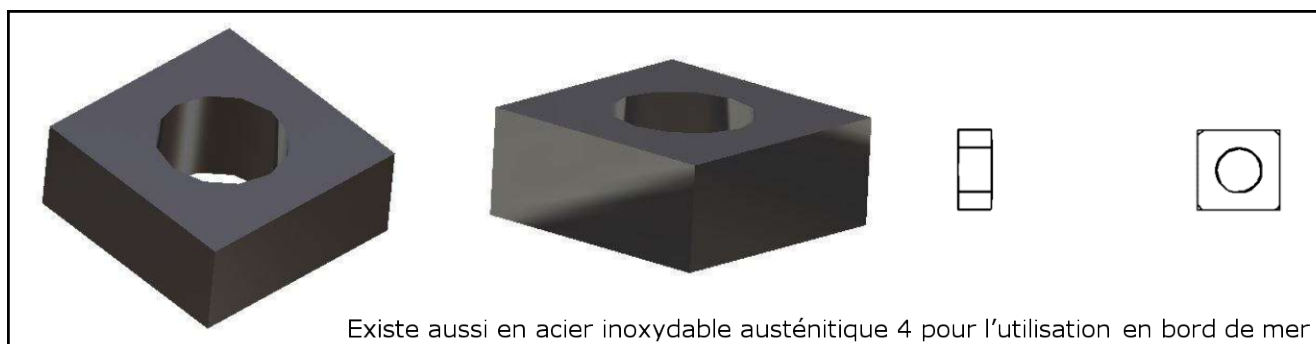


Figure 18 - Ecrou sans griffe LP 1202

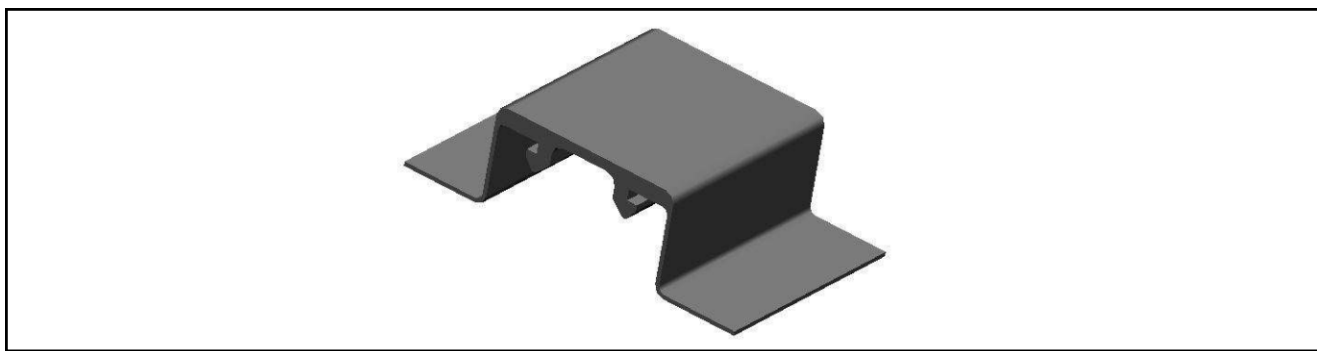


Figure 19 - Joint de blocage sans arrête LP 1081

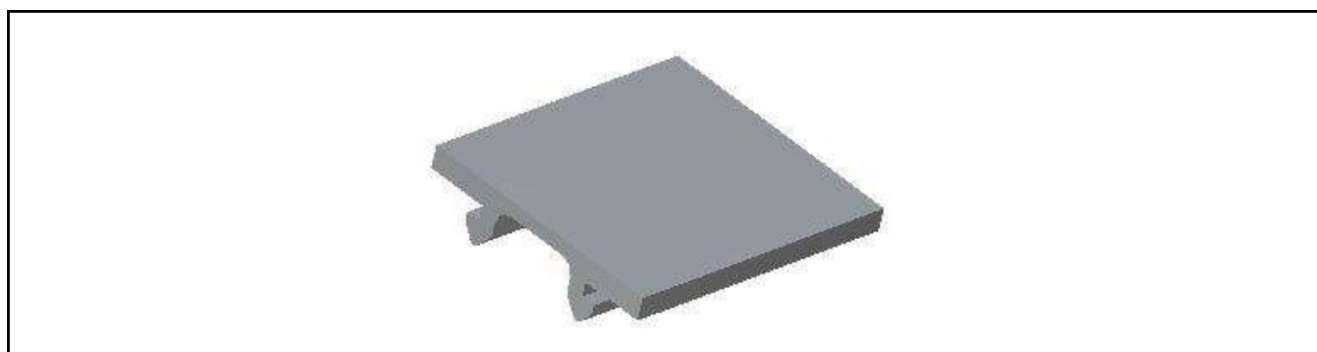
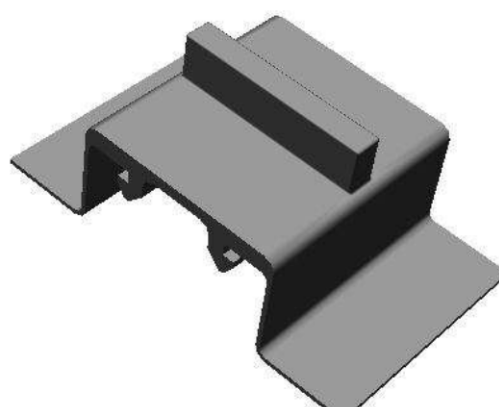


Figure 20 - Joint de protection LP 1082

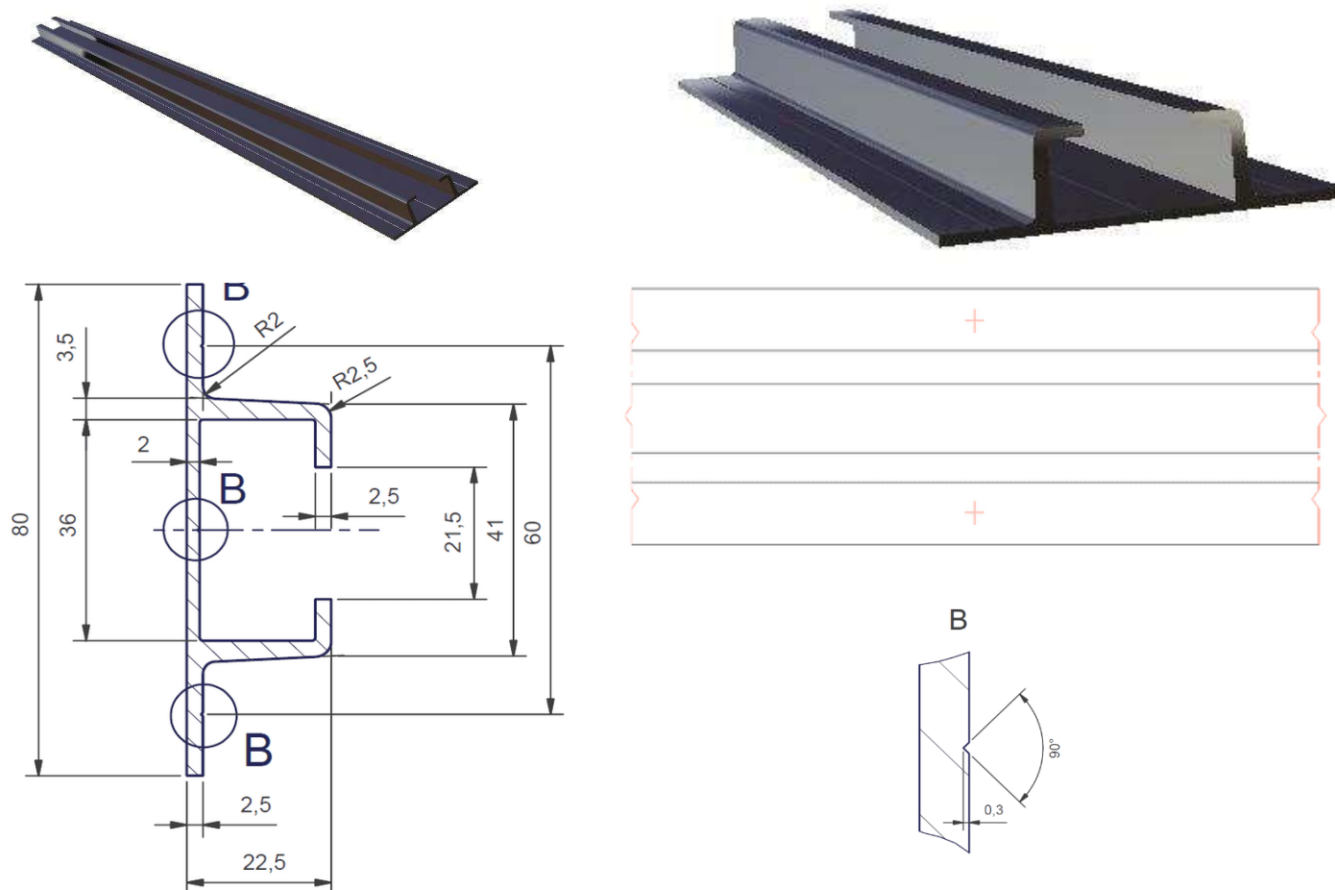


LP 1083 - 01
Hauteur de l'arrête : 6mm



LP 1083 - 02
Hauteur de l'arrête : 10mm

Figure 21 - Joint de blocage avec arrête LP 1083 - XX



Calcul du module d'inertie du profil du rail LP 1011 ou LP 3011 :

Aire :	337,16 mm ²
Moment d'inertie I_y :	20 085,28 mm ⁴
Moment d'inertie I_z :	157 753,84 mm ⁴
$H_{z,1}$:	15,48 mm
$H_{z,2}$:	7,02 mm

Coordonnées (mm) du centre de gravité dans le repère (O,y,z) :

Y_G :	40
Z_G :	7,02

Matériaux : Alliage à base d'aluminium LM6

Module d'Young E : 71GPa

$R_{e,0.2\%}$: 60MPa

Existe aussi en version anodisé pour l'utilisation en bord de mer

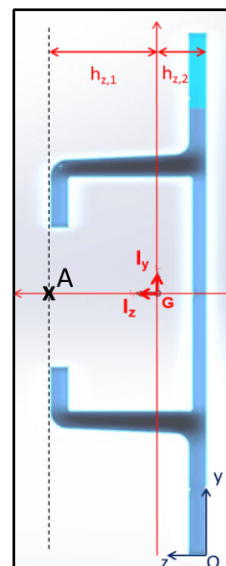


Figure 22 - Rail horizontal 3m LP 1011 ou LP 3011

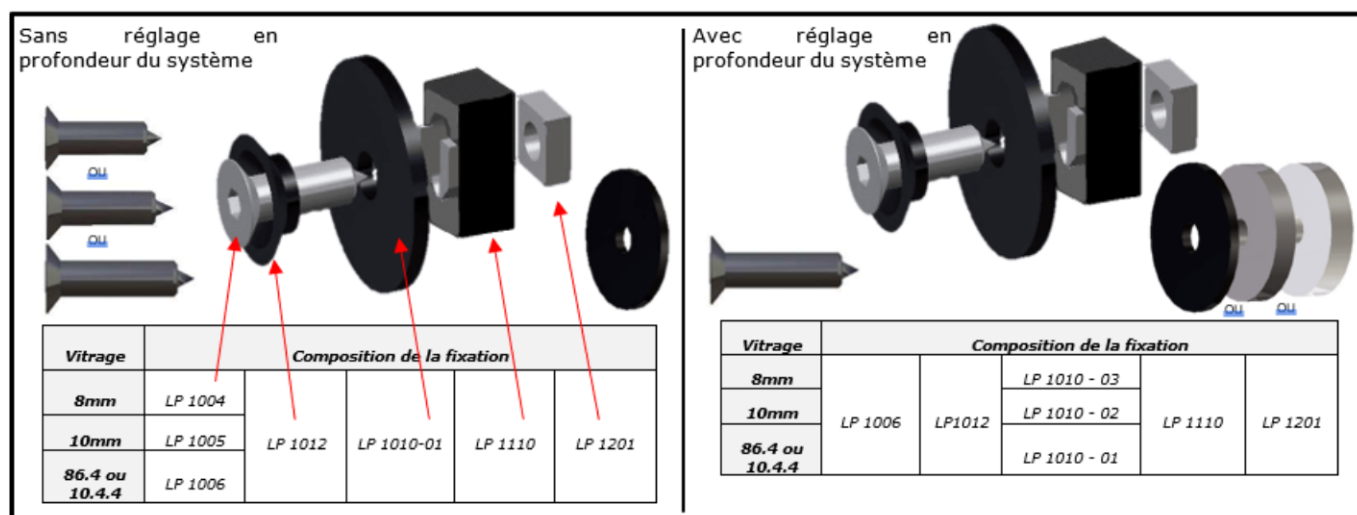


Figure 23 - Schéma éclaté des pièces de fixation composant un POINT FIXE

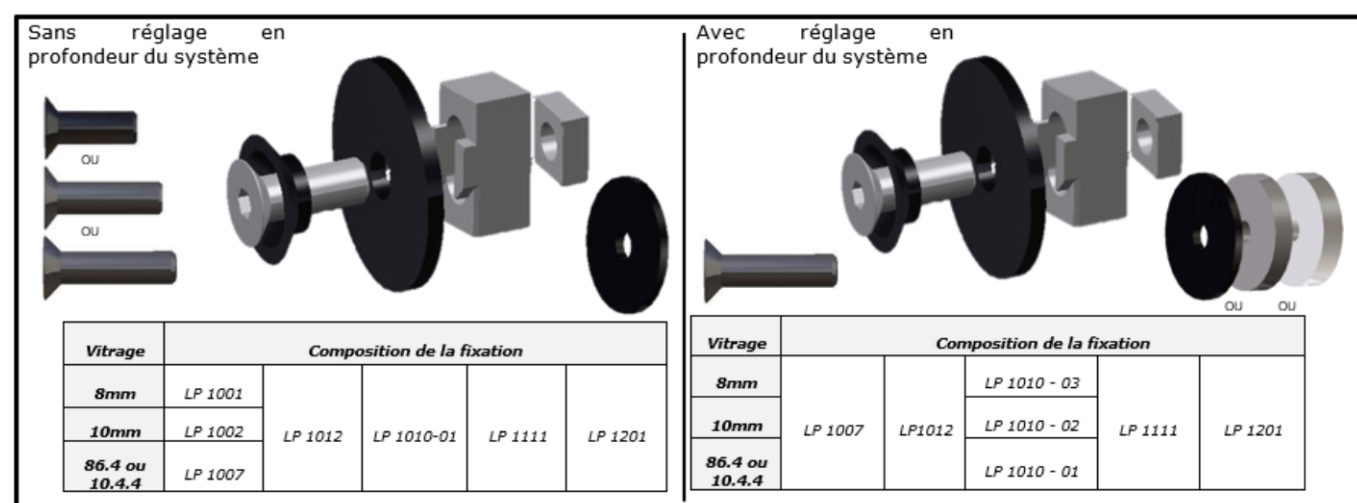


Figure 24 - Schéma éclaté des pièces de fixation composant un POINT MOBILE EN TRANSLATION HORIZONTALE

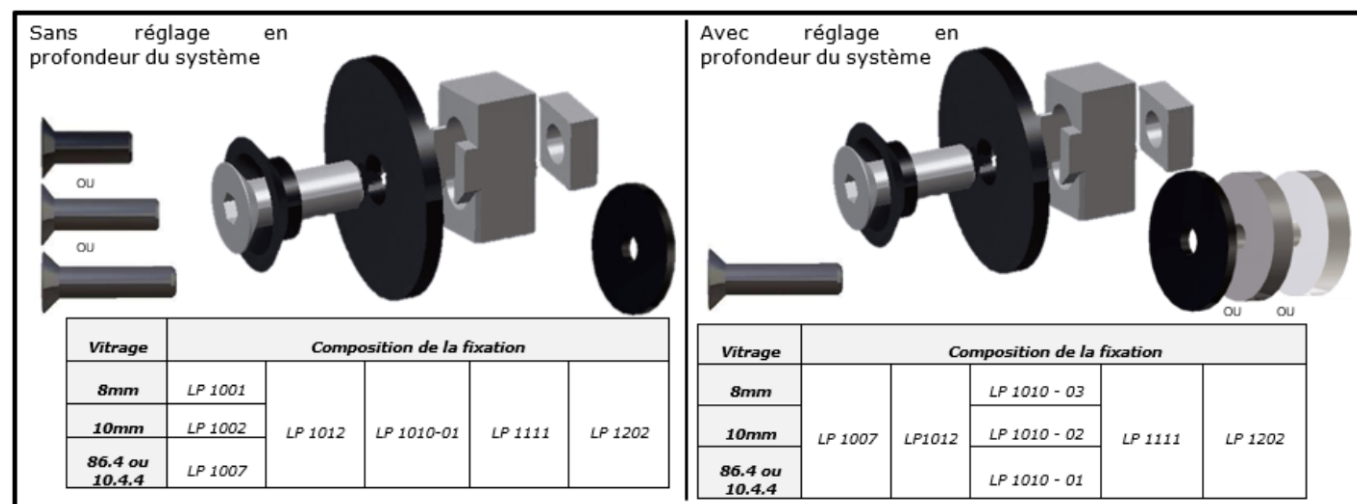


Figure 25 - Schéma éclaté des pièces de fixation composant un POINT MOBILE EN TRANSLATION DANS LE PLAN

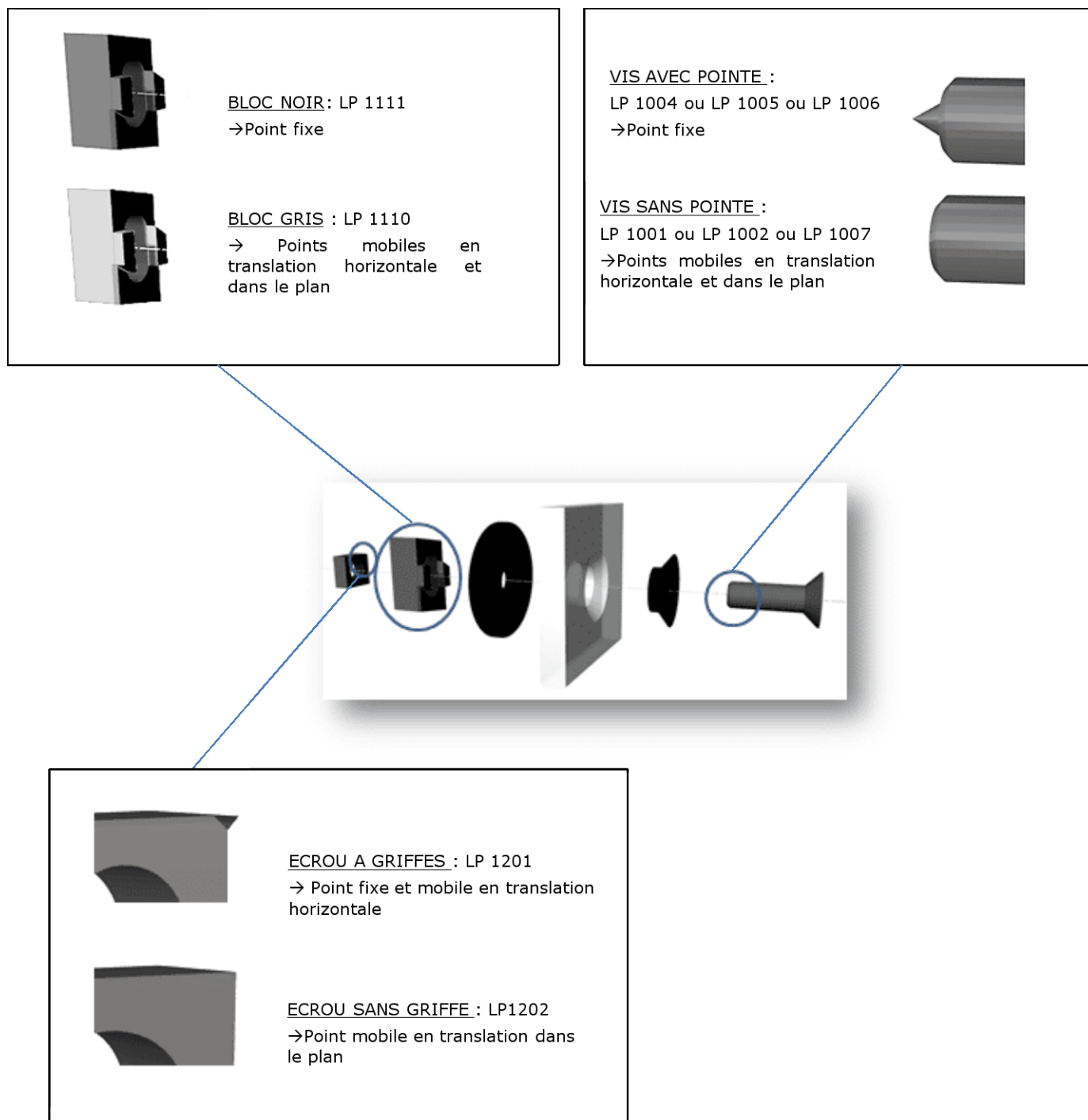


Figure 26 - Détails des différences entre les pièces composant les différents points de fixations

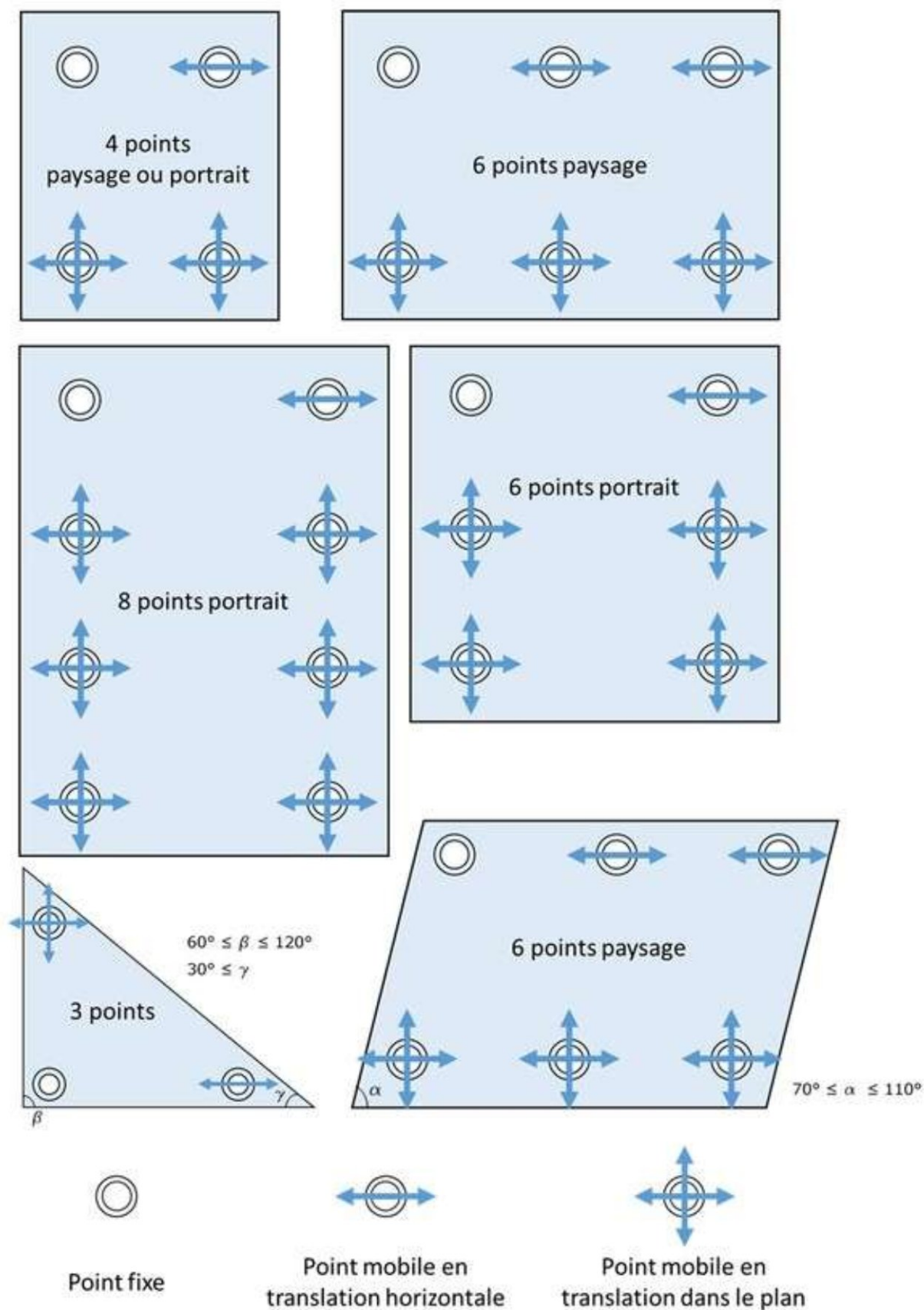
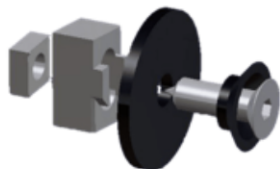


Figure 27 - Principe de fixation des vitrages

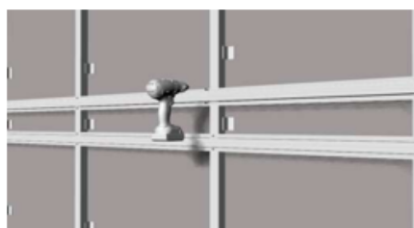
1) Commencer par recréer à vide les systèmes de fixations des points fixes, points mobiles en translation horizontale, et points mobiles en translation dans le plan avec toutes les pièces à votre disposition.



Les trier ensuite pour vous faciliter le montage :

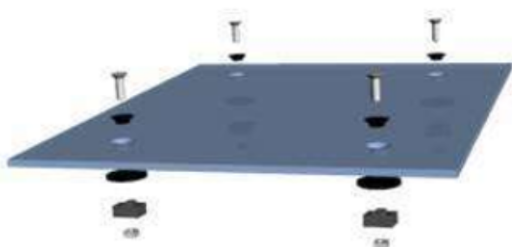
- par épaisseur de verre
- par type.

2) En partant d'un rail de référence convenablement réglé, fixer les rails horizontaux à l'ossature primaire verticale en fonction du plan de calepinage qui aura été préalablement établi.

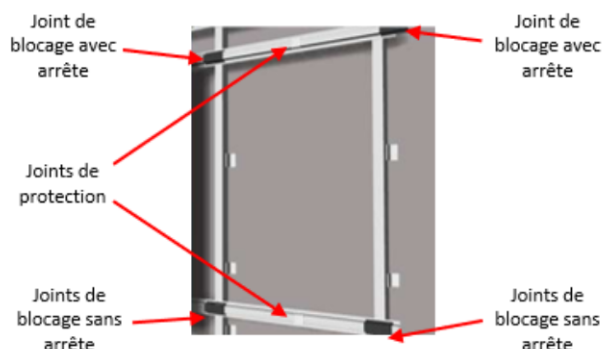


4) Installer les blocs de fixation traversantes sur le vitrage en considérant le positionnement du point fixe et des points mobiles d'après la figure 25.

Attention à utiliser les fixations adaptées à l'épaisseur du verre.



3) Mettre en place les joints de calage et de protection des vitrages.



- Les joints de blocage LP 1083 - XX **noirs avec arrête** sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points fixes : c'est-à-dire sur le rail supérieur entre deux vitrages.
- Les joints de blocage LP 1081 **noirs sans arrête** sont positionnés en vis-à-vis des fixations définissant les points mobiles : c'est-à-dire sur les autres rails entre deux vitrages.
- Les joints LP 1082 **blancs/transparents** de protection sont positionnés sur les rails entre deux montants verticaux d'un même volume.

5) Positionner les blocs de fixations de façon horizontale de telle manière que ceux-ci puissent s'insérer dans les rails. Pour éviter la rotation intempestive des blocs, serrer légèrement les fixations.

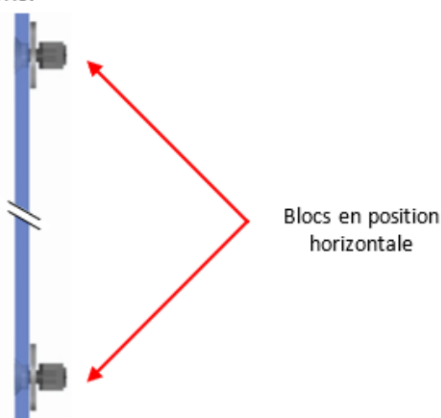
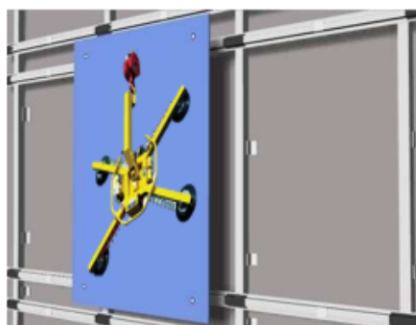
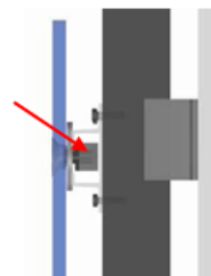
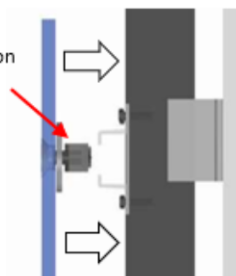


Figure 28 - Principe de mise en œuvre du système Lite-Point - Partie 1

6) Afficher le vitrage devant les axes supports à l'aide d'un palonnier à ventouse. Placer les blocs de fixations en face des extrusions des rails. Enfin, engager le vitrage en veillant à maintenir les blocs dans les extrusions des rails.



Bloc en position horizontale



7) Desserrer les vis de fixations pour libérer du jeu entre les blocs et les rails.

Plaquer le verre contre les rails en appliquant une légère pression sur celui-ci et pré-serrer les vis de fixations en commençant par le point fixe (situé en haut à gauche du volume).

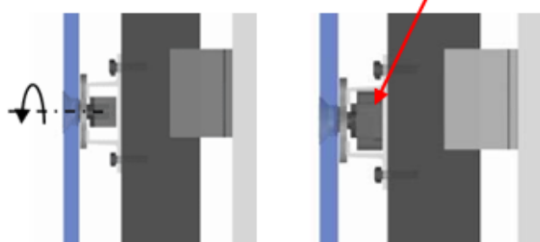


(Attention à ne pas trop desserrer les vis pour ne pas désengager l'écrou du bloc).

Le pré-serrage des vis doit permettre la rotation des blocs de la position horizontale à la position verticale au sein de l'extrusion du rail.



Bloc en position verticale dans le rail



De cette manière les blocs ne se désengagent pas du rail.

8) Une fois toutes les vis pré-serrées, venir les serrer au couple :

- 15N.m pour le point fixe
- 9N.m pour les autres points

Commencer par serrer les vis en partie haute puis celle en partie basse.

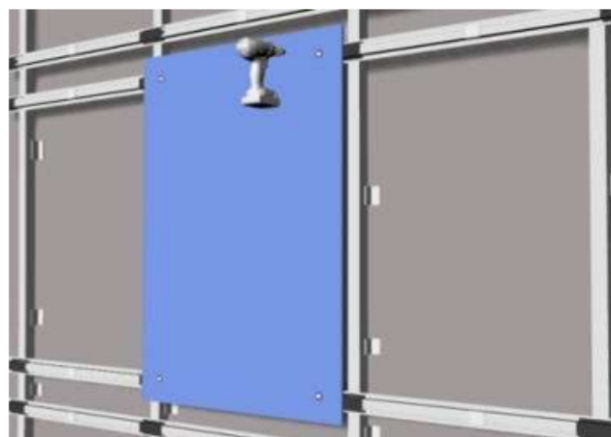


Figure 29 - Principe de mise en œuvre du Lite-Point - Partie 2

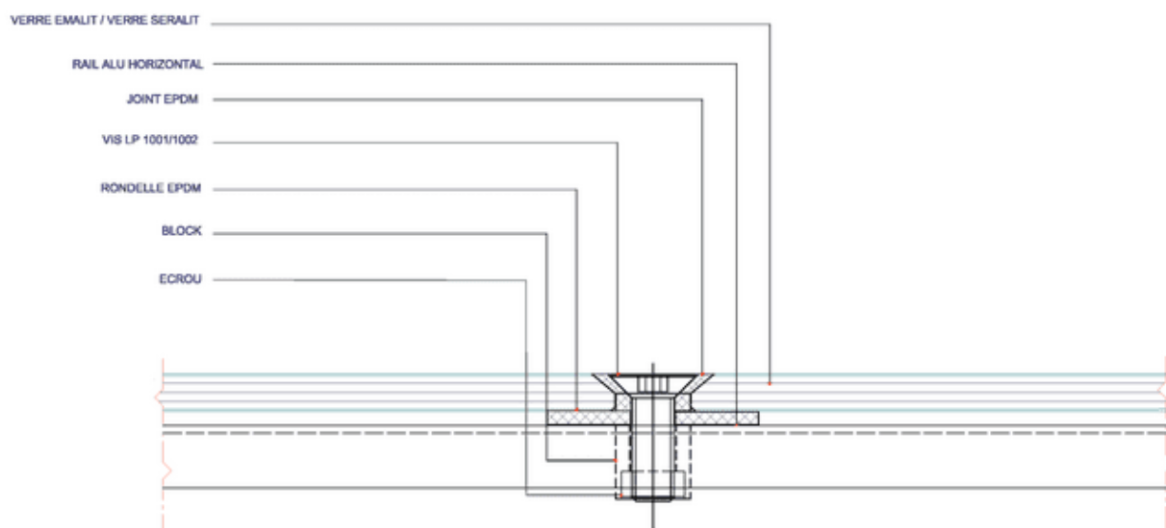


Figure 30 - Coupe horizontale de la fixation traversante

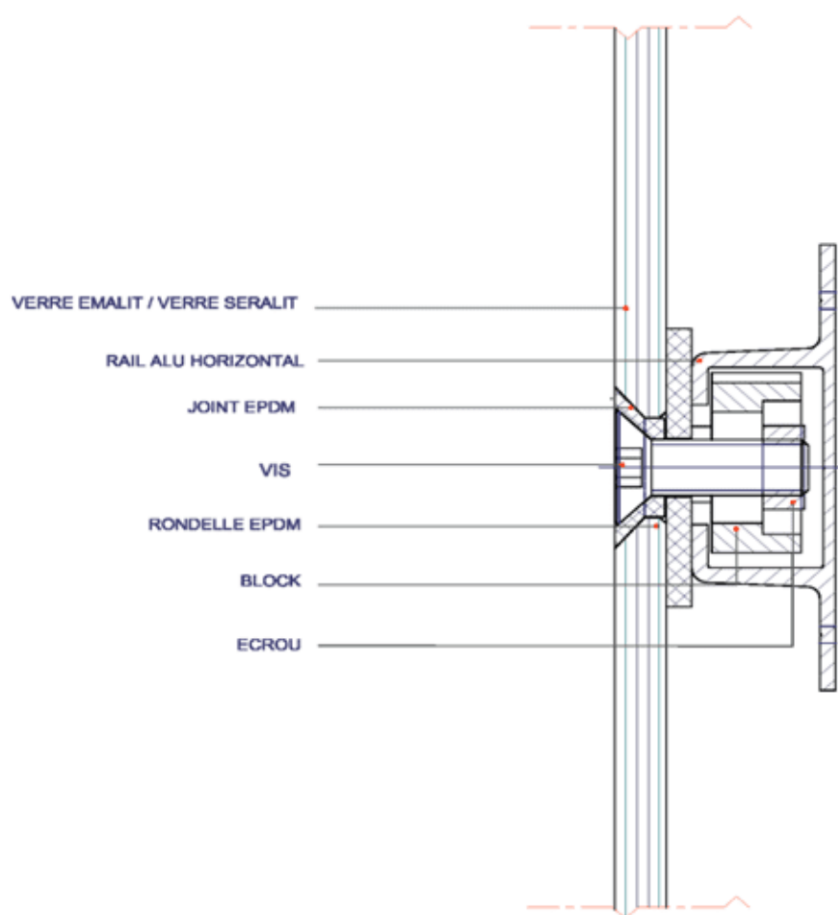
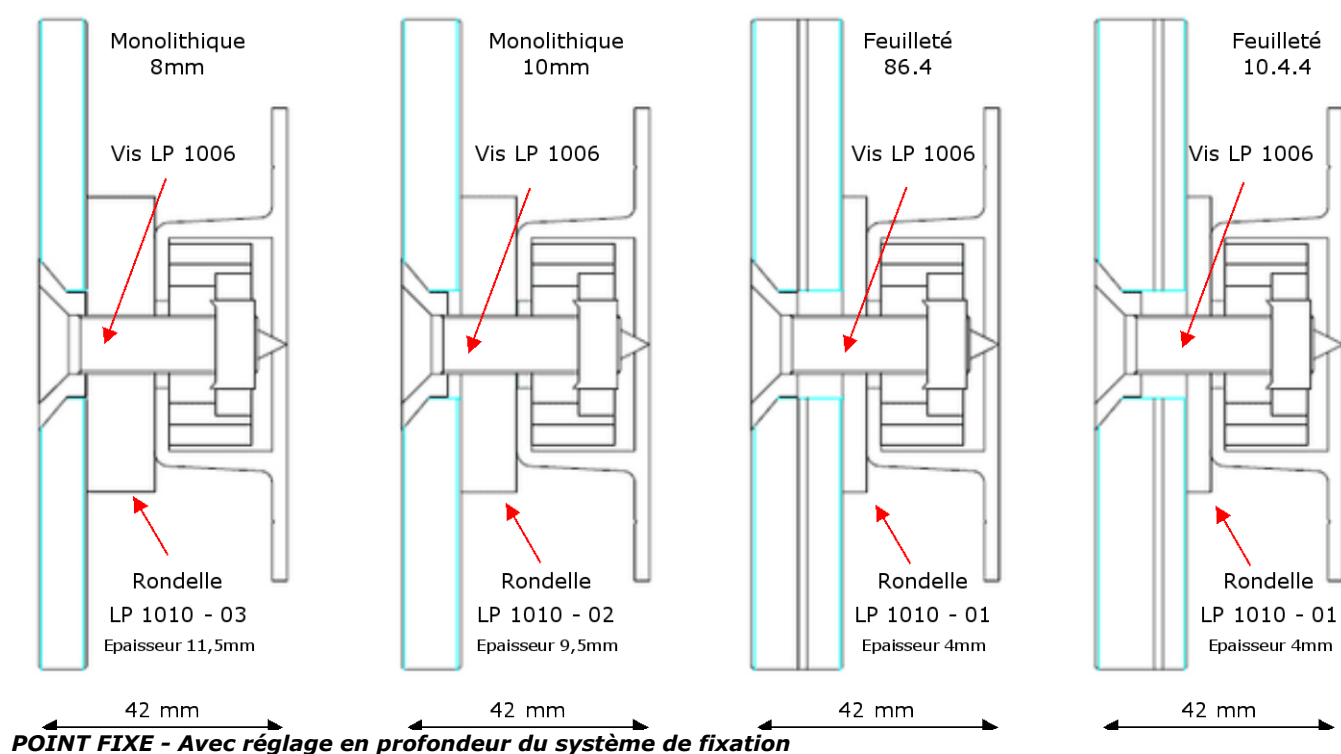
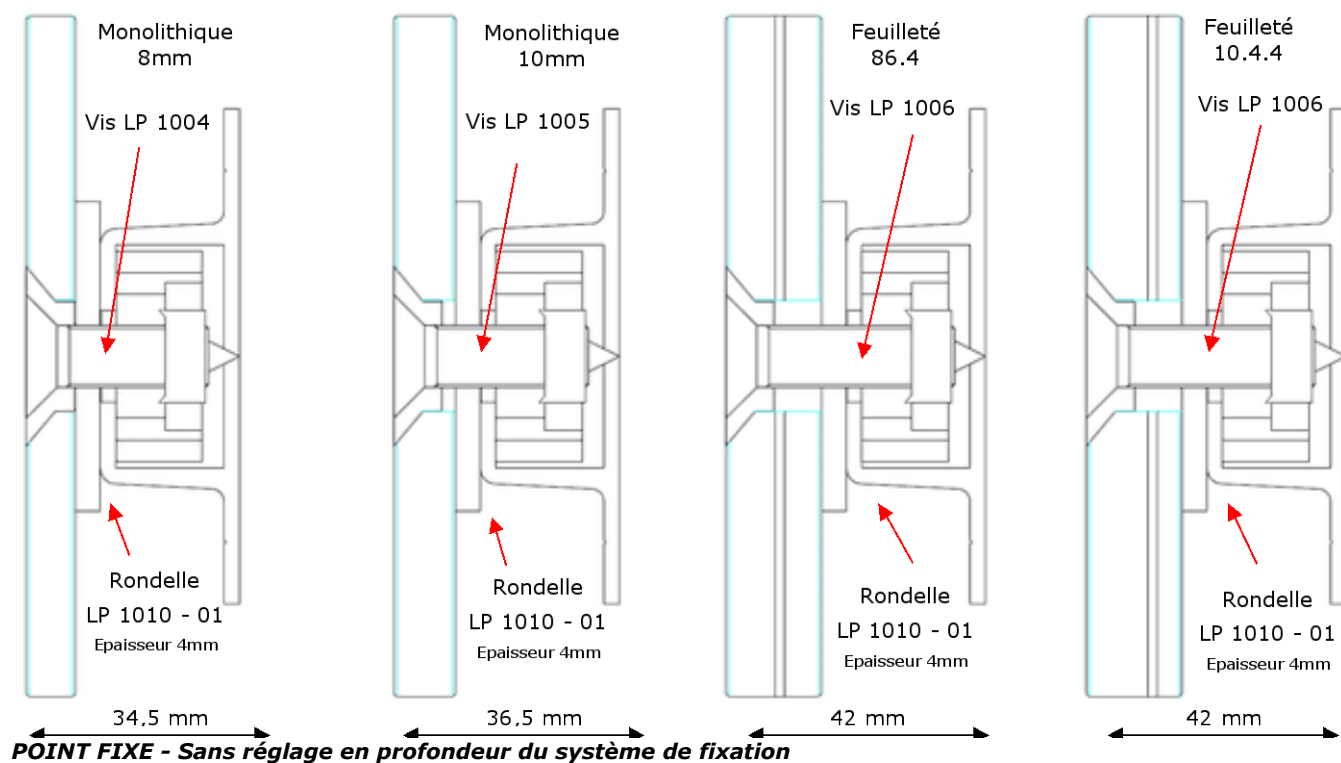
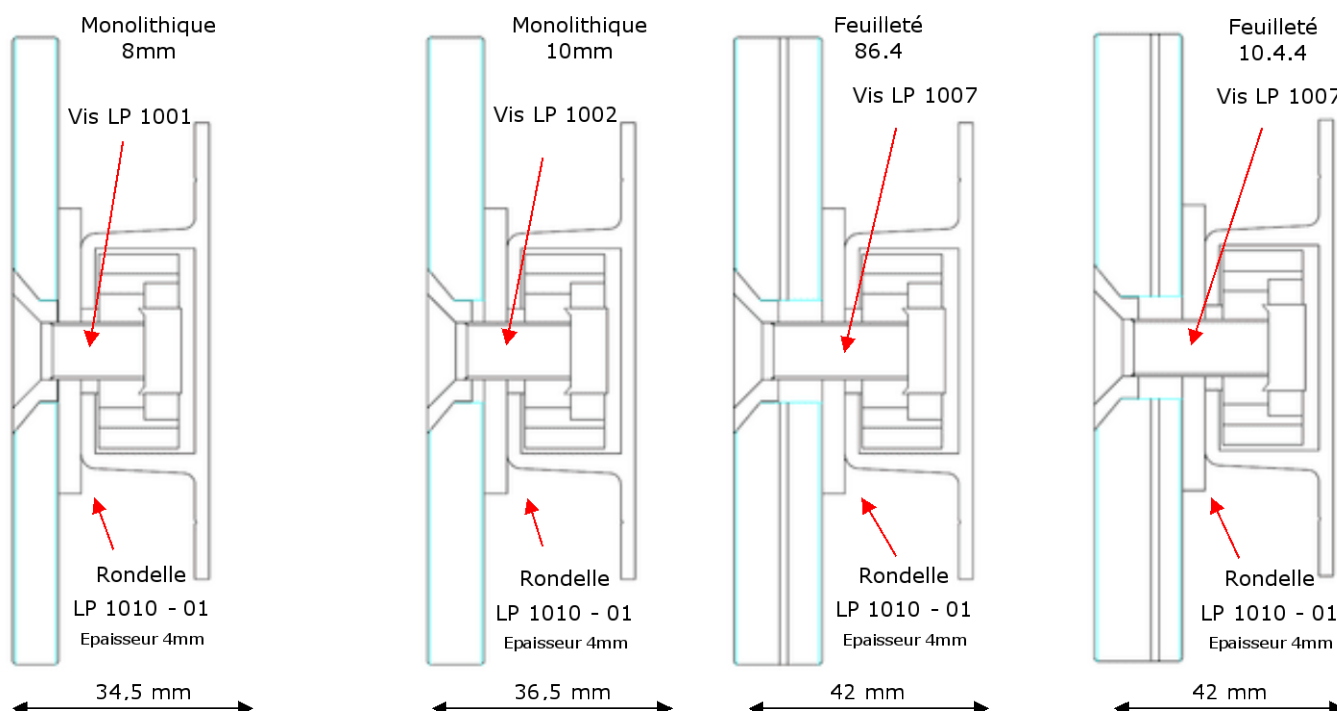
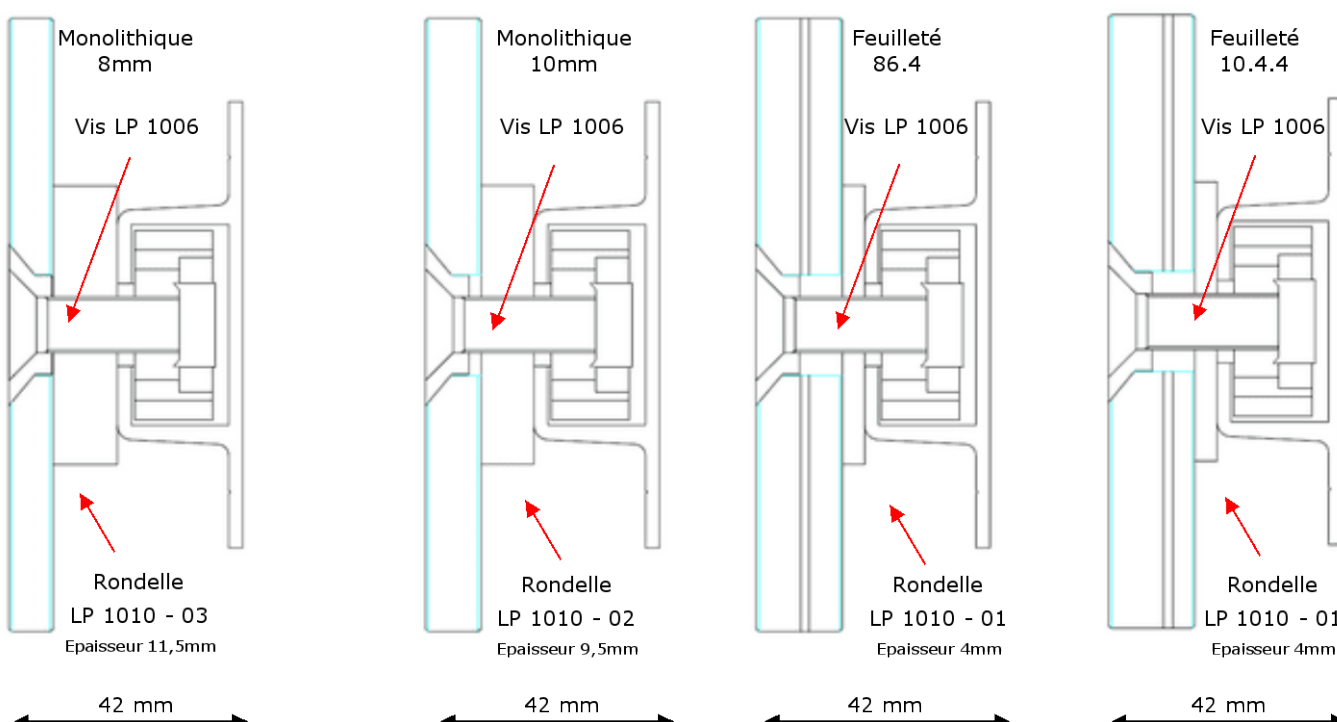
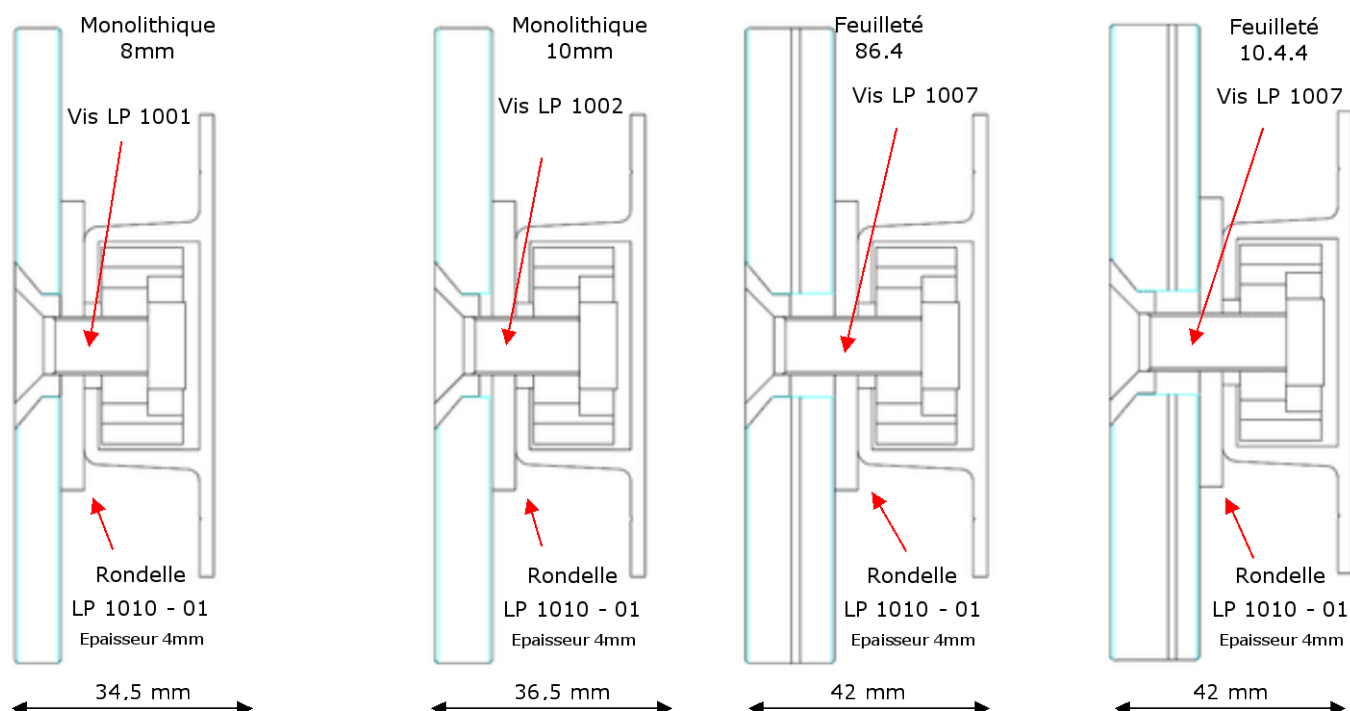
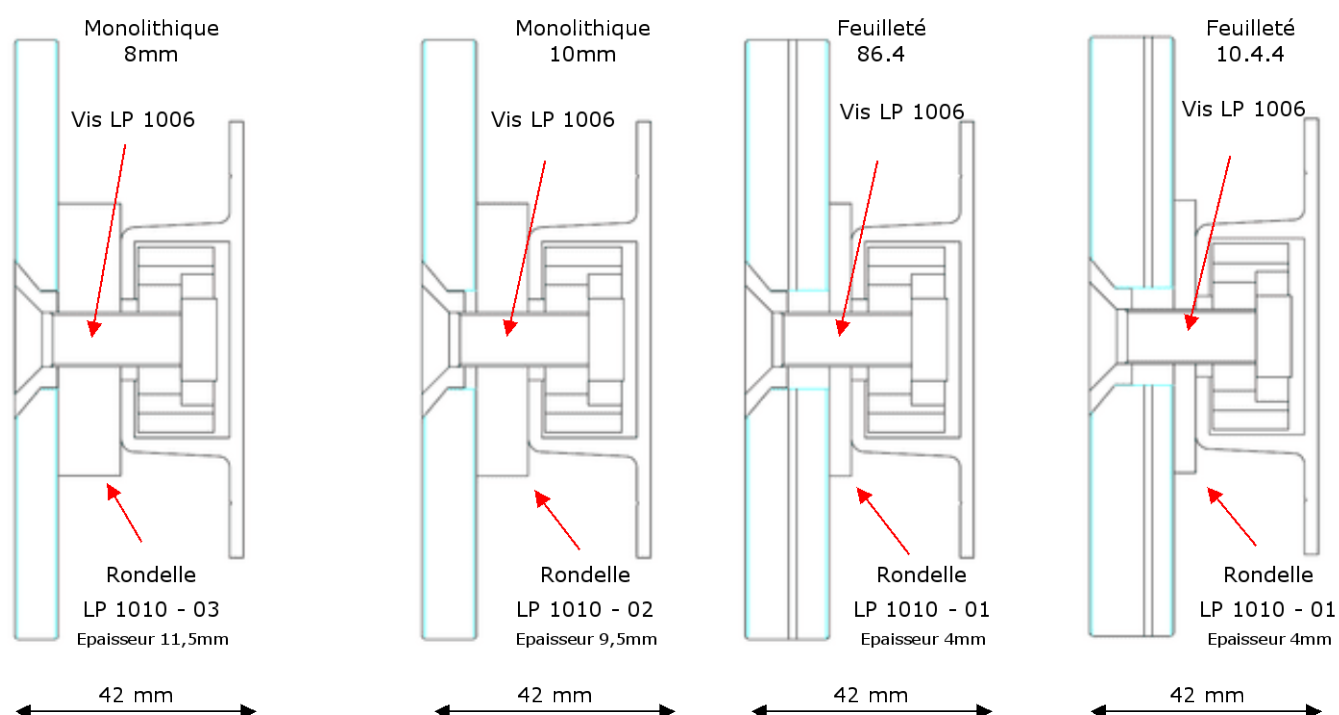


Figure 31 - Coupe verticale de la fixation traversante



POINT MOBILE EN TRANSLATION HORIZONTALE - Sans réglage en profondeur du système de fixation**POINT MOBILE EN TRANSLATION HORIZONTALE - Avec réglage en profondeur du système de fixation**

POINT MOBILE EN TRANSLATION DANS LE PLAN - Sans réglage en profondeur du système de fixation**POINT MOBILE EN TRANSLATION DANS LE PLAN - Avec réglage en profondeur du système de fixation****Figure 32 - Coupe verticale de la fixation traversante pour chacune des épaisseurs de verre**

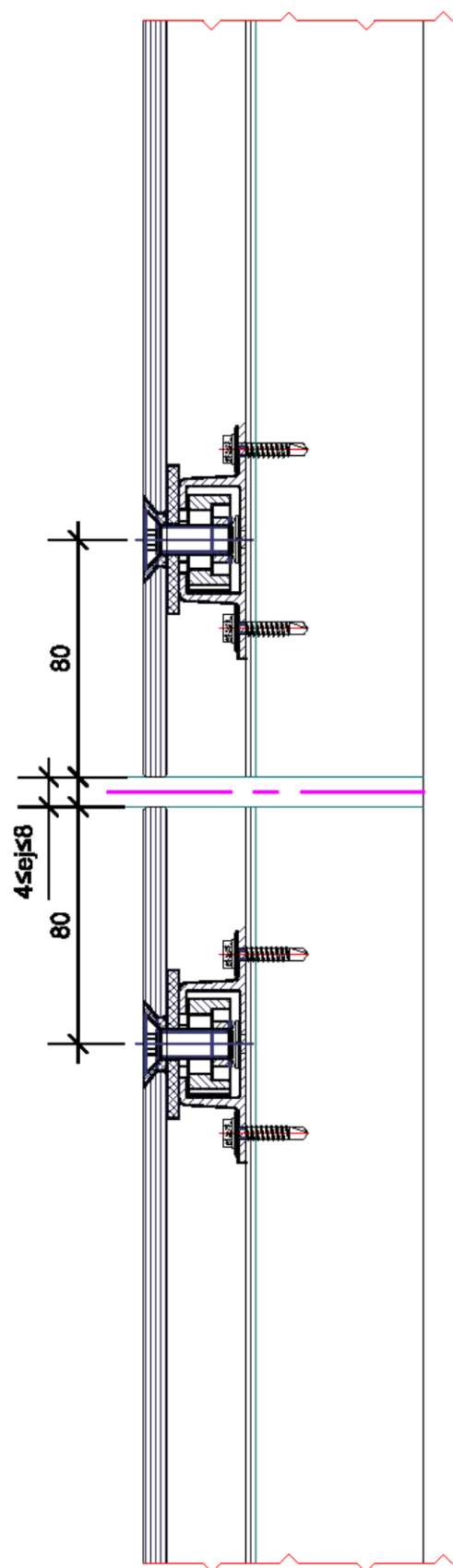


Figure 33 - Joint horizontal (coupe verticale)

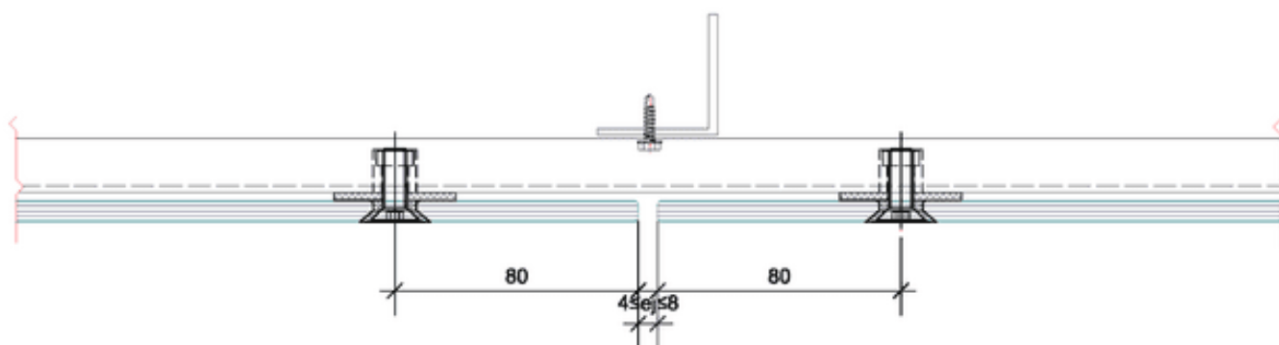


Figure 34 - Joint Vertical (coupe horizontale)

Valeur de A		
	Sol meuble	Sol dur
Ossature bois	150 mm	150 mm
Ossature métallique	150mm	50mm

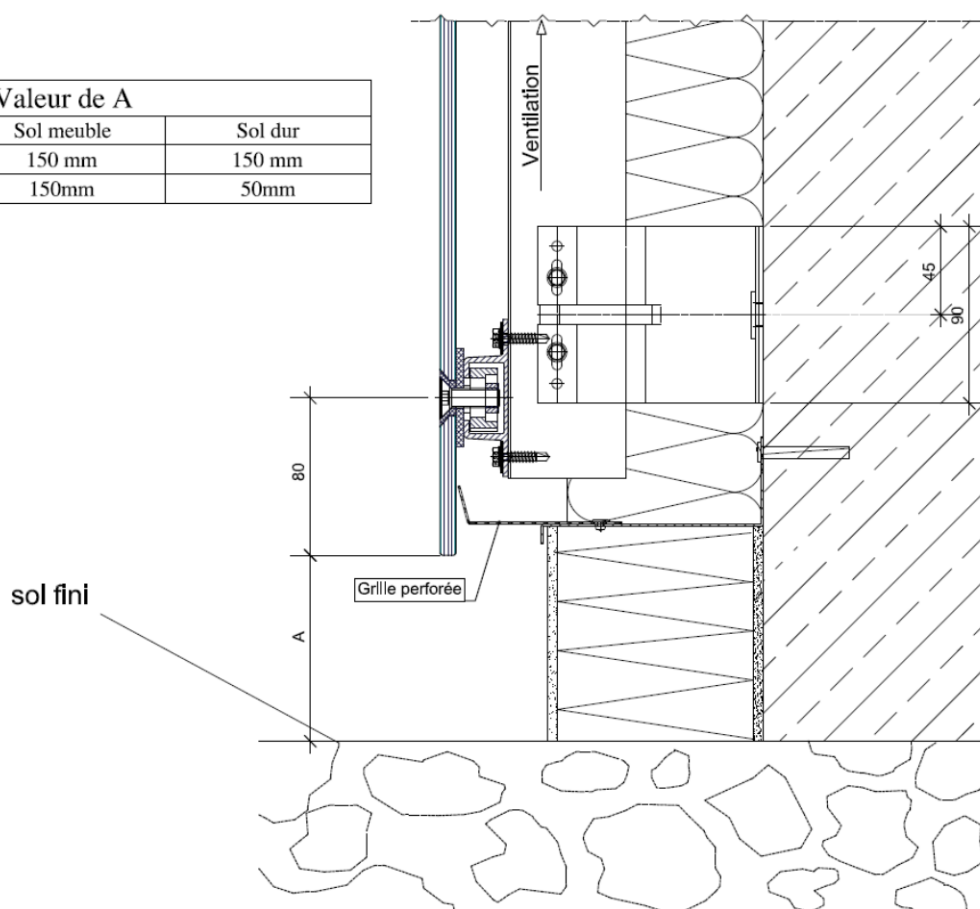
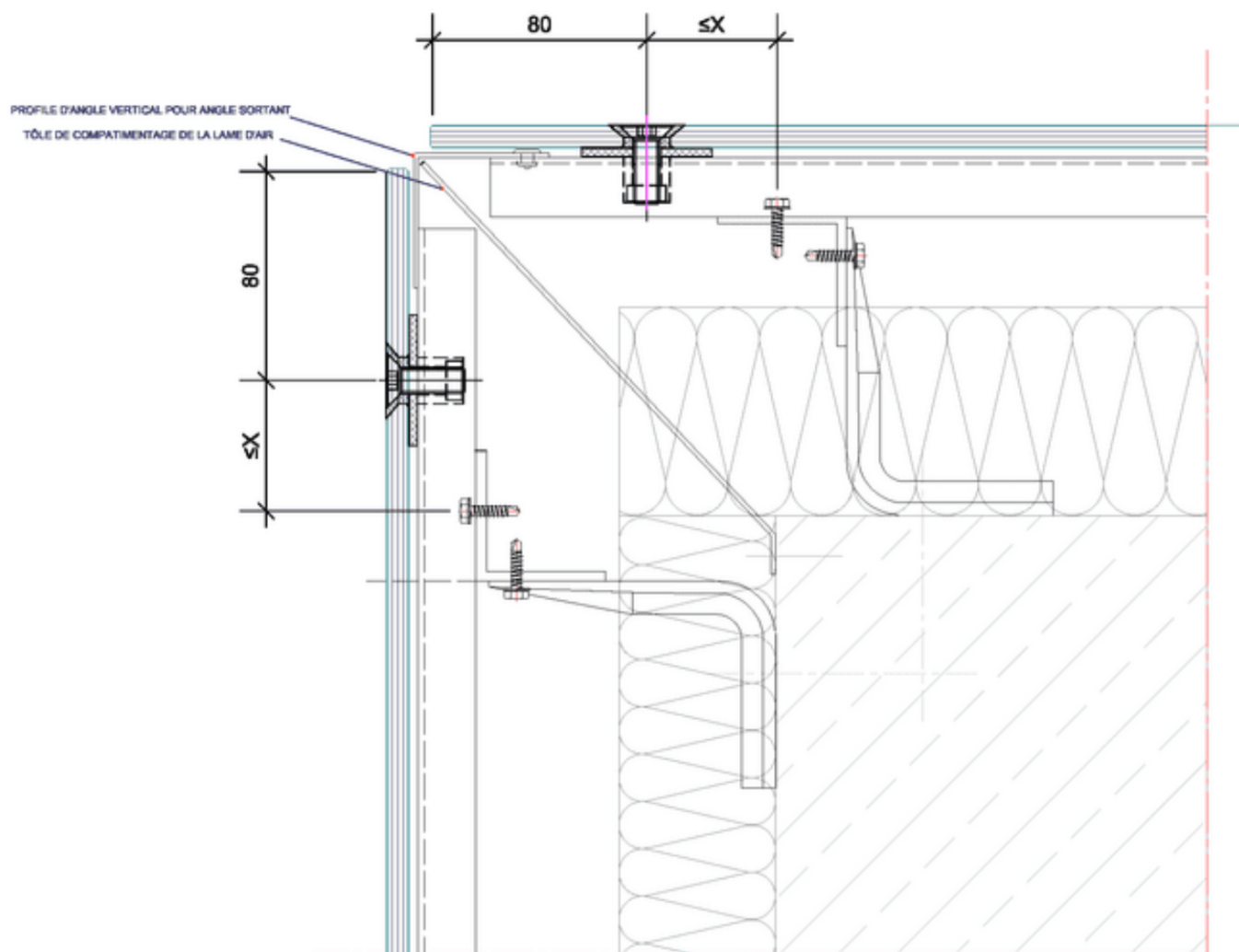
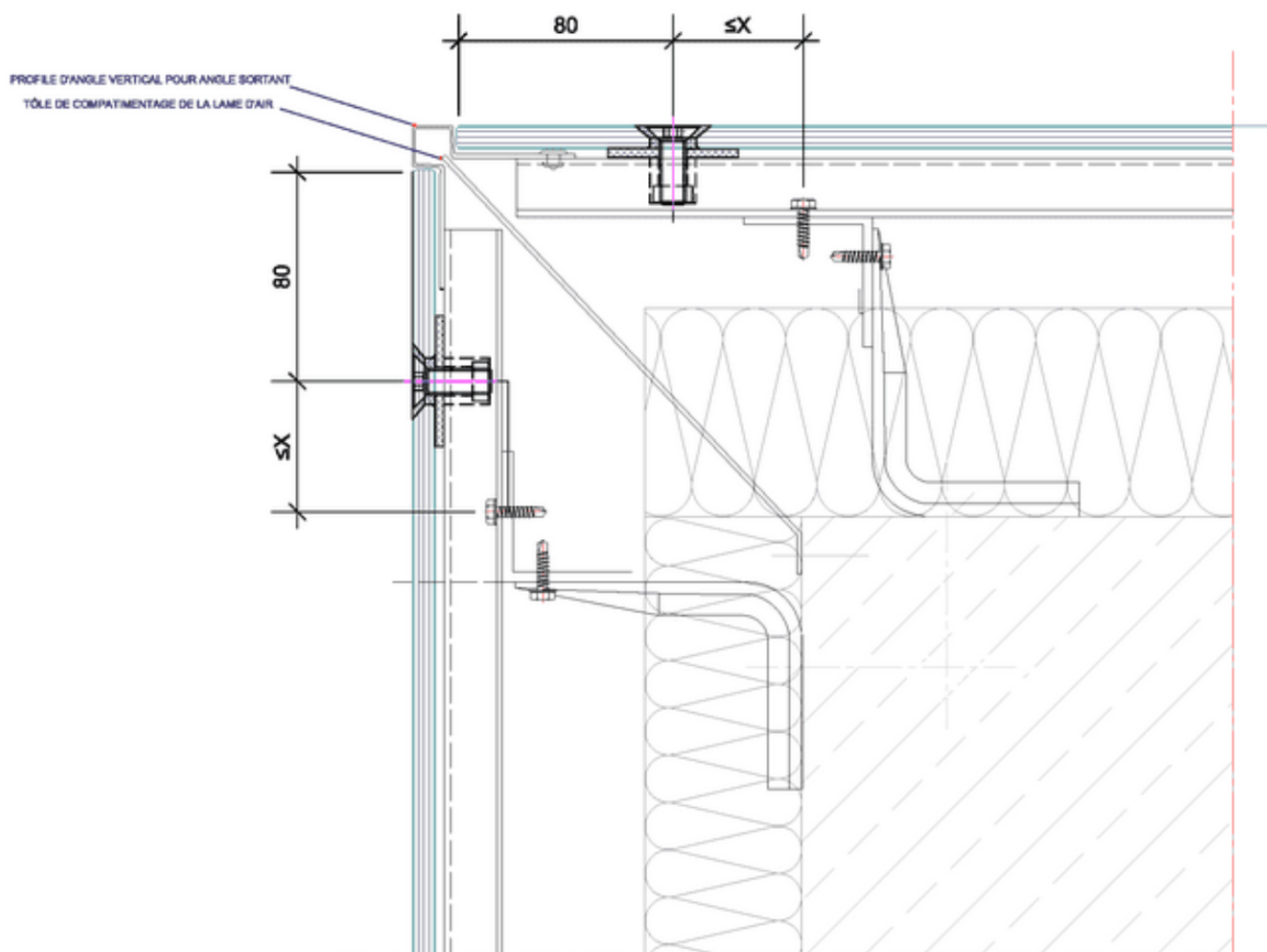


Figure 35 - Départ bas

POSE SUR OSSATURE METALLIQUE

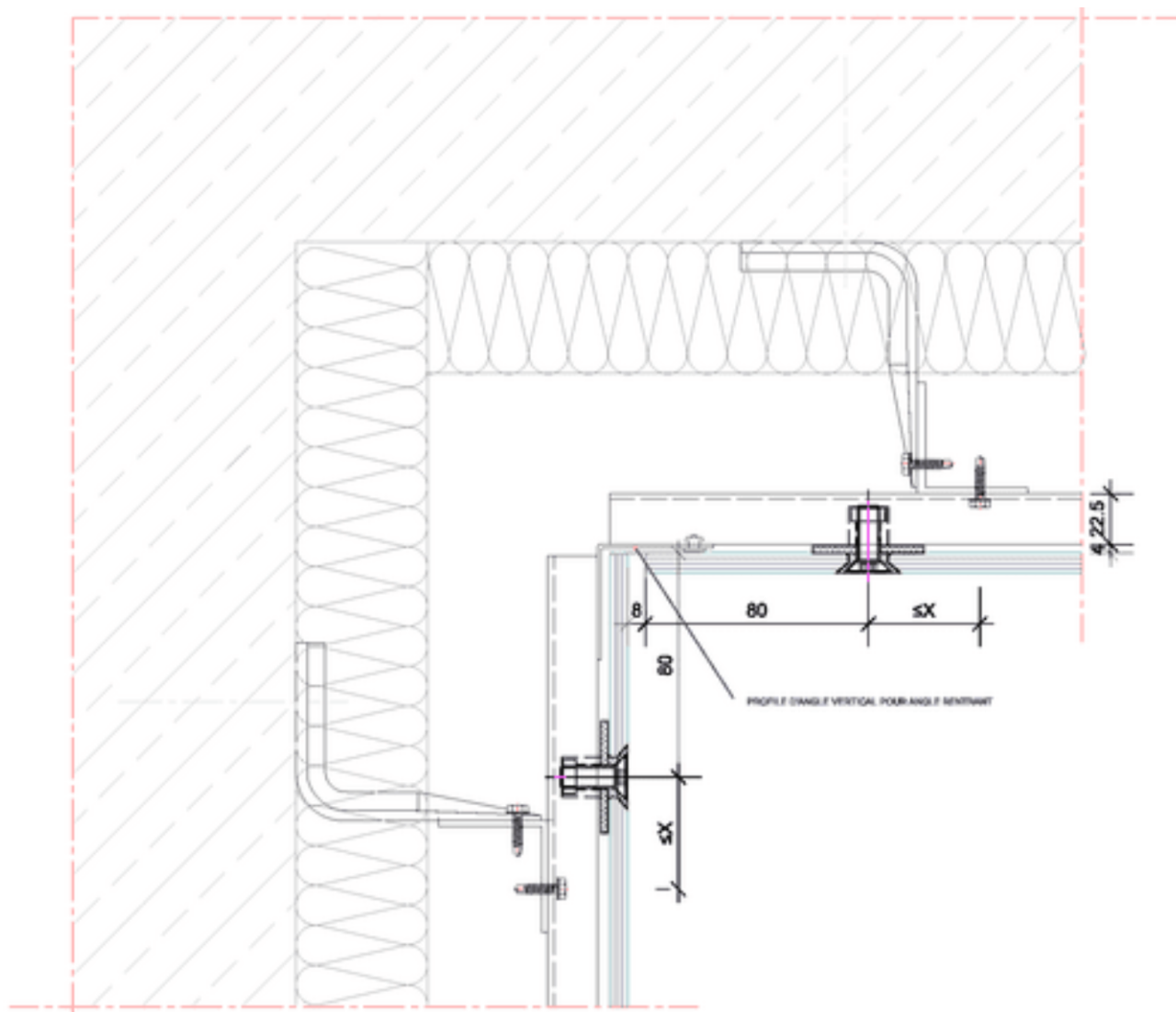
La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 250mm

Figure 36 - Angle sortant - profilé d'angle 1



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 250mm

Figure 37 - Angle sortant - profilé d'angle 2



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 250mm

Figure 38 - Angle rentrant

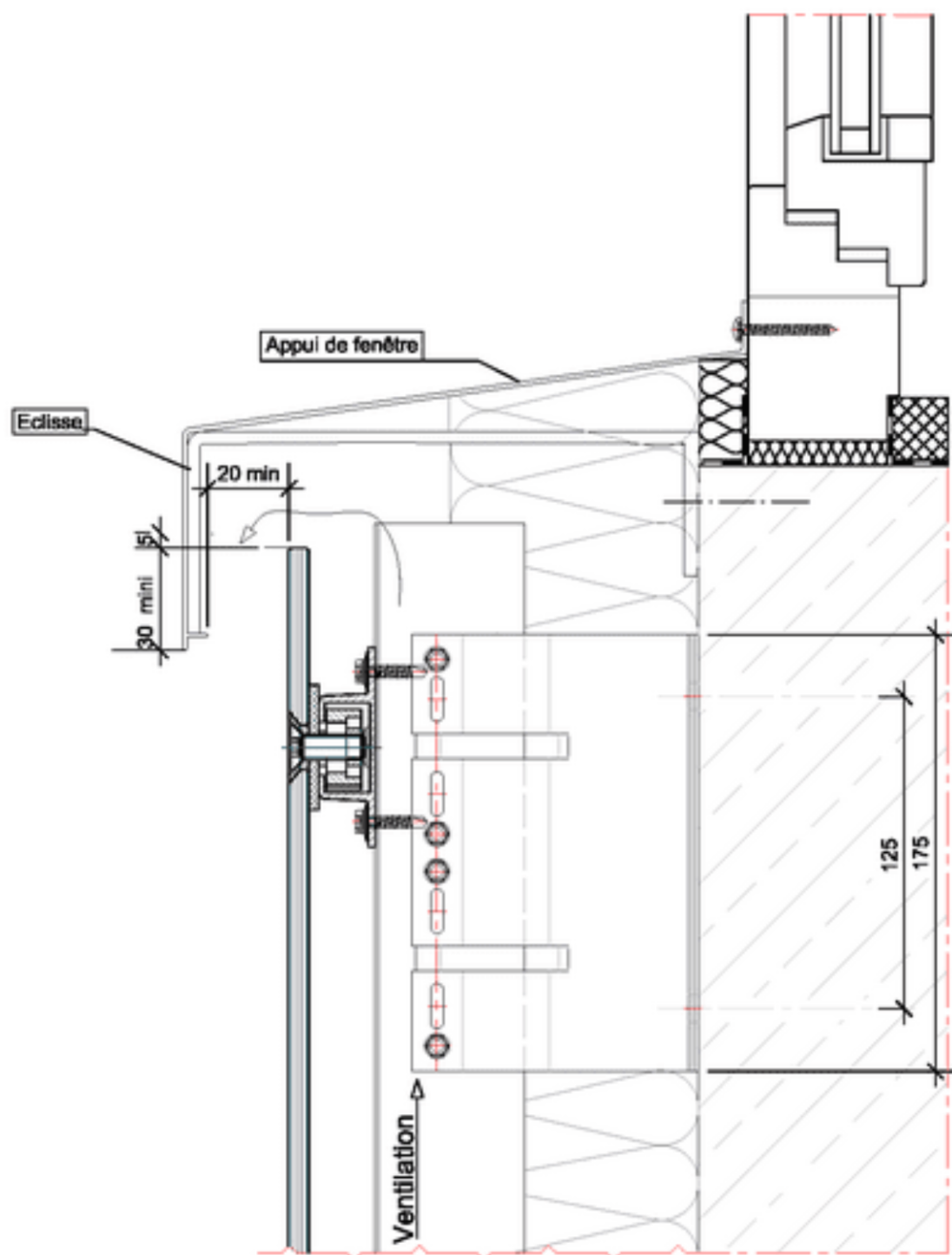
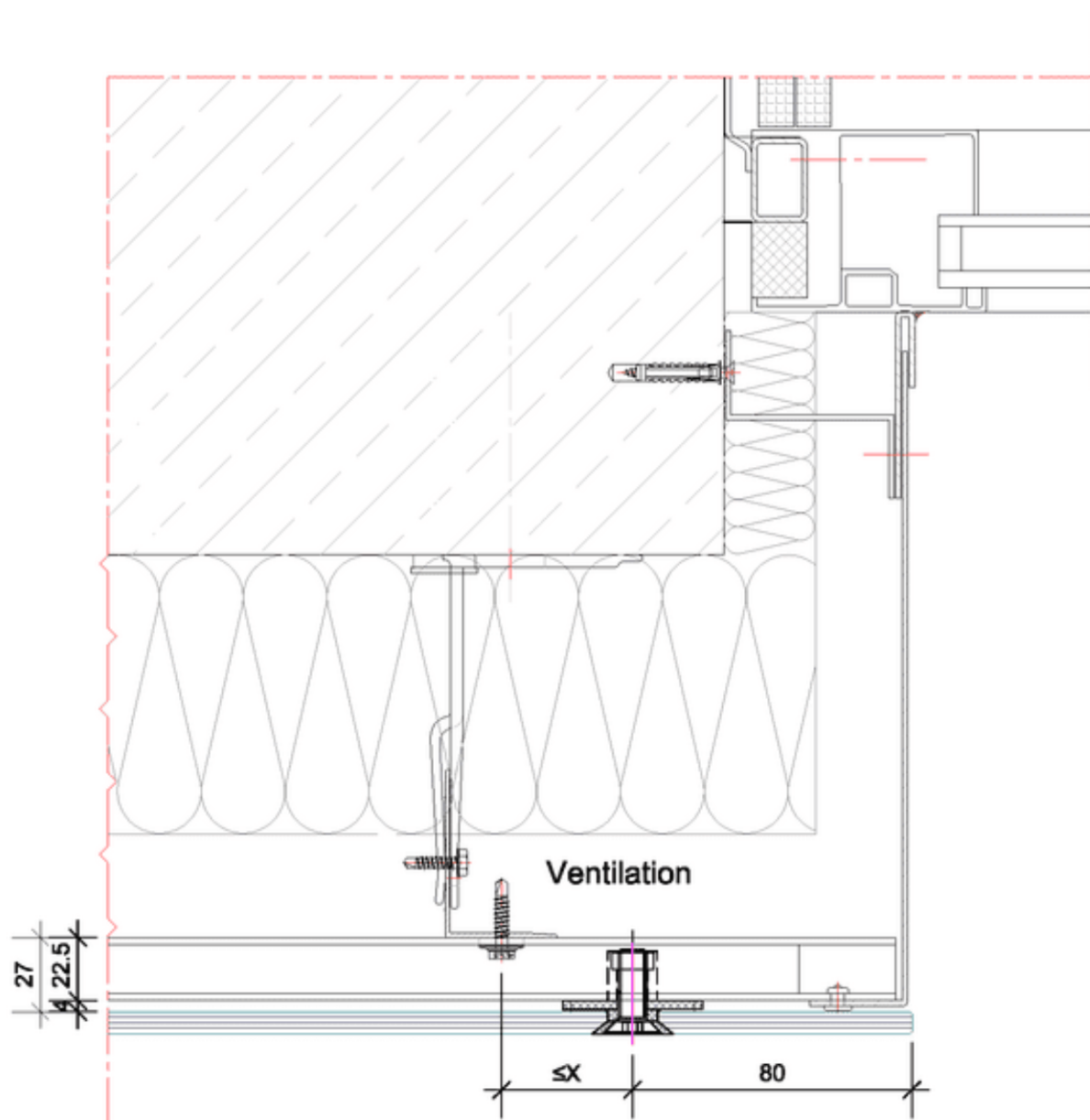


Figure 39 - Appui de fenêtre posée en tunnel



*

La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 250mm

Figure 40 - Tableau de fenêtre posée en tunnel

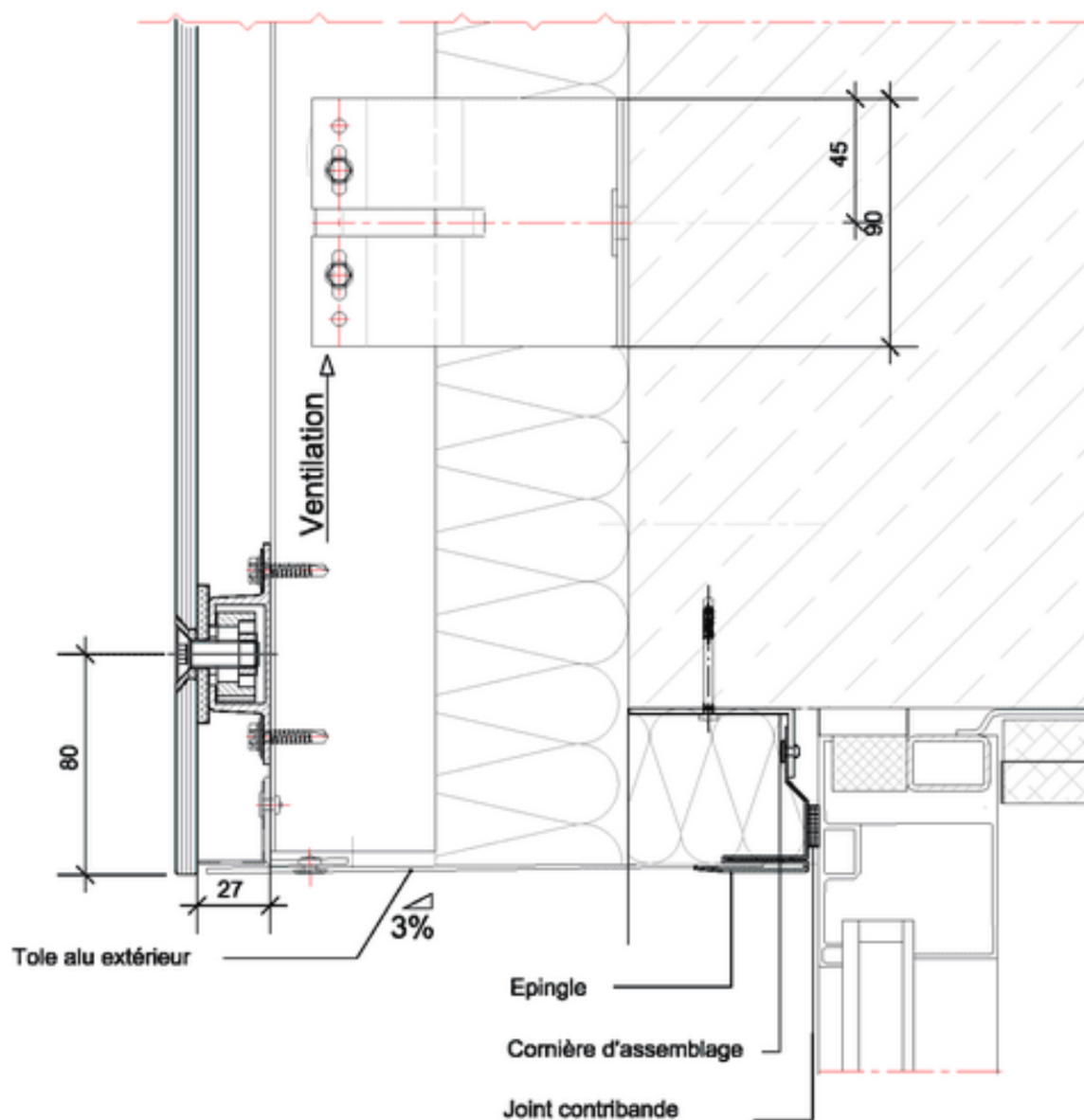


Figure 41 - Linteau de fenêtre posée en tunnel

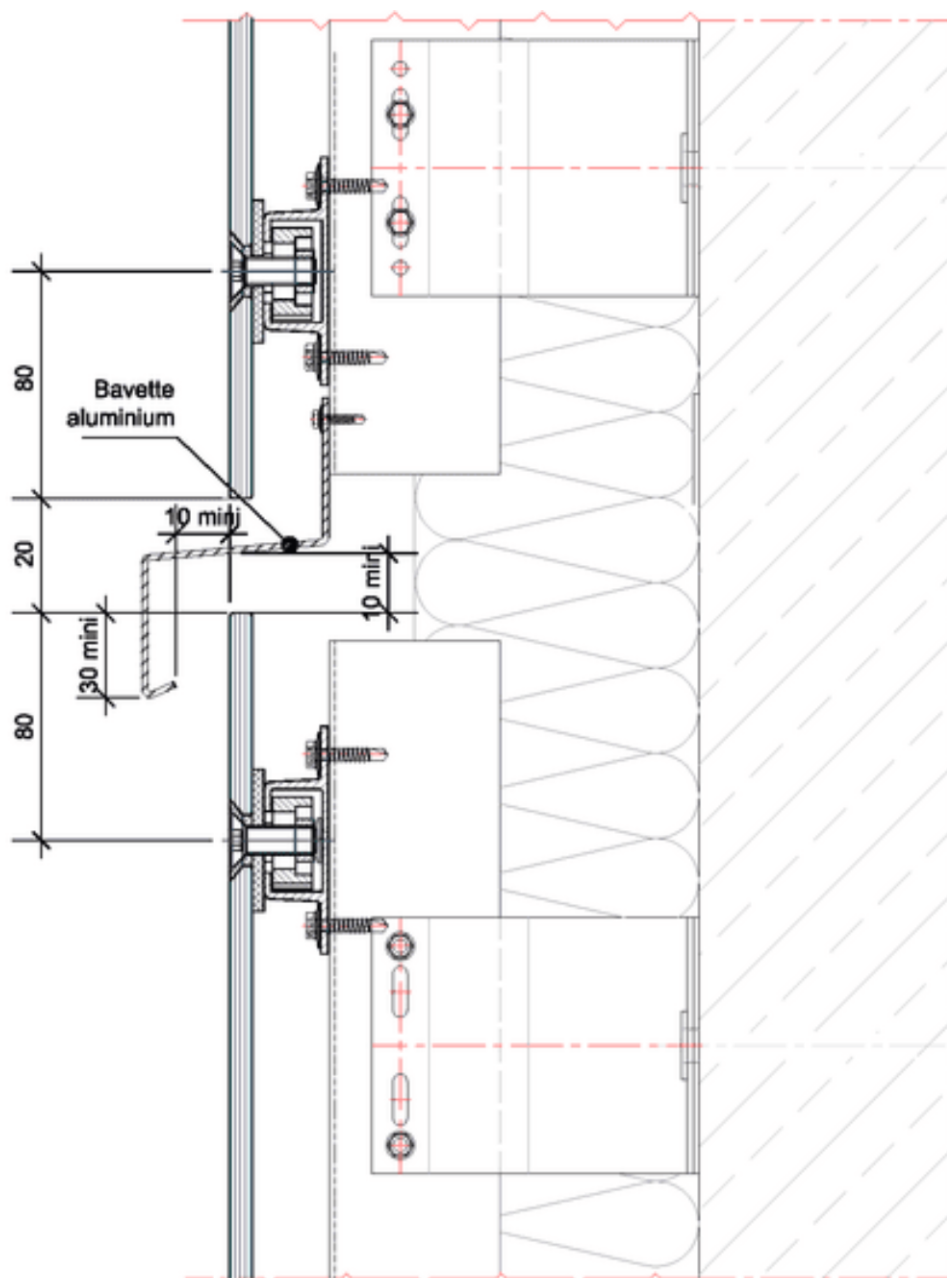


Figure 42 - Joint de fractionnement - Ossature en aluminium de longueur >3 m

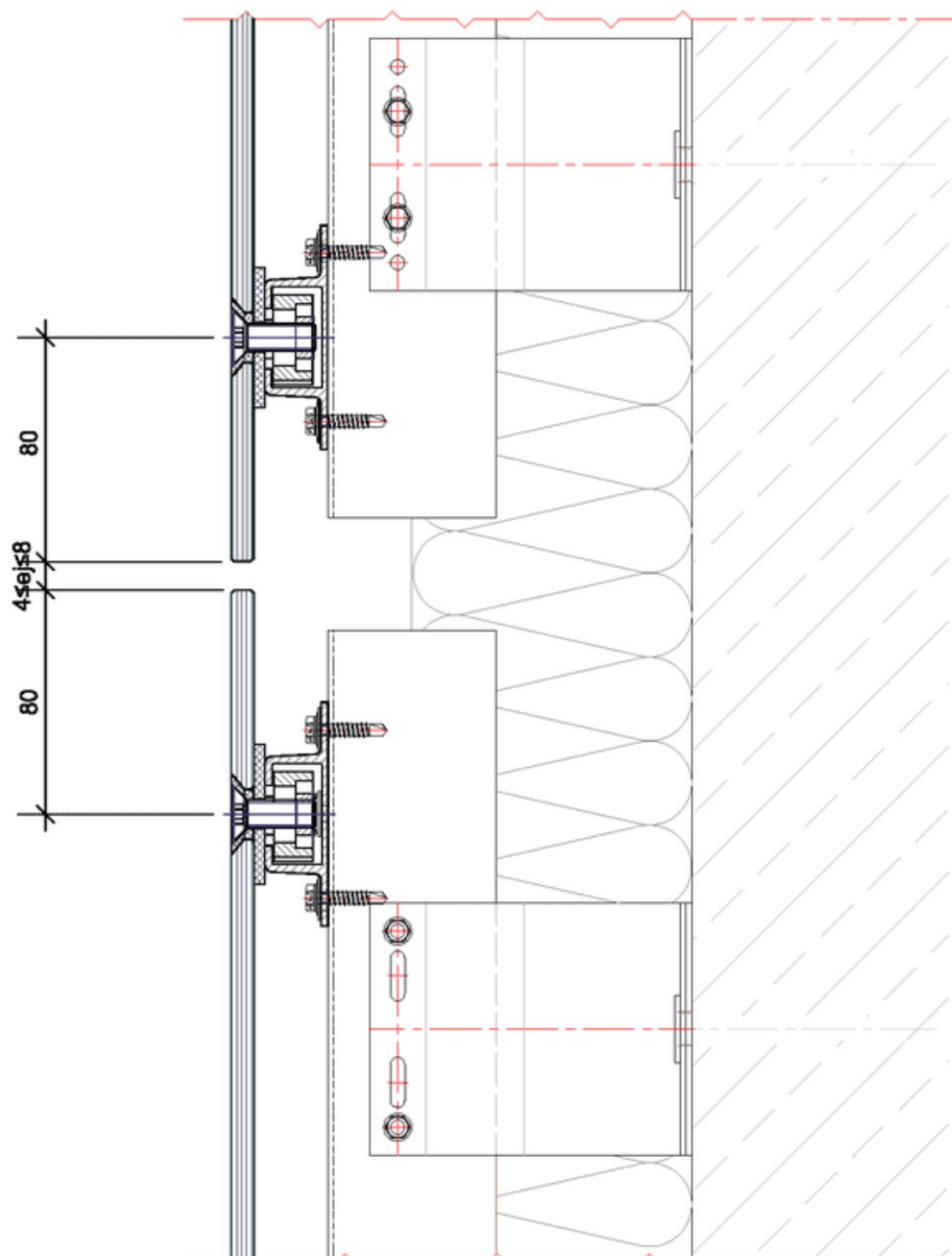


Figure 43 - Joint de fractionnement - Ossature en aluminium de longueur < 3 m ou en acier < 6 m

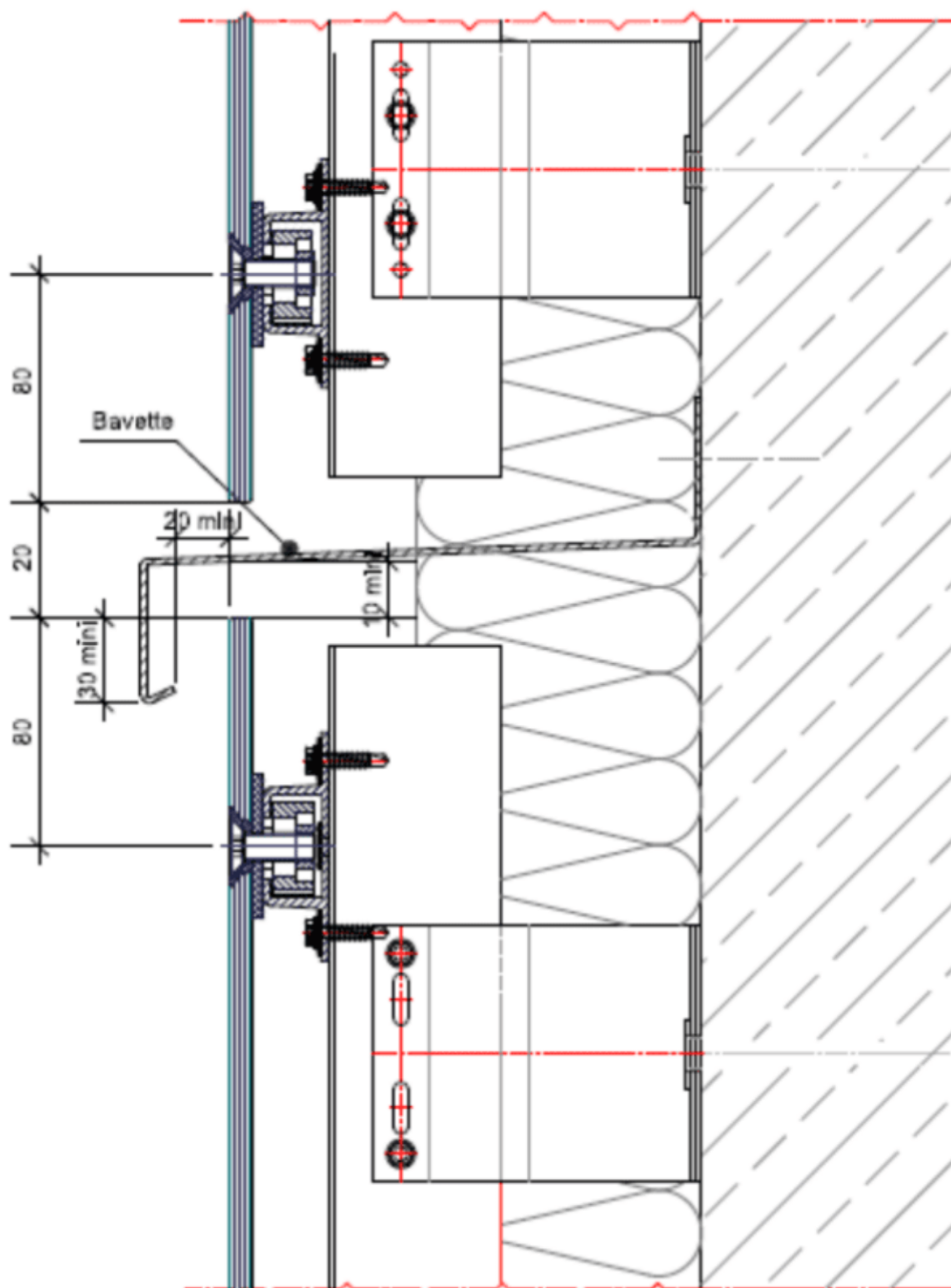
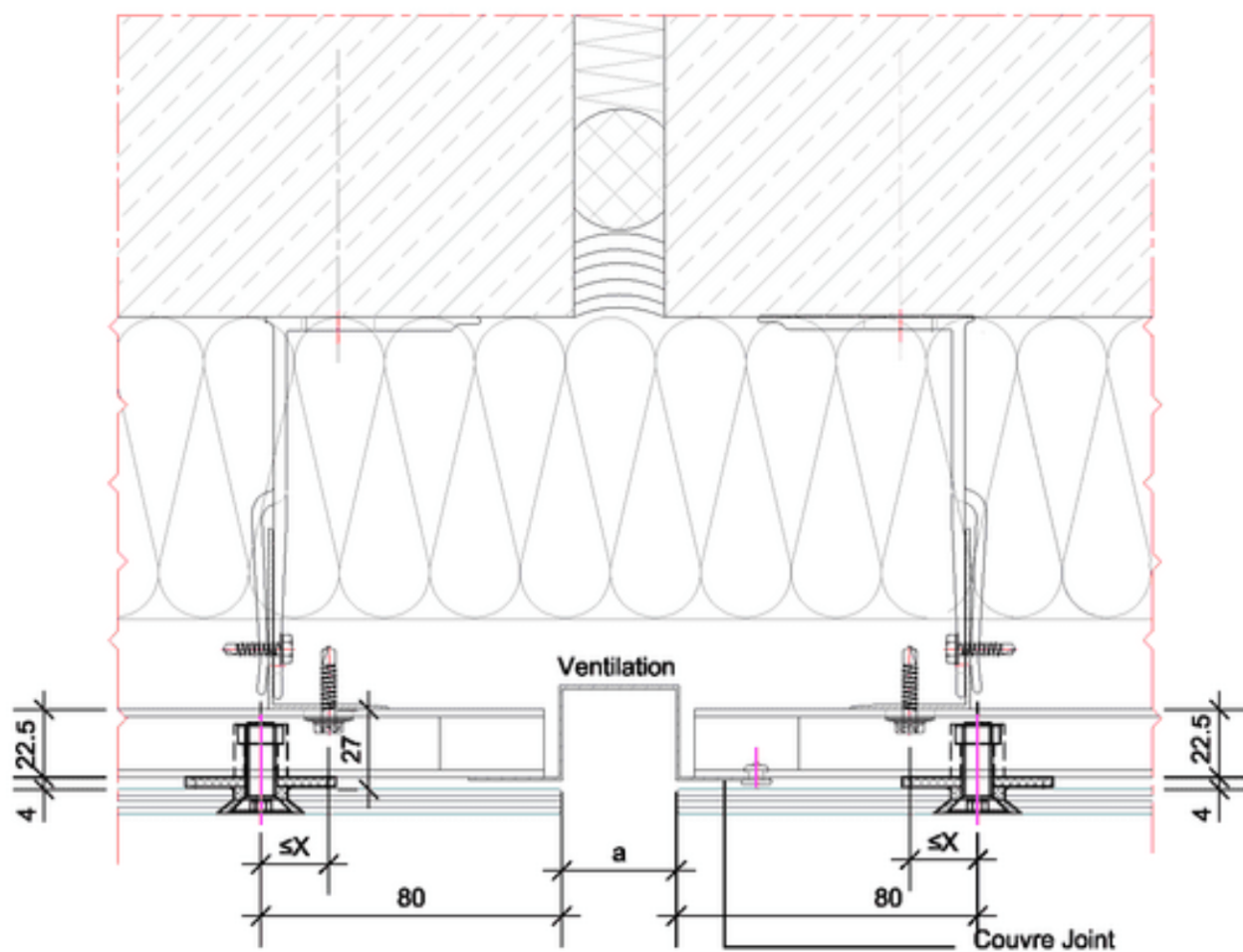


Figure 44 - Fractionnement de la lame d'air



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 250mm

Figure 45 - Joint de dilatation

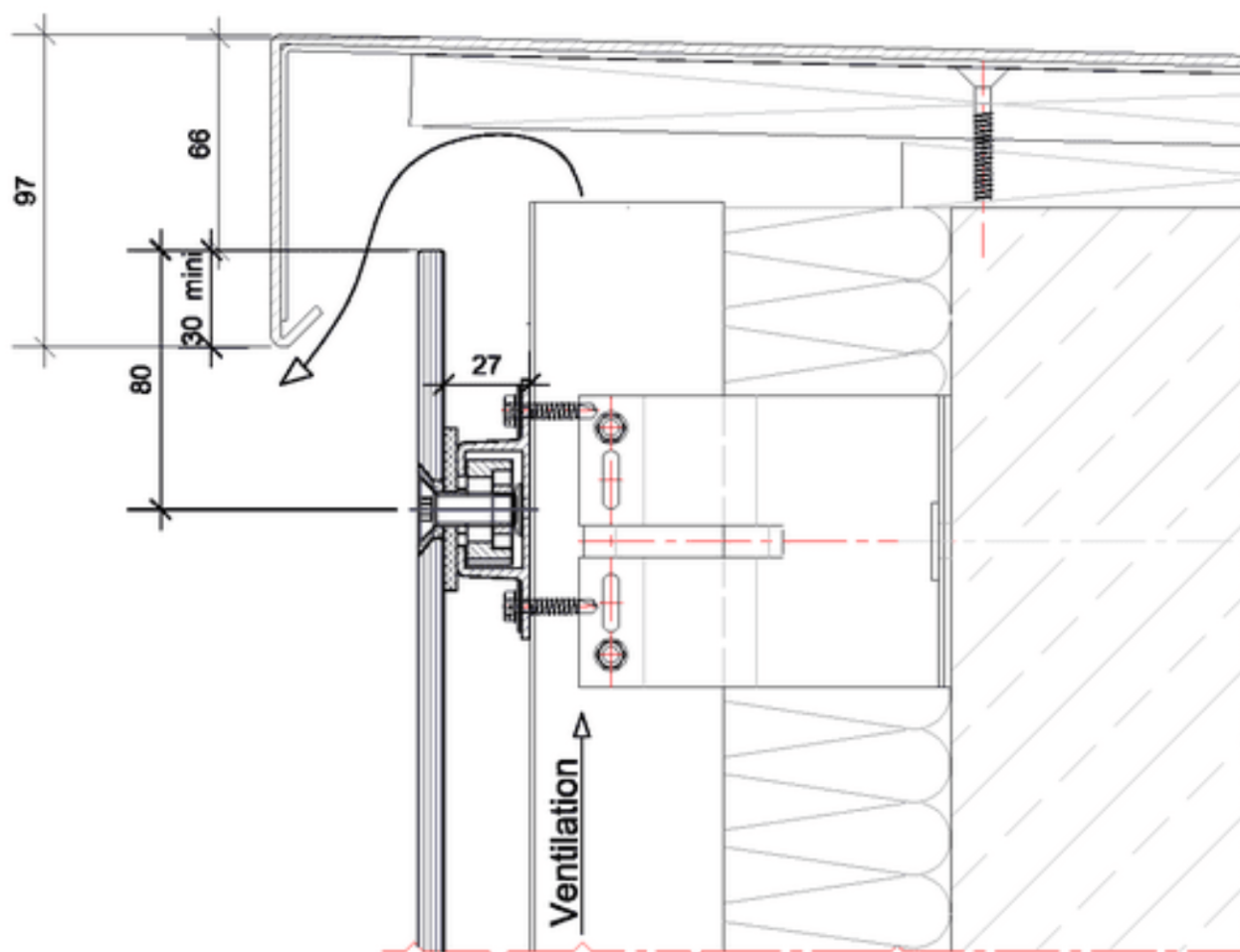
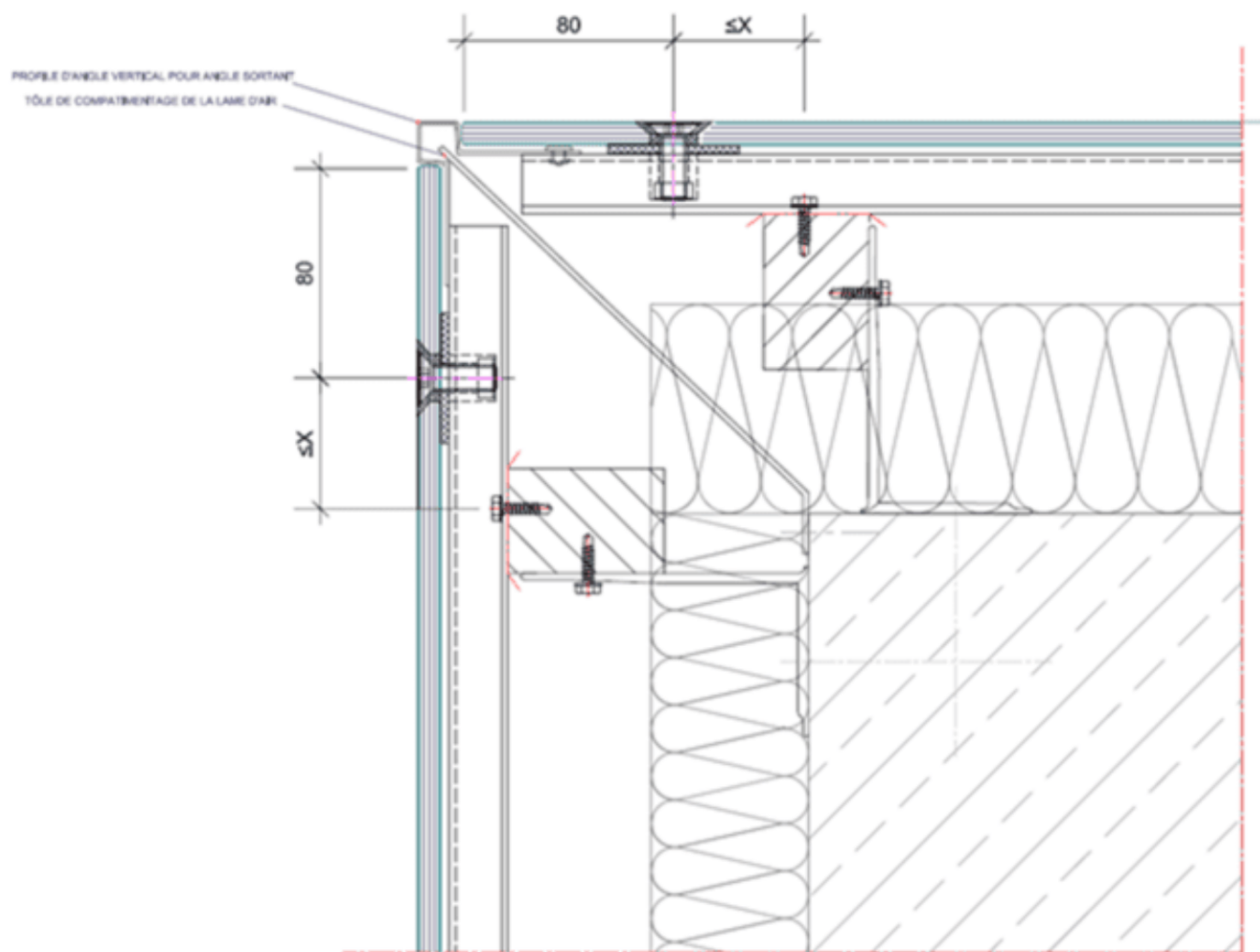
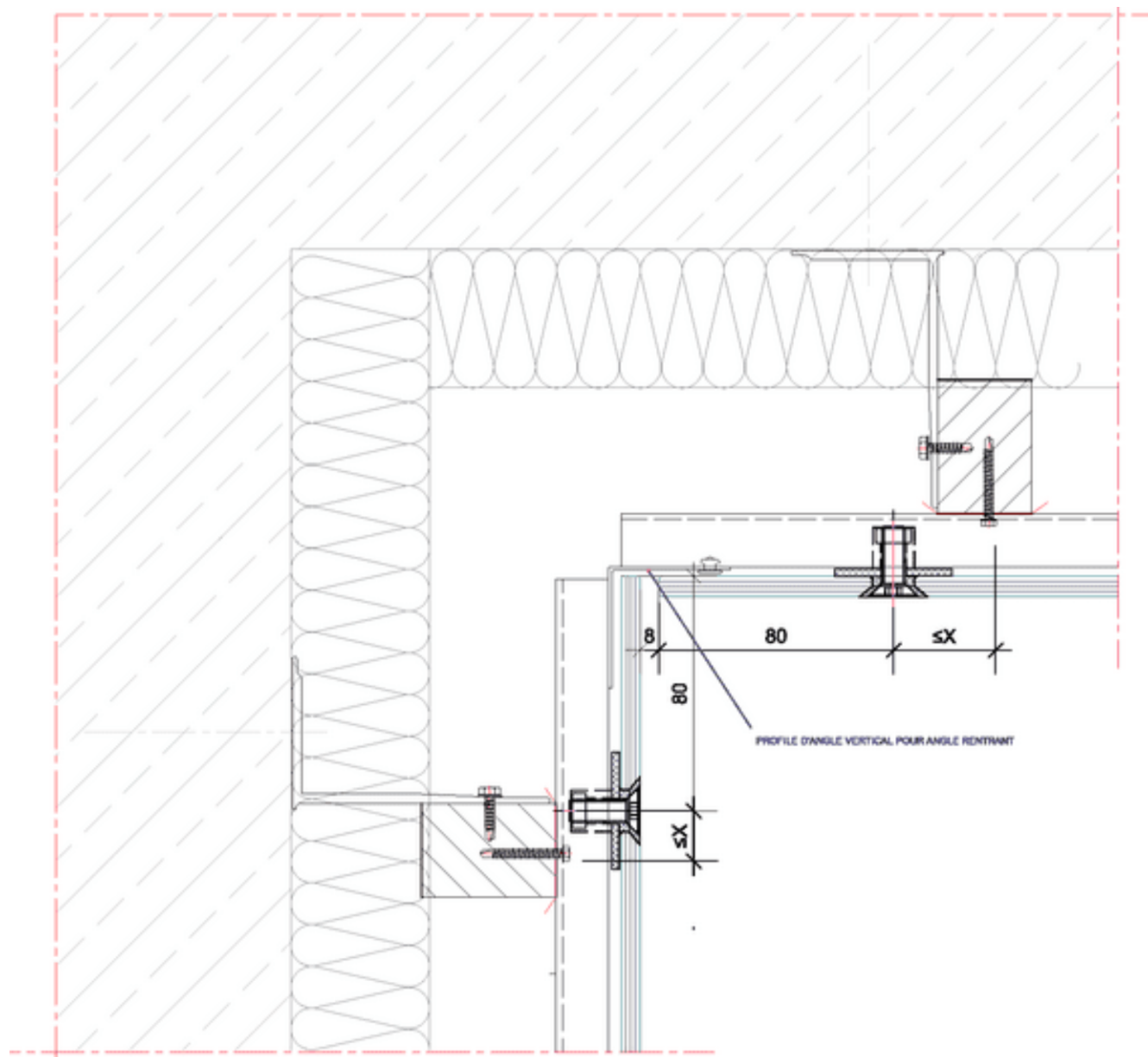


Figure 46 - Acrotère

POSE SUR OSSATURE BOIS conforme au Cahier CSTB 3316-V3

La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 150mm

Figure 47 - Angle sortant - profilé d'angle 2



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 150mm

Figure 48 - Angle rentrant

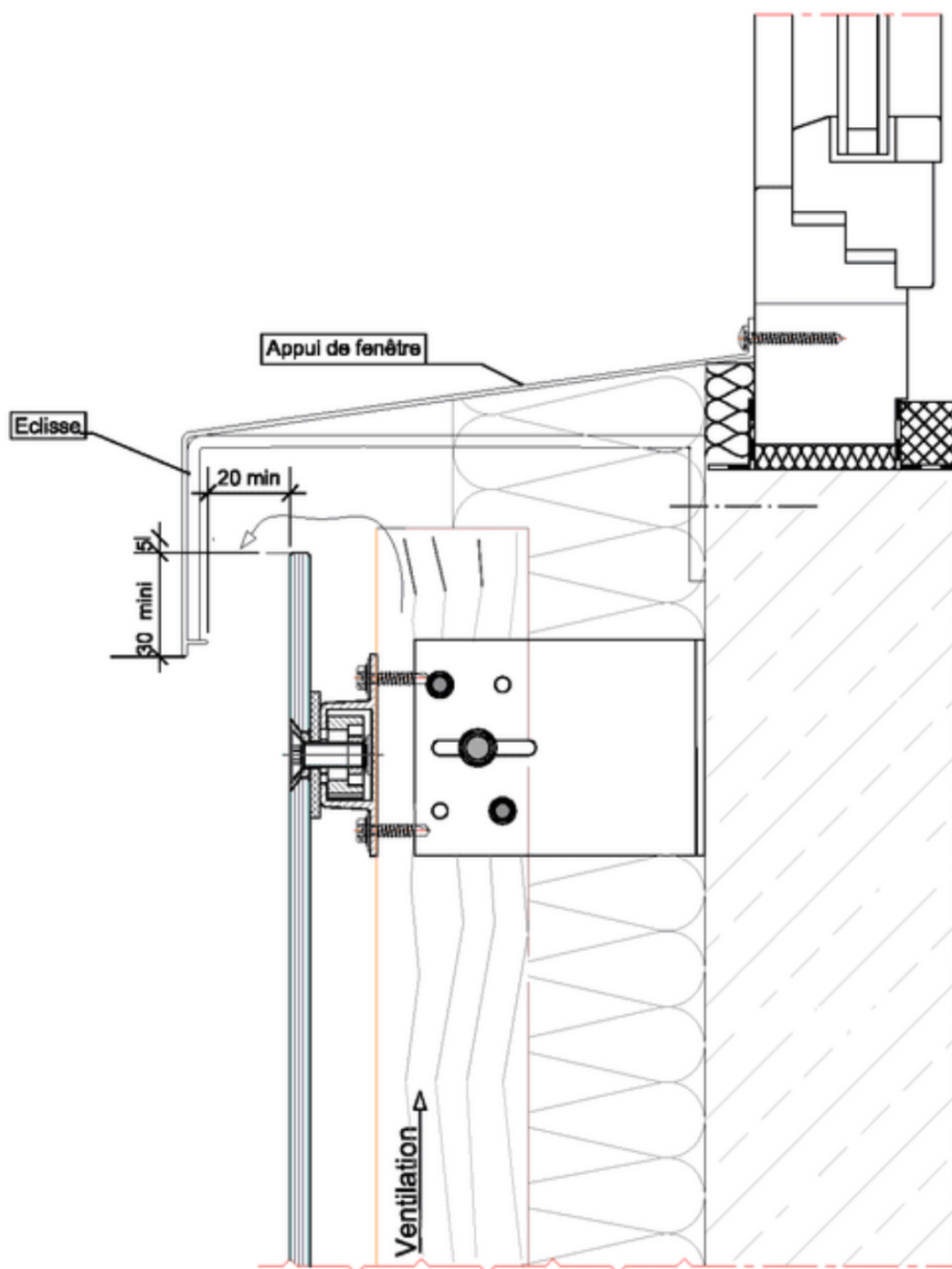
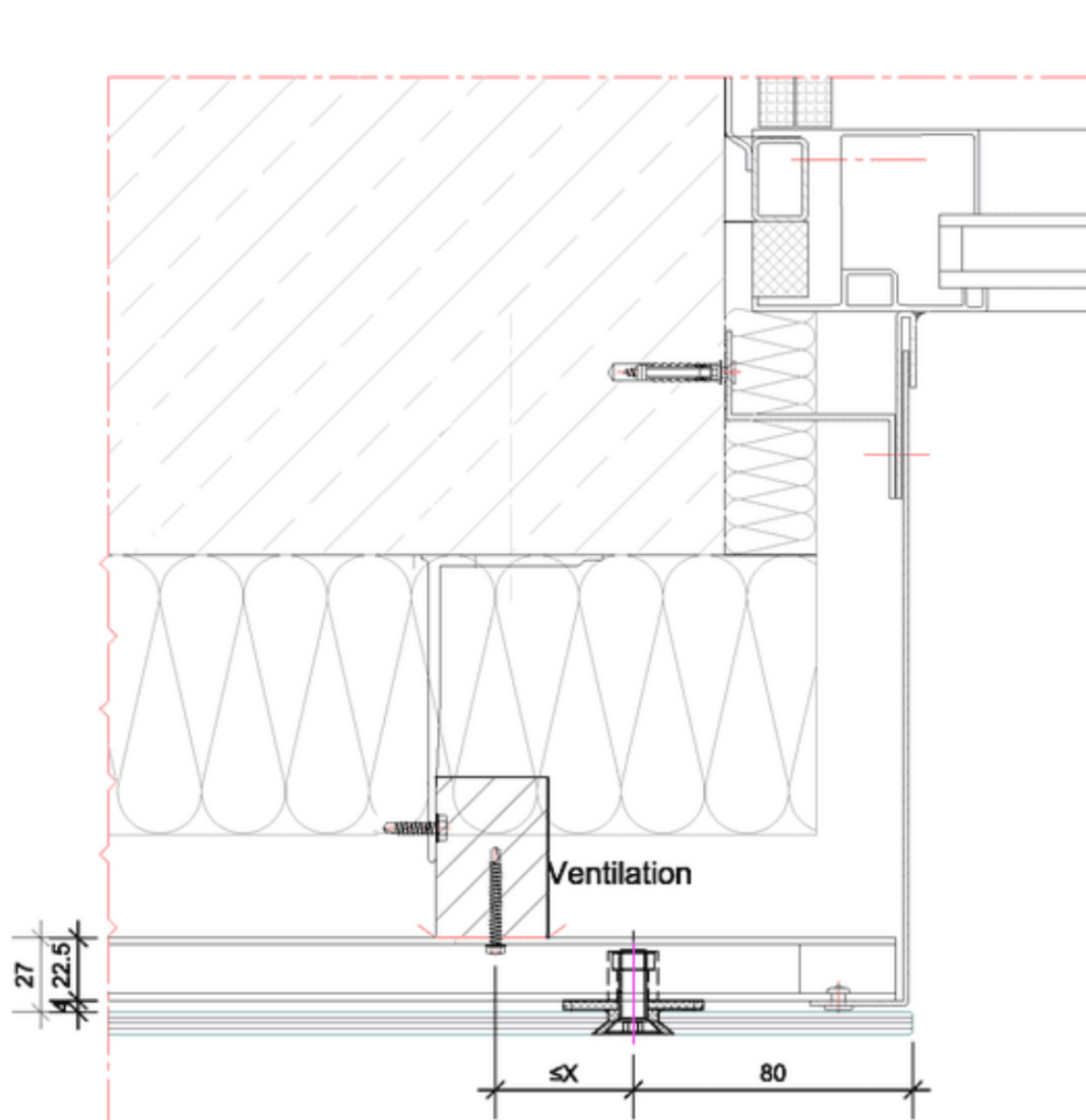


Figure 49 - Appui de fenêtre posée en tunnel



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 150mm

Figure 50 - Tableau de fenêtre posée en tunnel

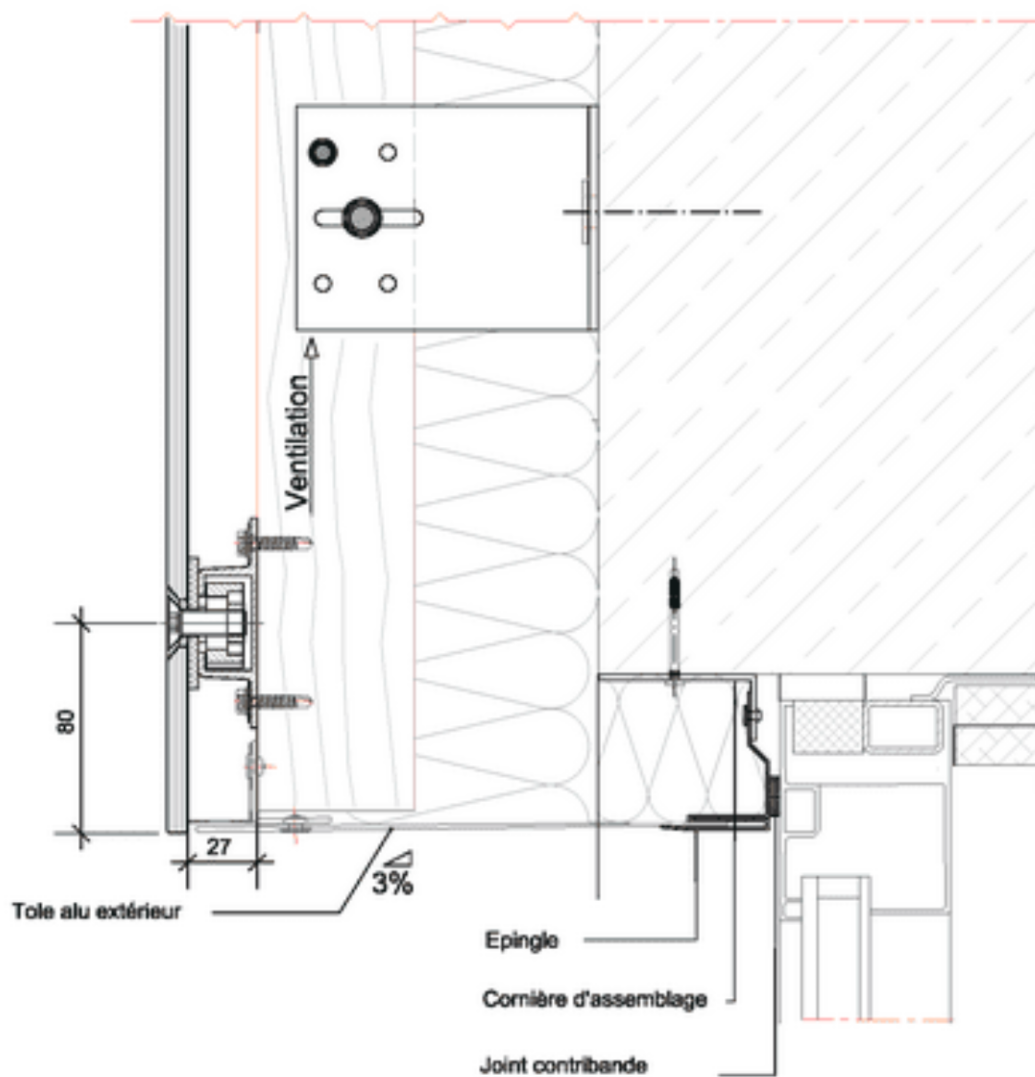


Figure 51 - Linteau de fenêtre posée en tunnel

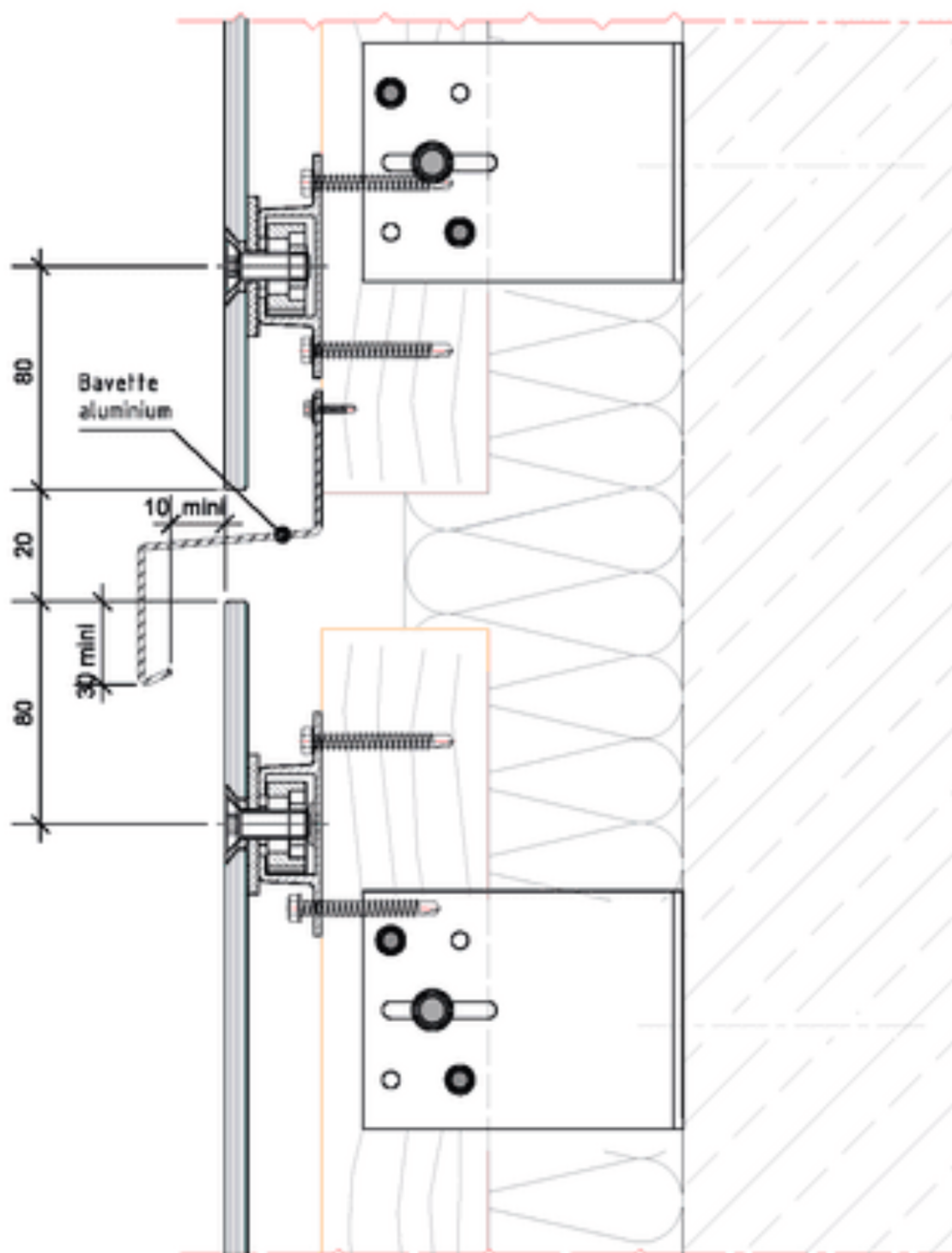


Figure 52 - Joint de fractionnement - Ossature en bois avec chevron de longueur > 5,4 m

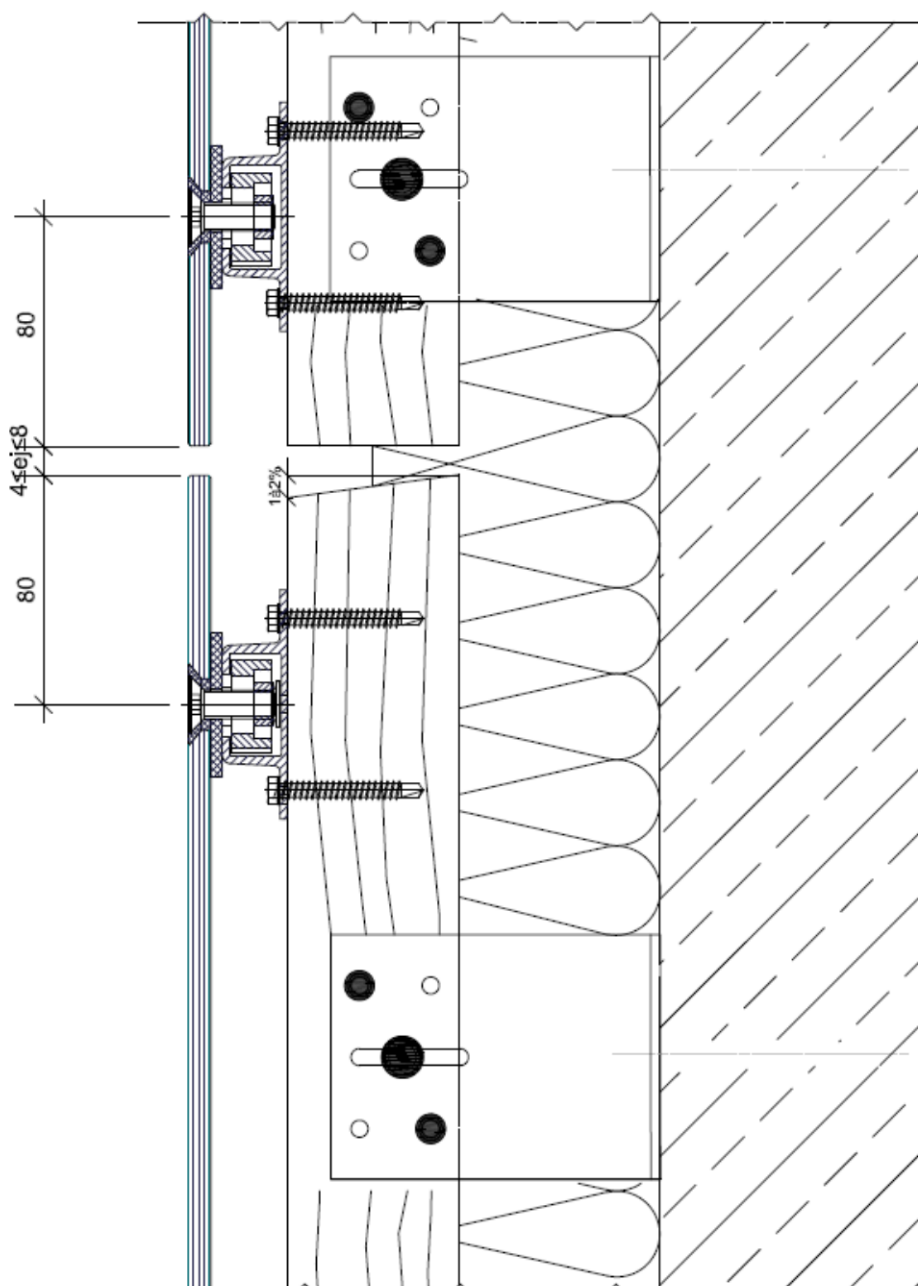


Figure 53 - Joint de fractionnement - Ossature en bois avec chevron de longueur < 5,4 m

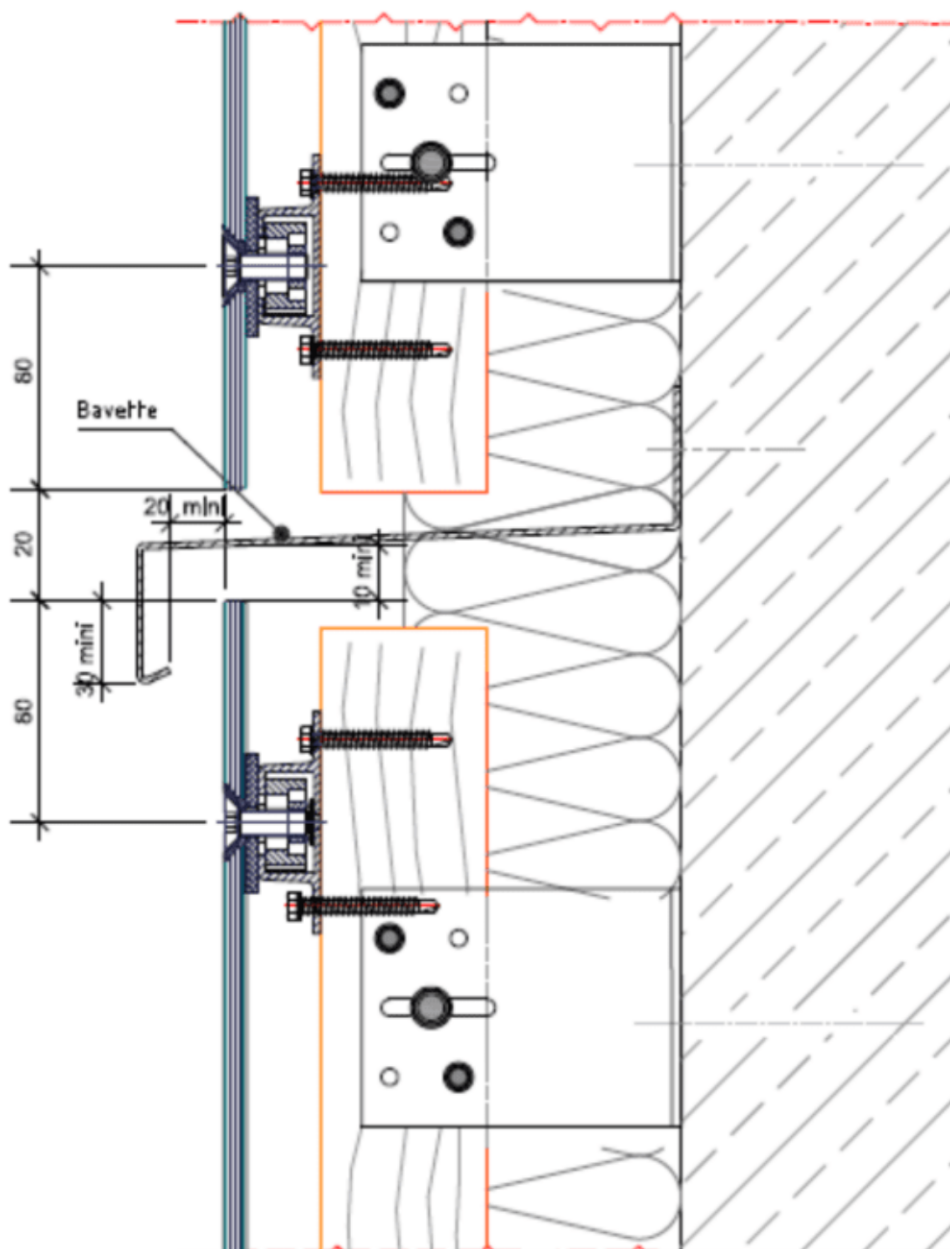
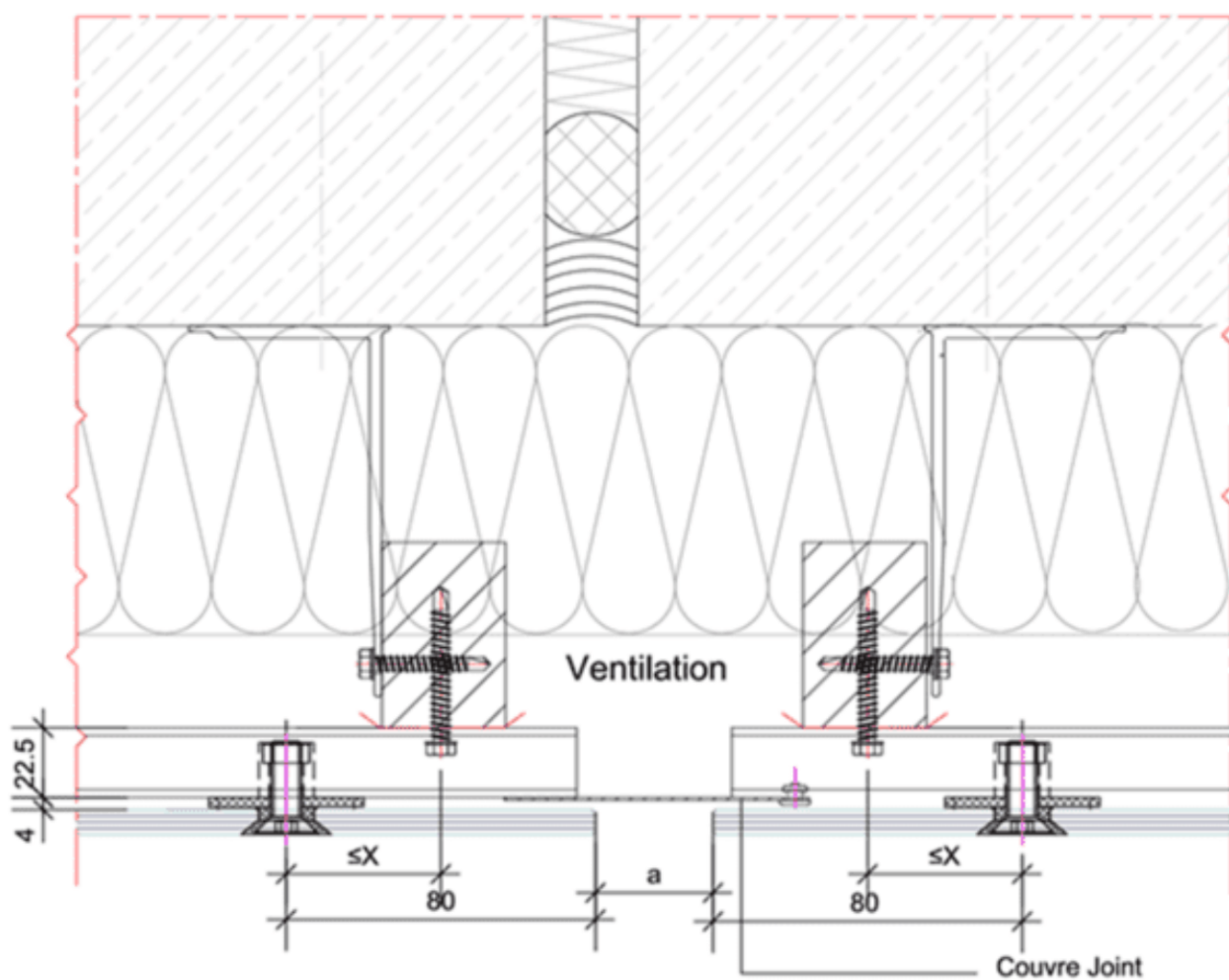


Figure 54 - Joint de fractionnement de la lame d'air - Ossature bois



La valeur X représente le porte-à-faux et devra être compris entre 0 et 150mm

Figure 55 - Joint de dilatation

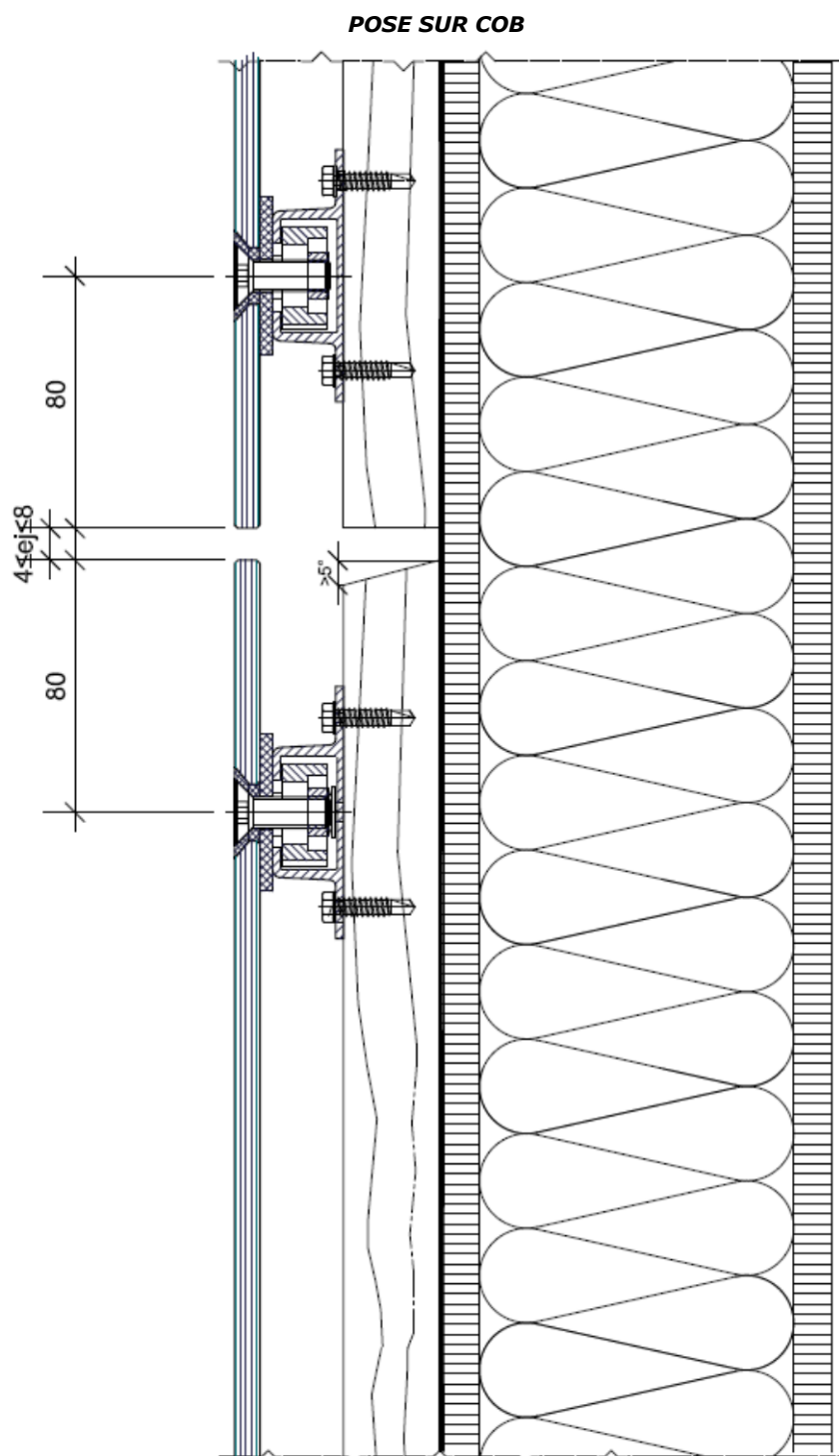


Figure 56 – COB - Joint horizontal (coupe verticale)

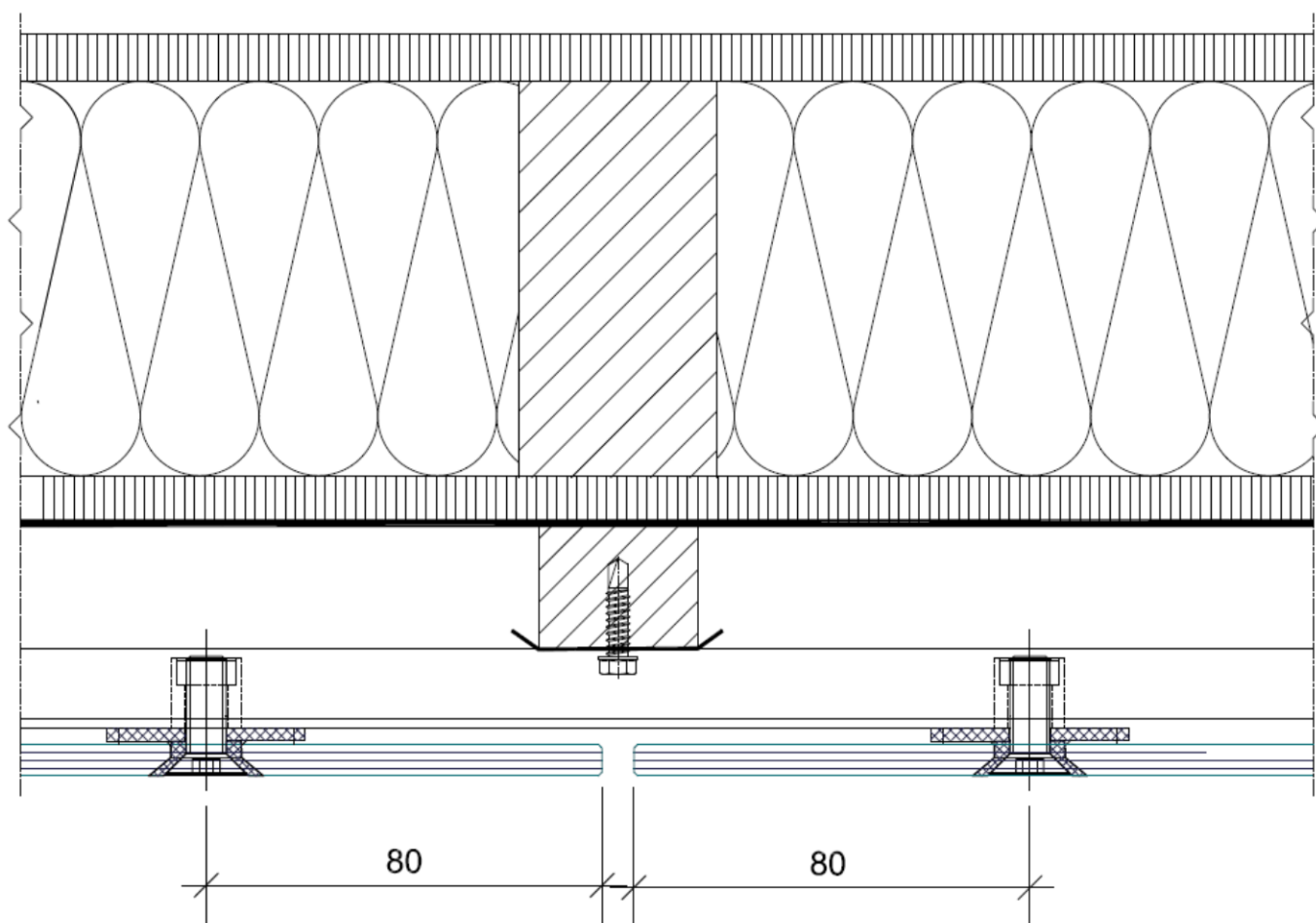


Figure 57 - COB - Joint verticale (coupe horizontale)

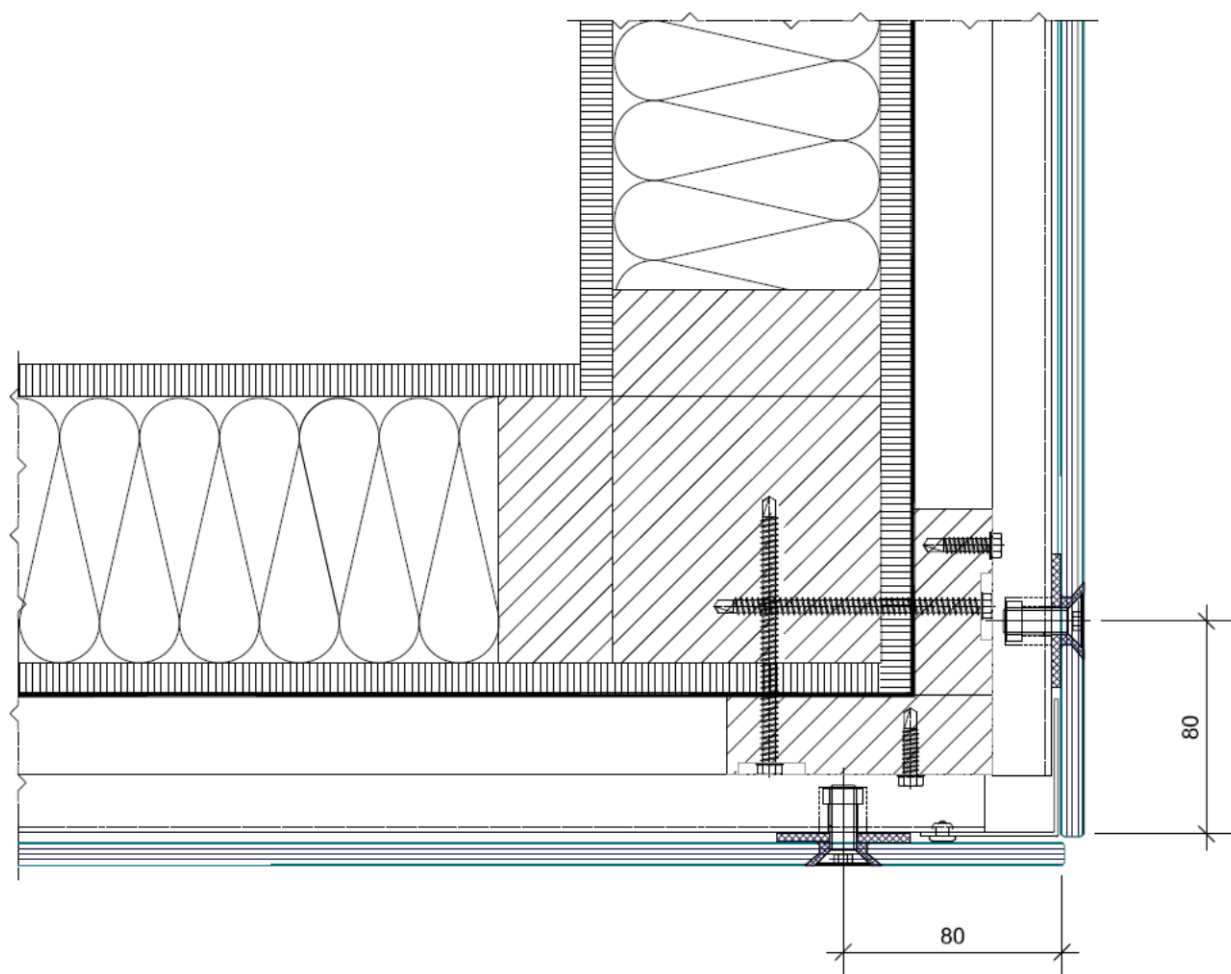


Figure 58 - COB - Angle sortant

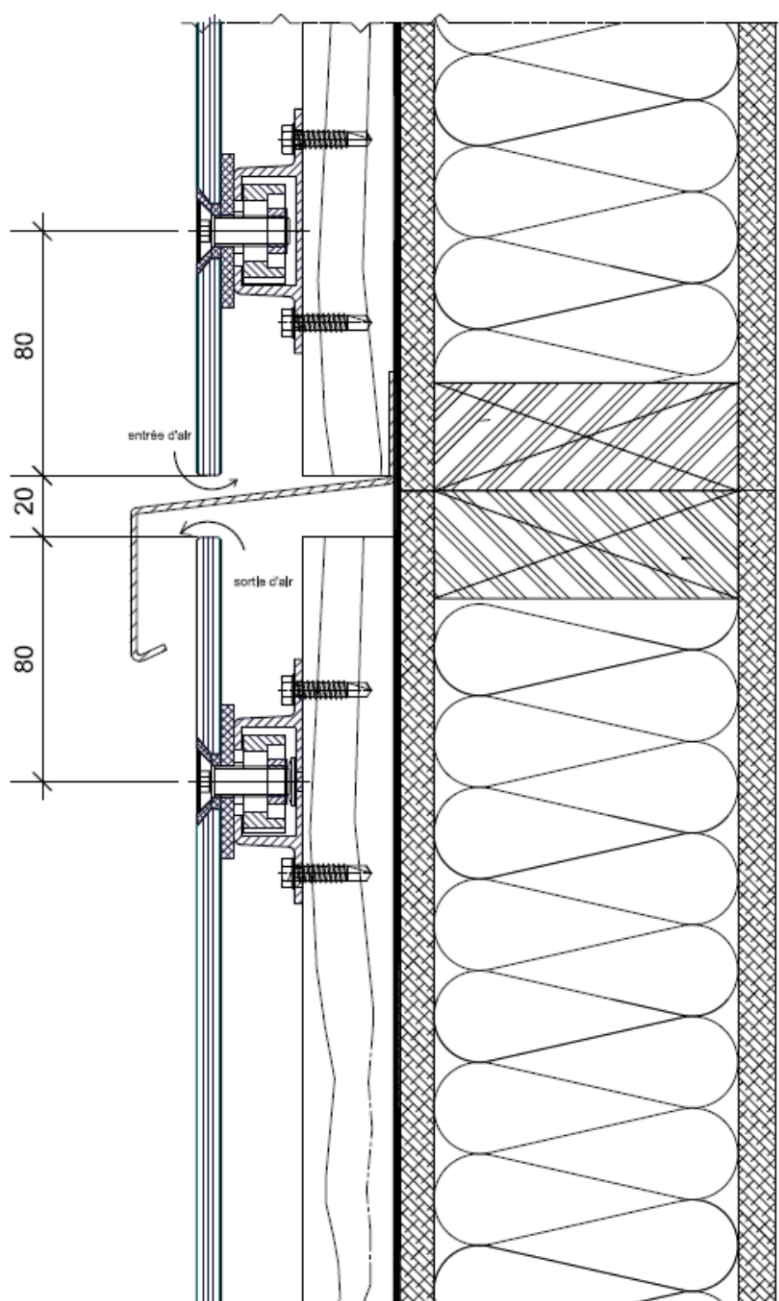


Figure 59 - COB - Détail joint de fractionnement

Valeur de A		
	Sol meuble	Sol dur
Ossature bois	150 mm	150 mm
Ossature métallique	150mm	50mm

Valeur de B		
	Sol meuble	Sol dur
Ossature bois	200 mm	200 mm

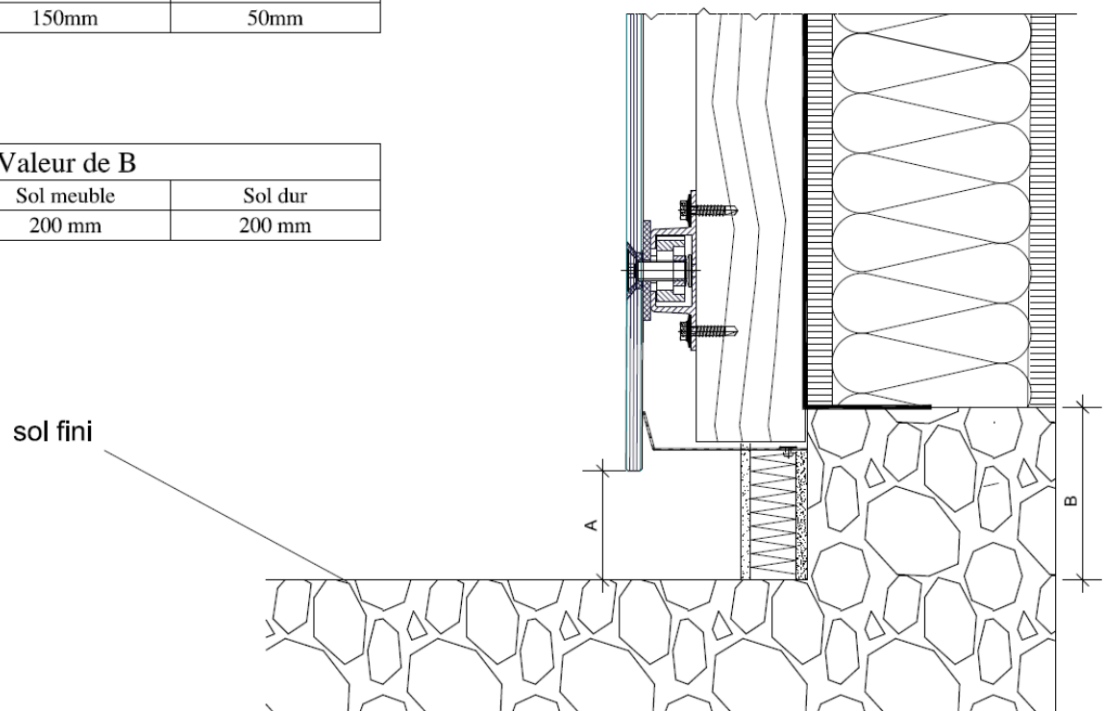


Figure 60 - COB - Pied de façade

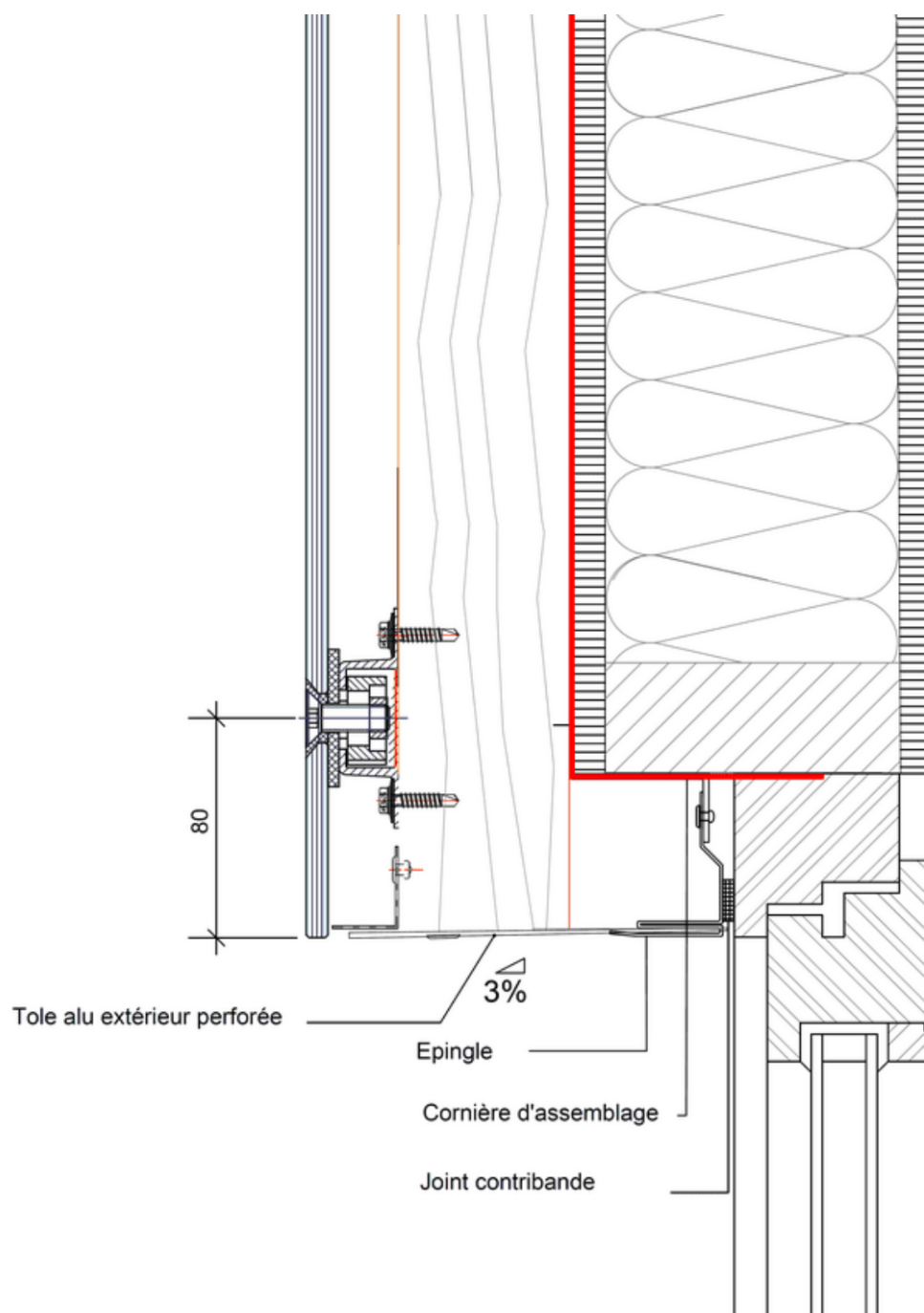


Figure 61 - COB - Coupe sur linteau de baie

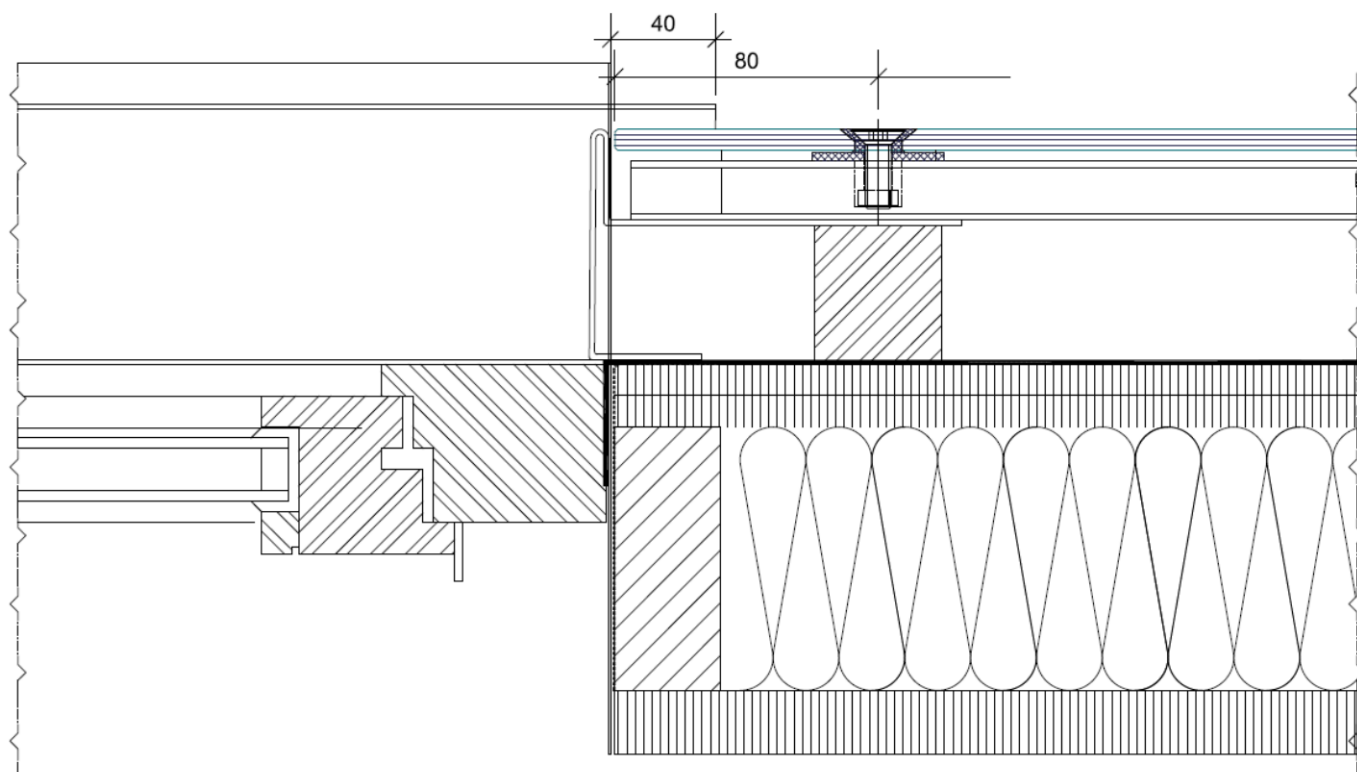


Figure 62 - COB - Coupe sur tableau de baie

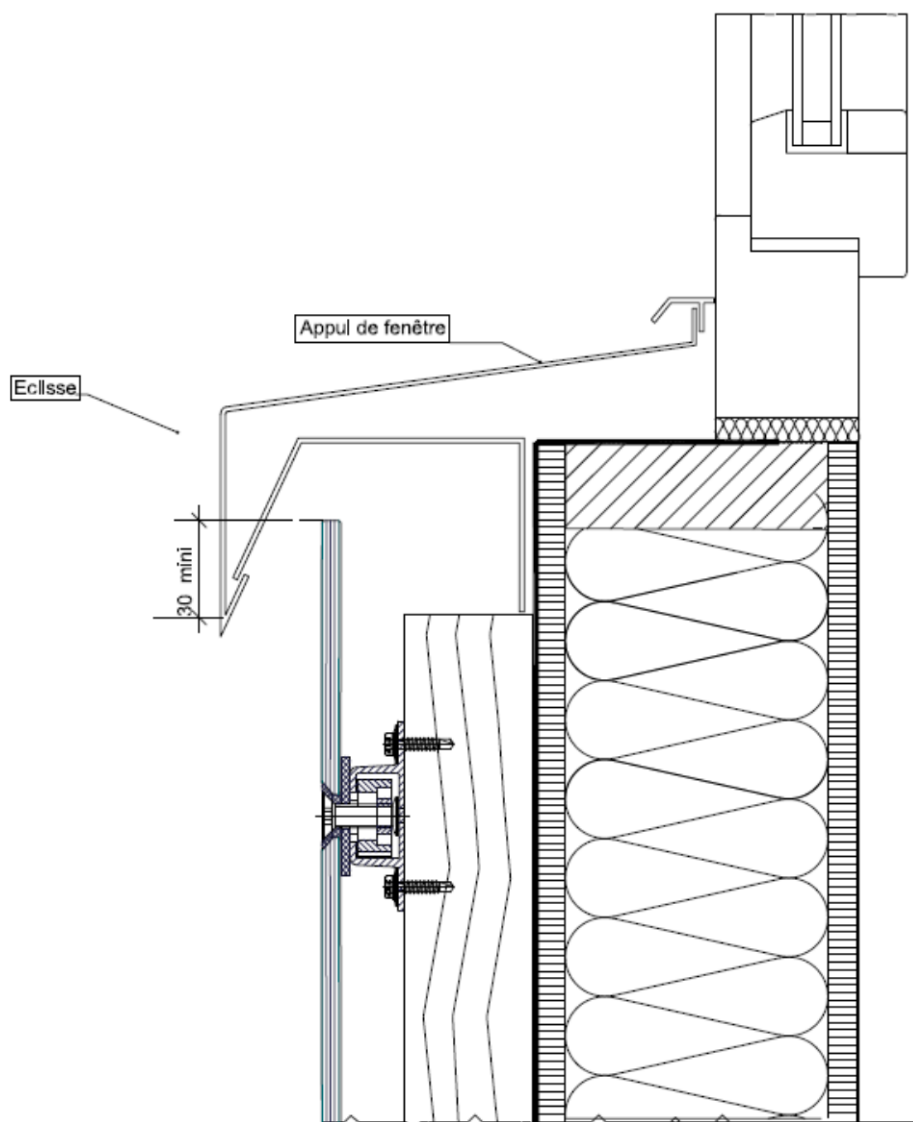


Figure 63 - COB - Coupe sur appuis de baie

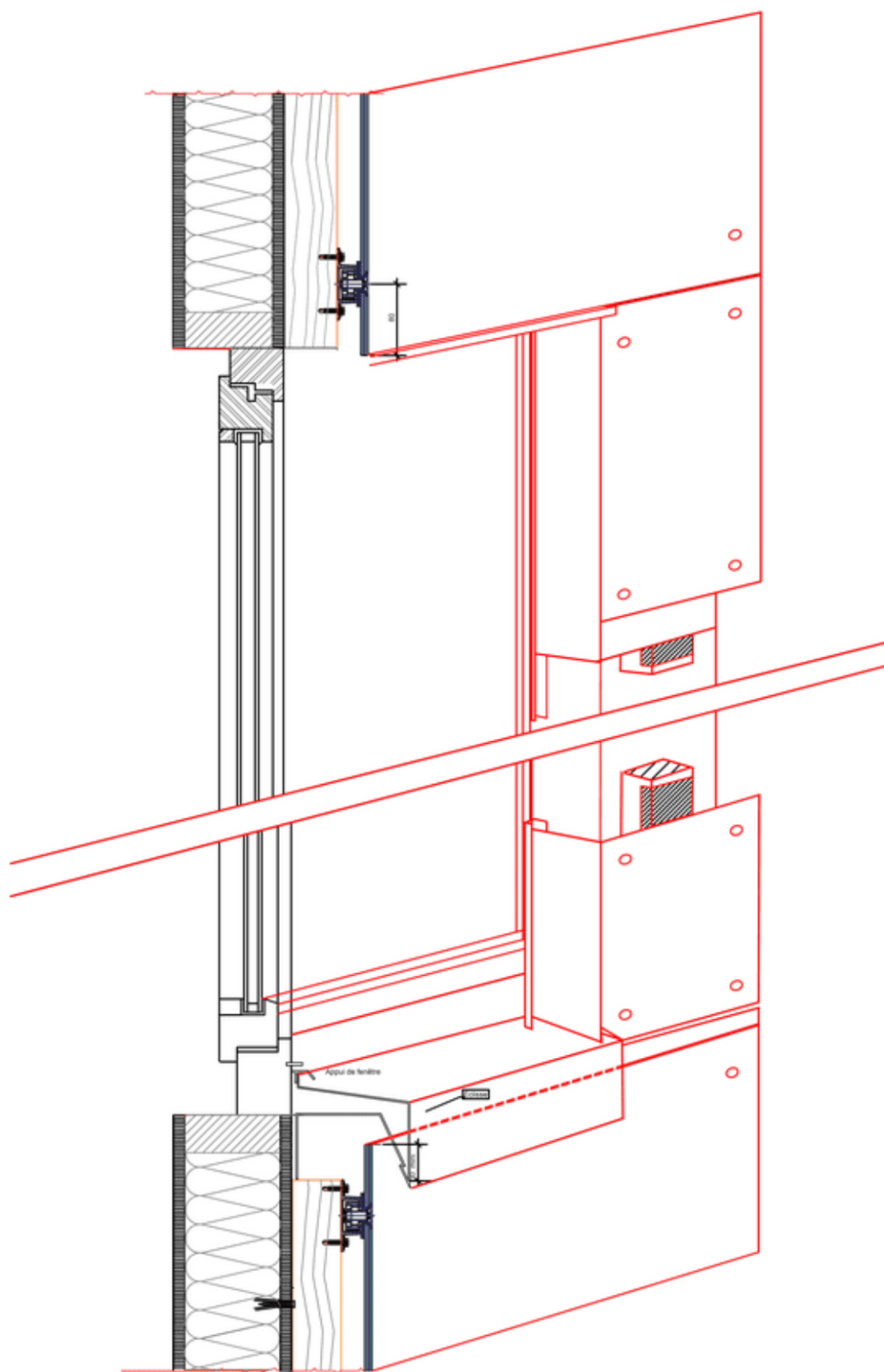


Figure 64 - COB - Perspective pose sur COB - Dispositions particulières du traitement des baies (Tunnel au nu extérieur)

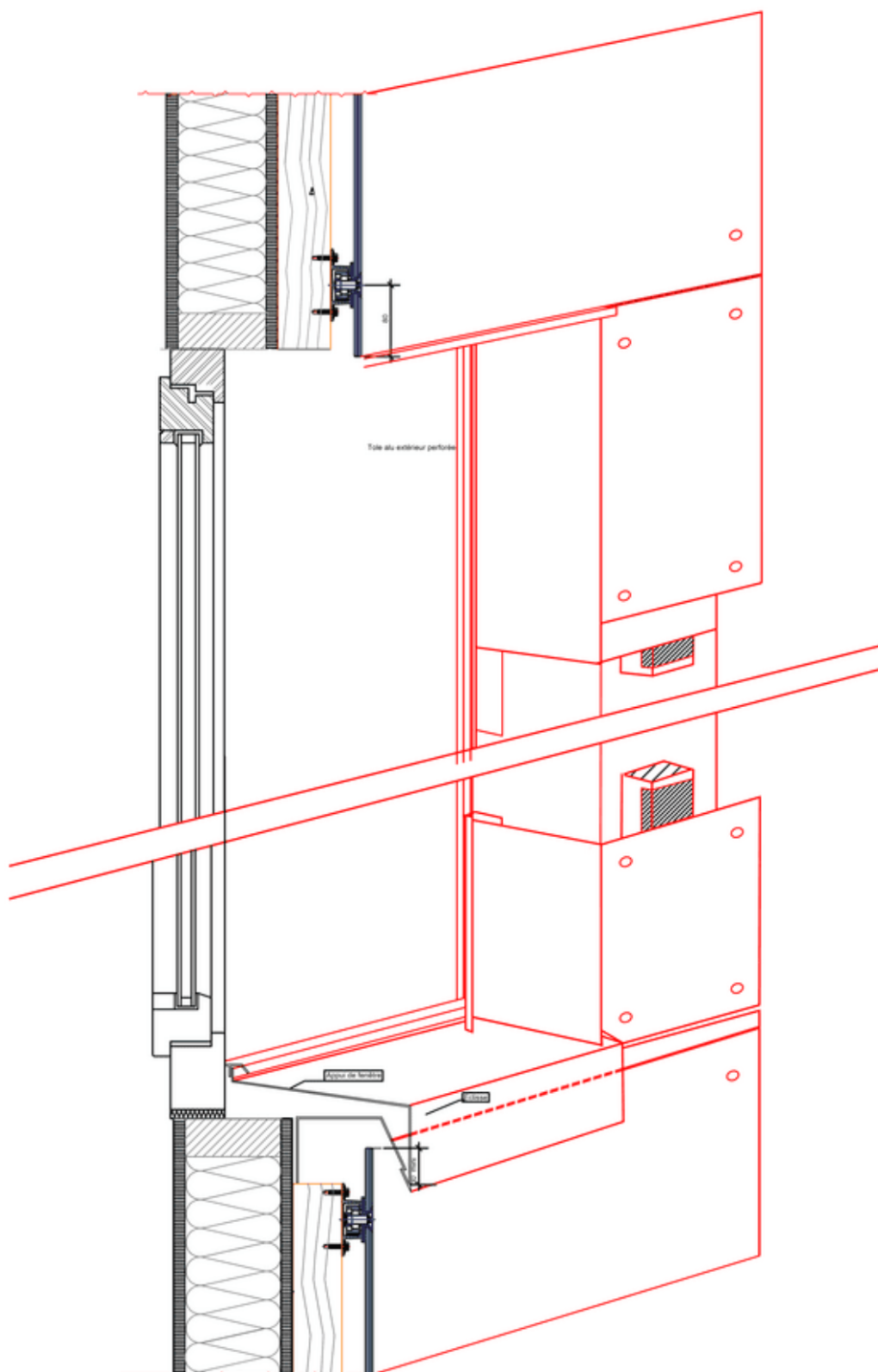


Figure 65 - COB - Perspective pose sur COB - Dispositions particulières du traitement des baies (Tunnel au nu intérieur)

POSE SUR ENVEOVENT CHRONO



Figure 66 - Vue générale système EnveoVent^s Chrono (ATEX 3455_V1)

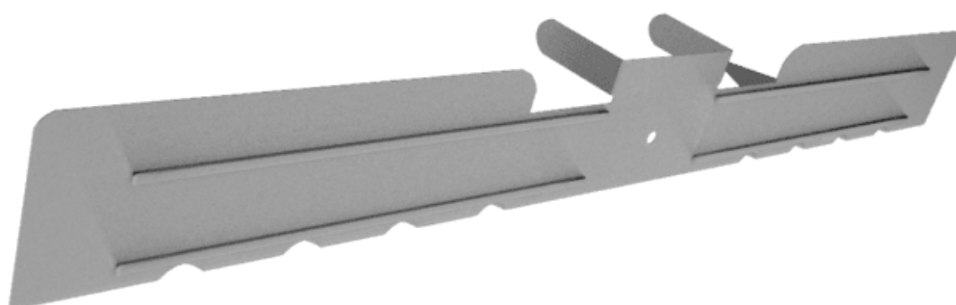
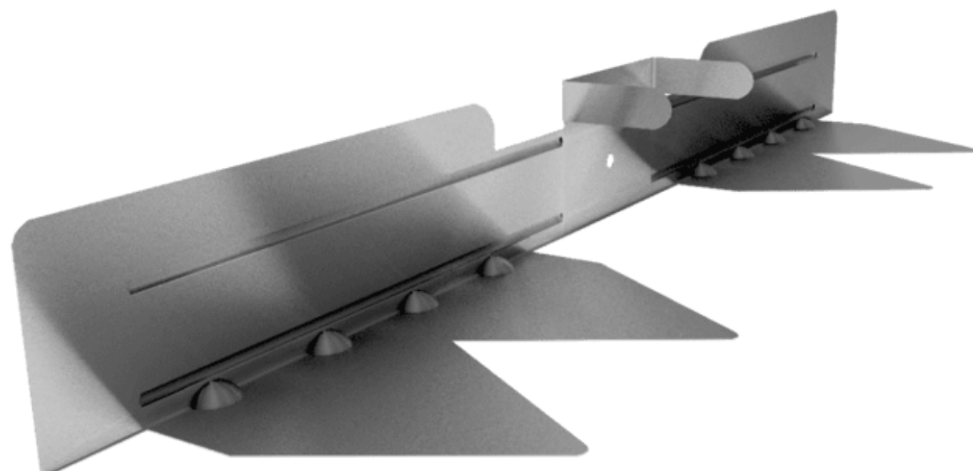


Figure 67 - Clip'Isol

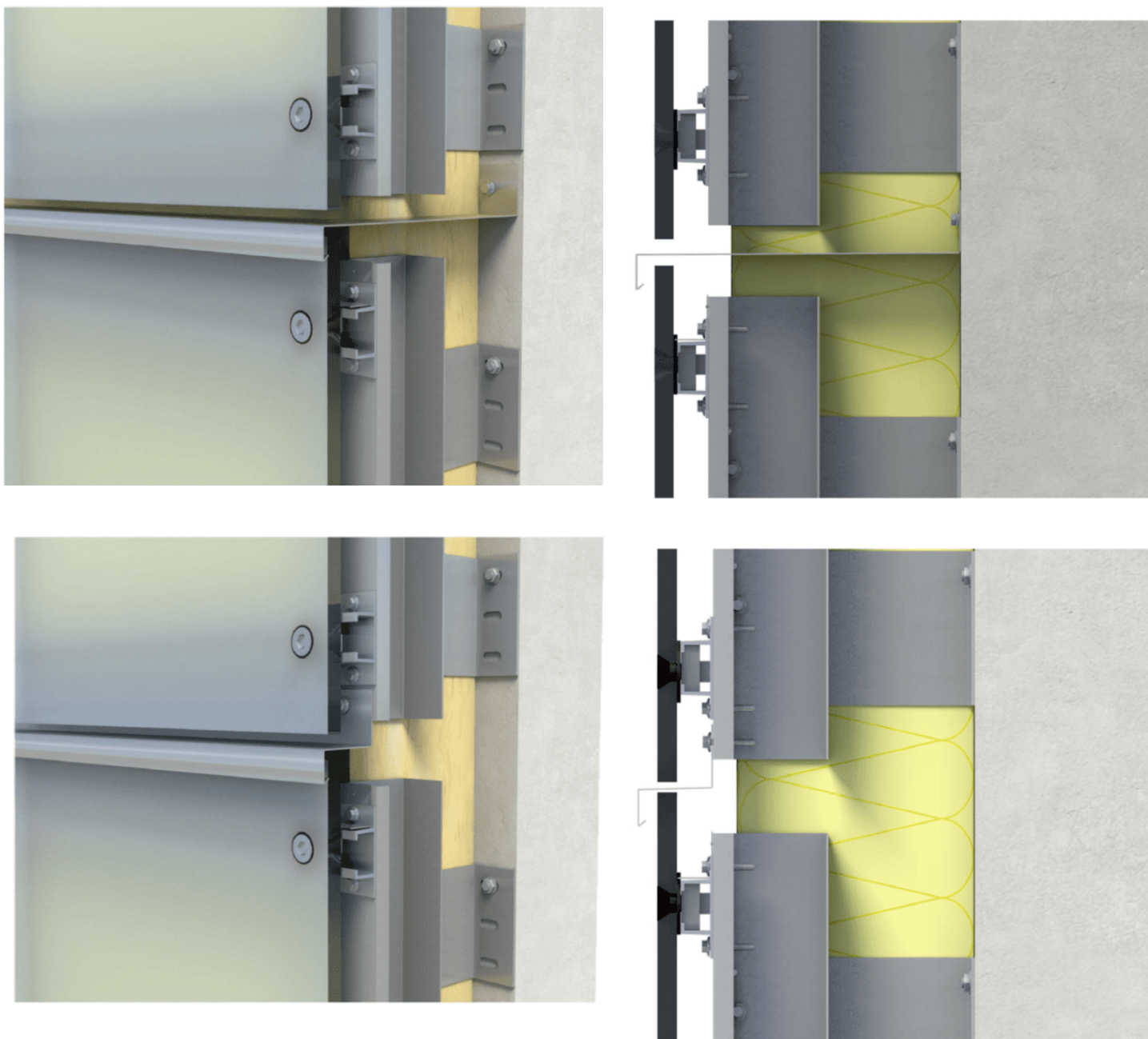


Figure 68 – Coupes intermédiaires avec bavette

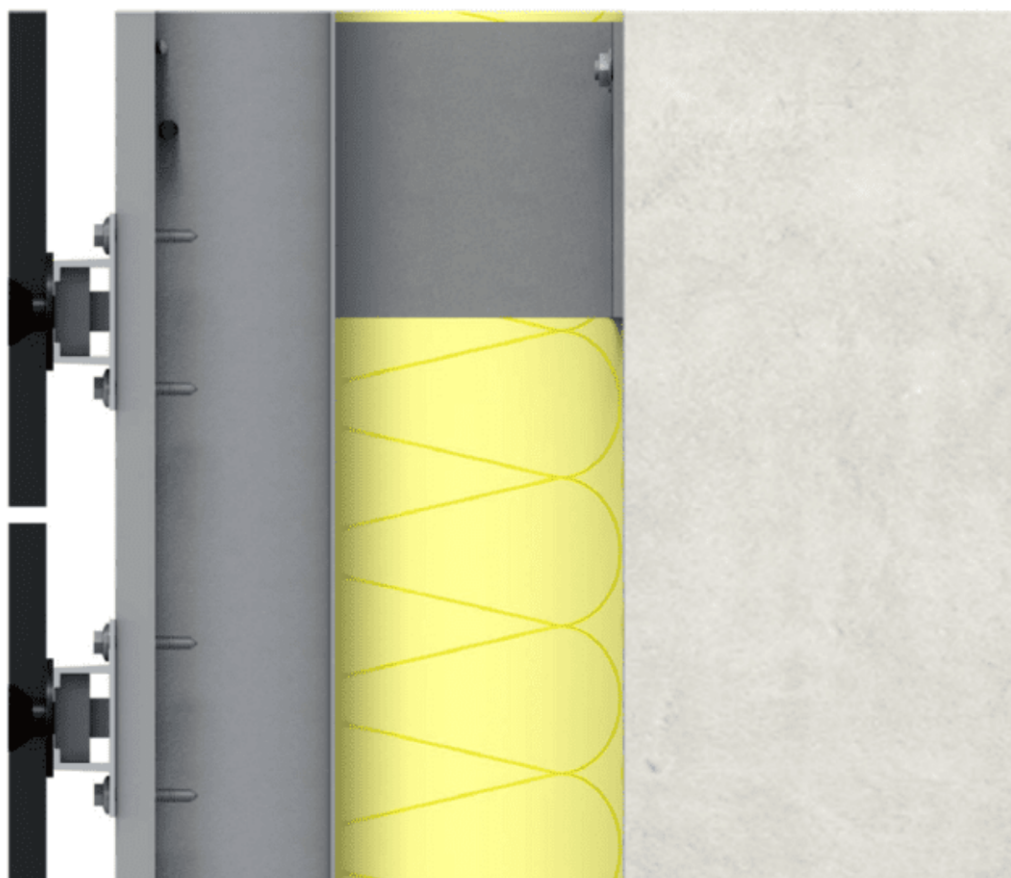


Figure 69 – Coupe intermédiaire sans bavette

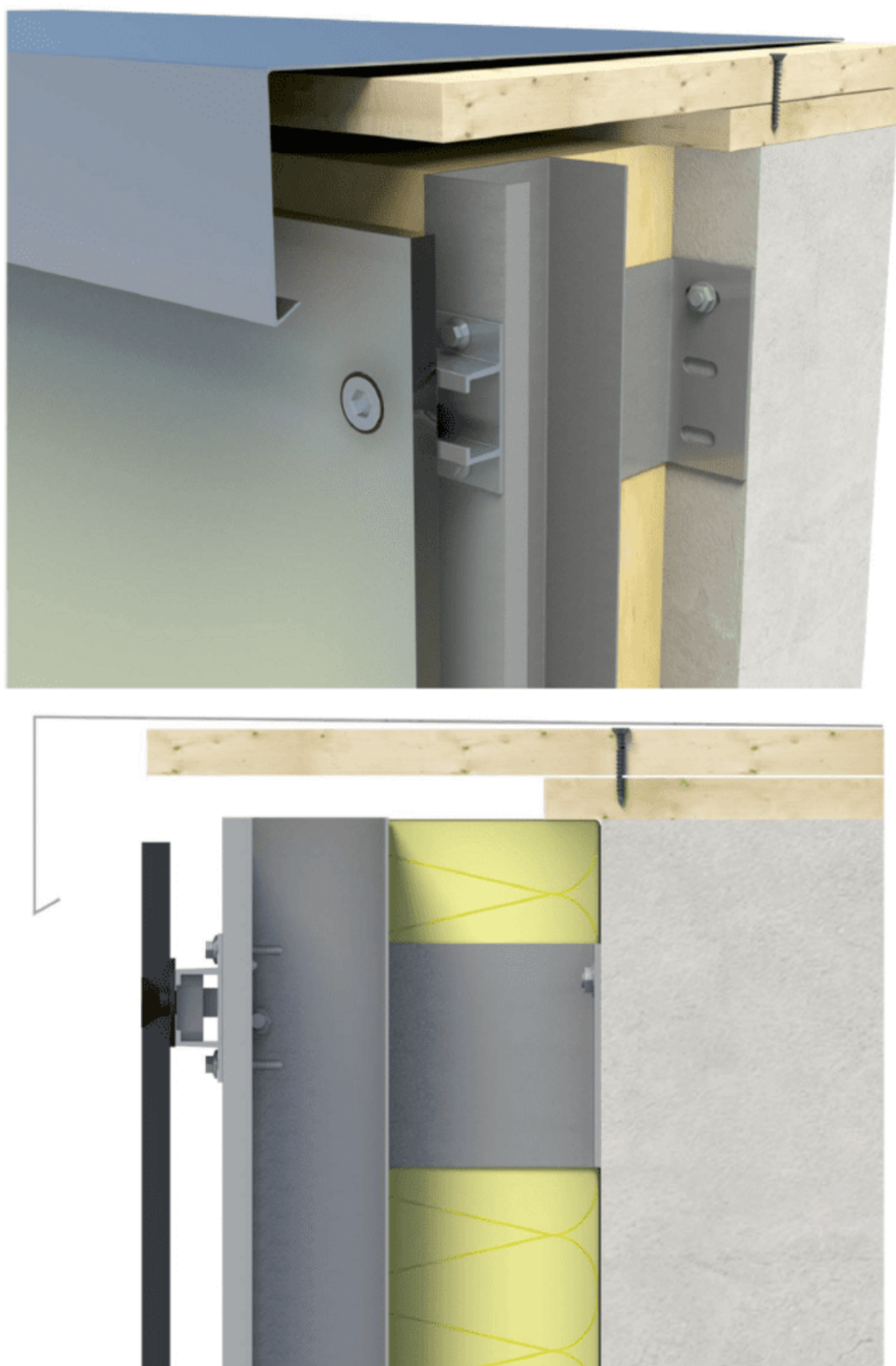
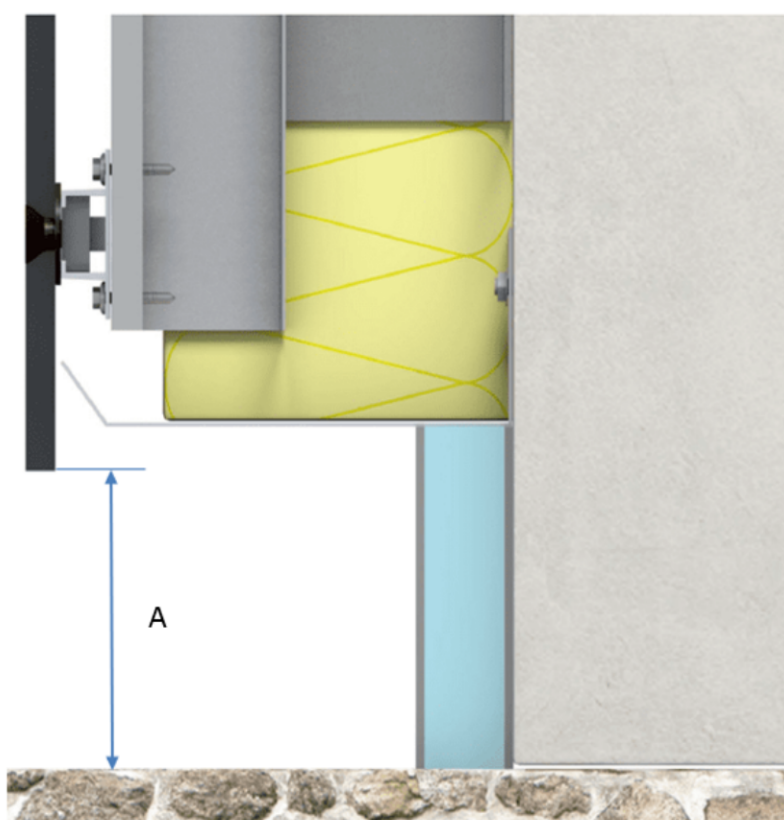


Figure 70 – Vue sur acrotère



Valeur de A		
	Sol meuble	Sol dur
Ossature bois	150 mm	150 mm
Ossature métallique	150mm	50mm

Figure 71 – Coupe en partie basse

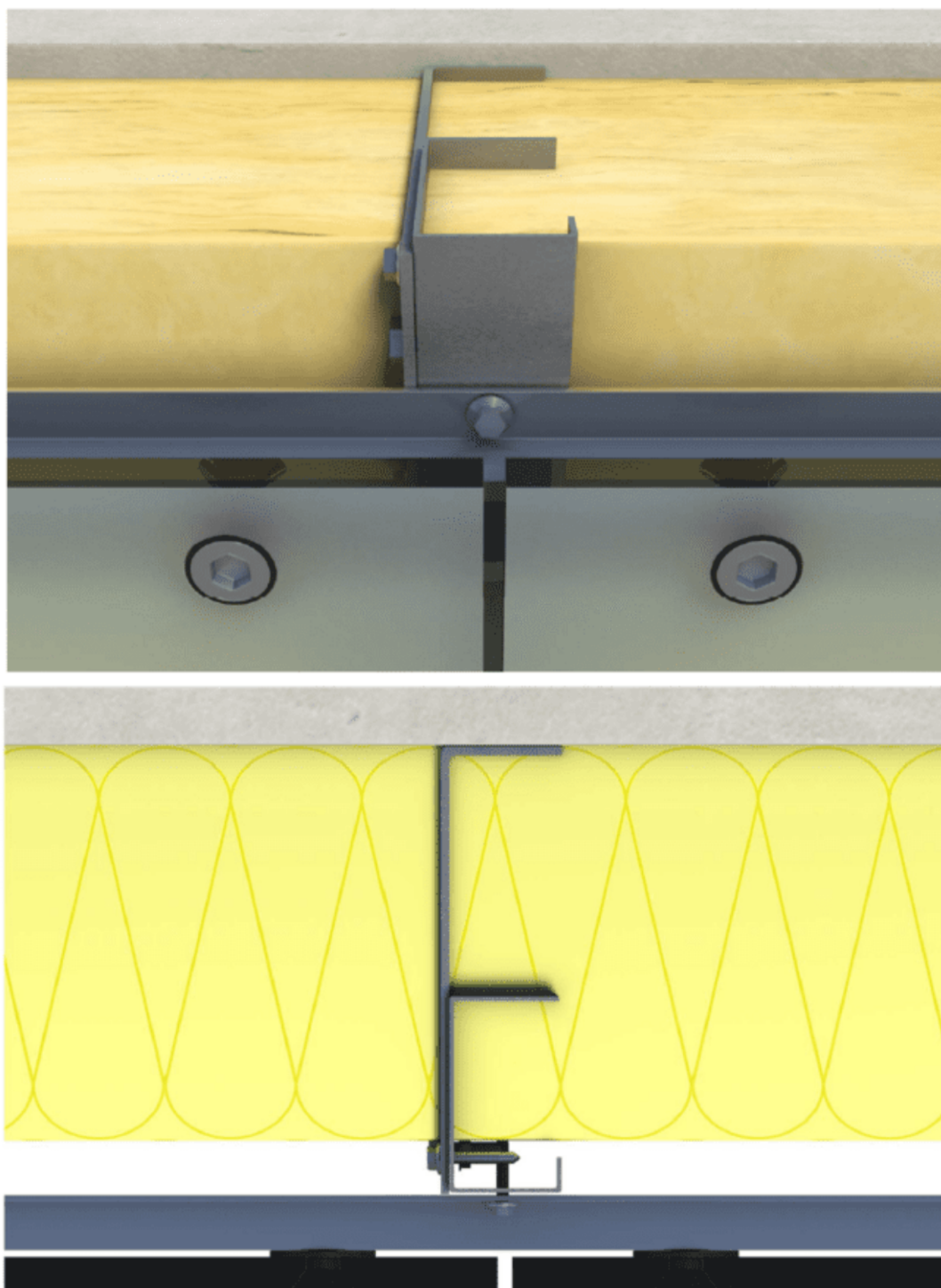


Figure 72 – Coupe horizontale entre deux verres

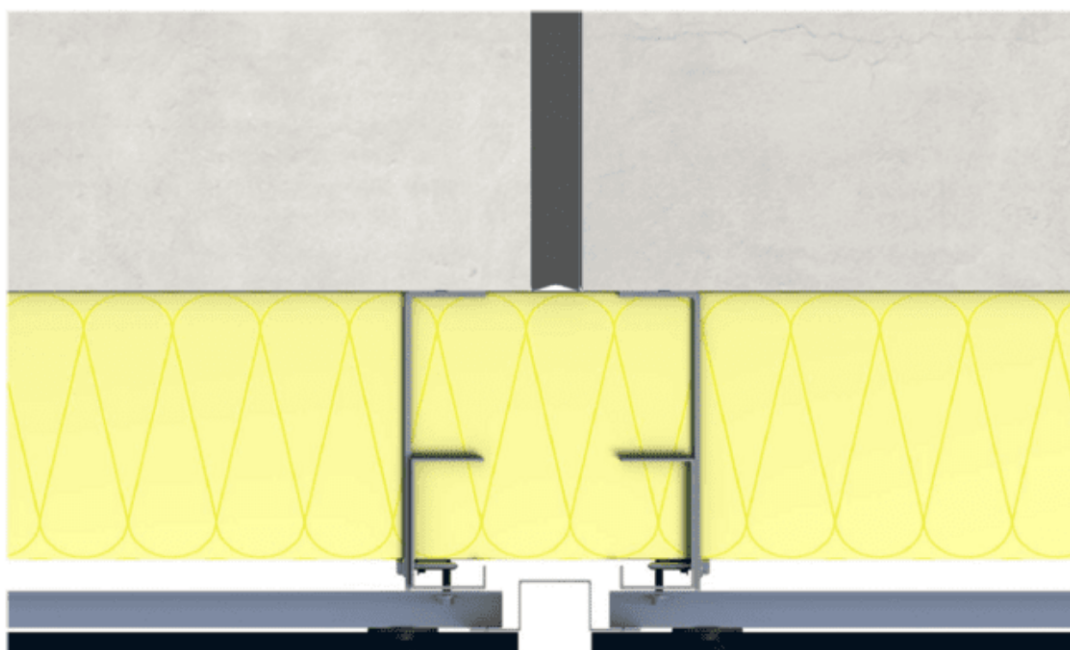
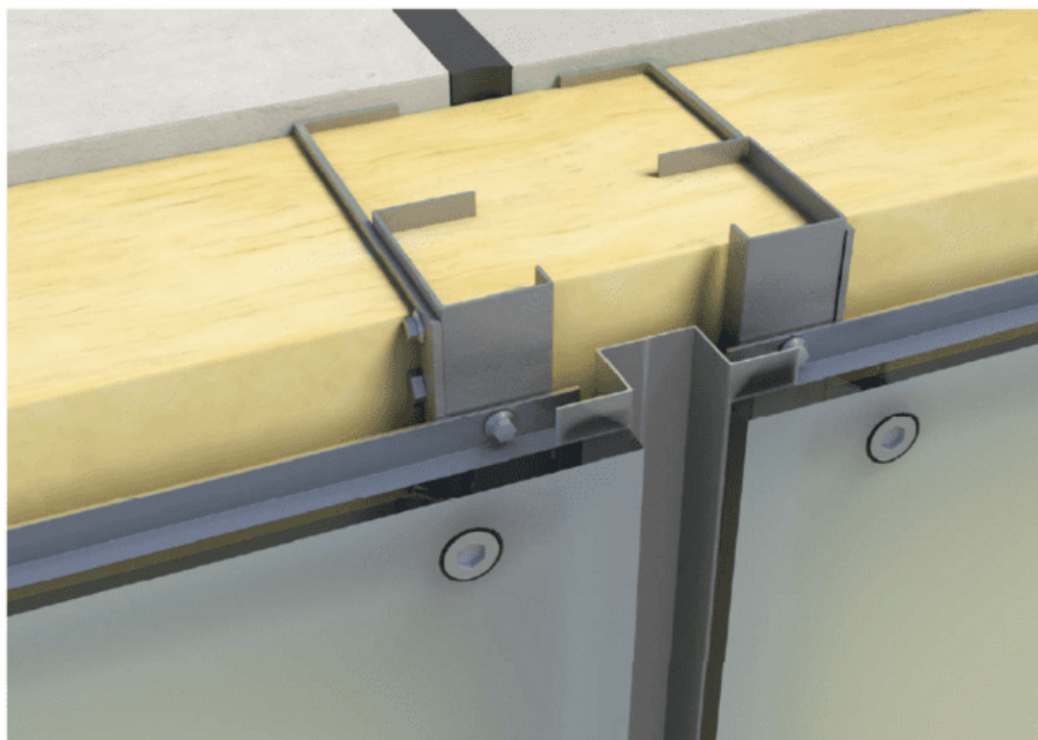


Figure 73 – Coupe horizontale entre deux verres au droit d'un joint dilatation

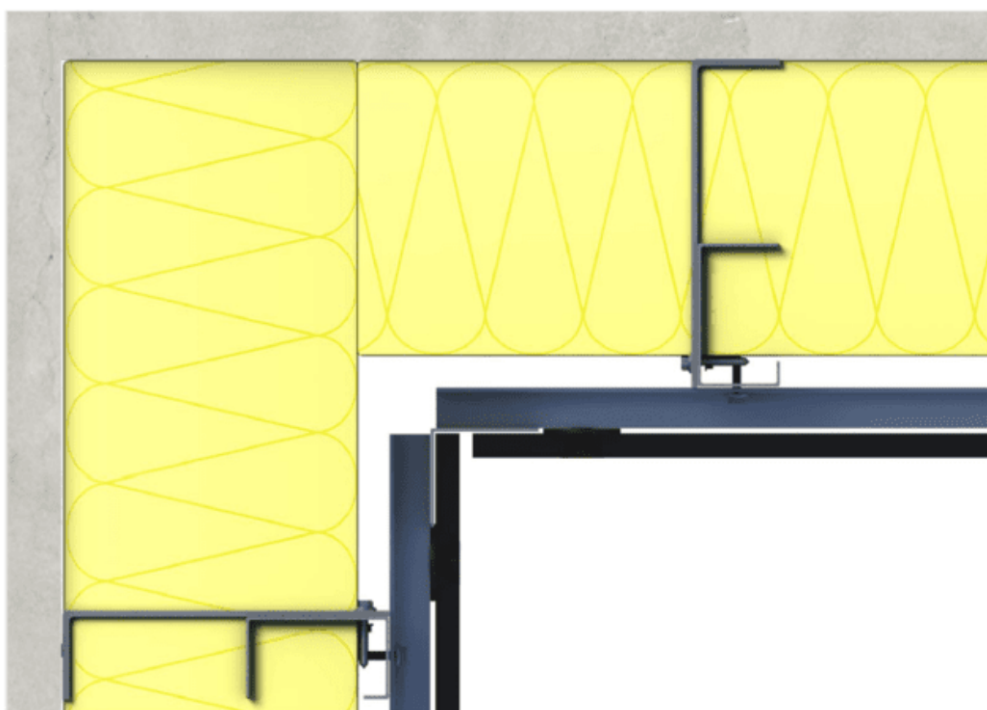
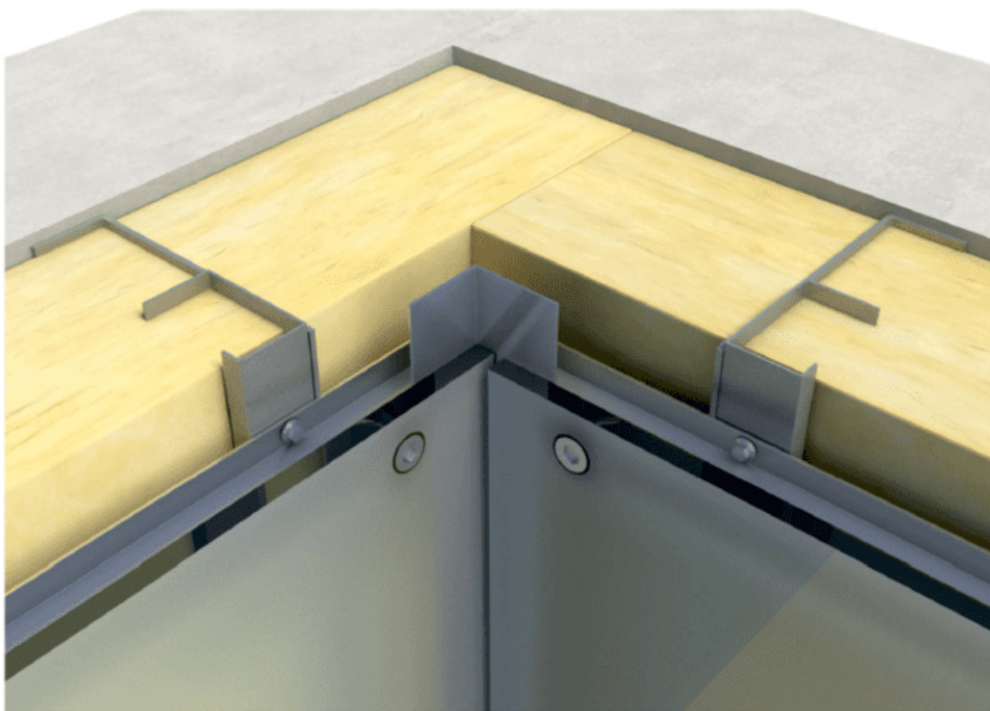


Figure 74 – Détail d'angle rentrant

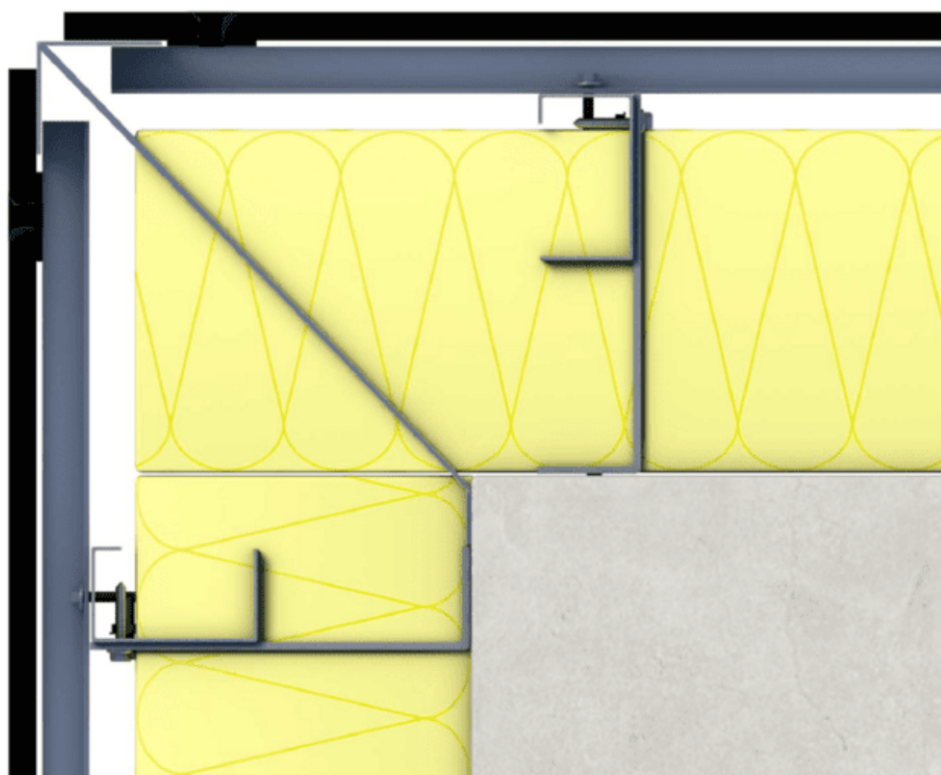
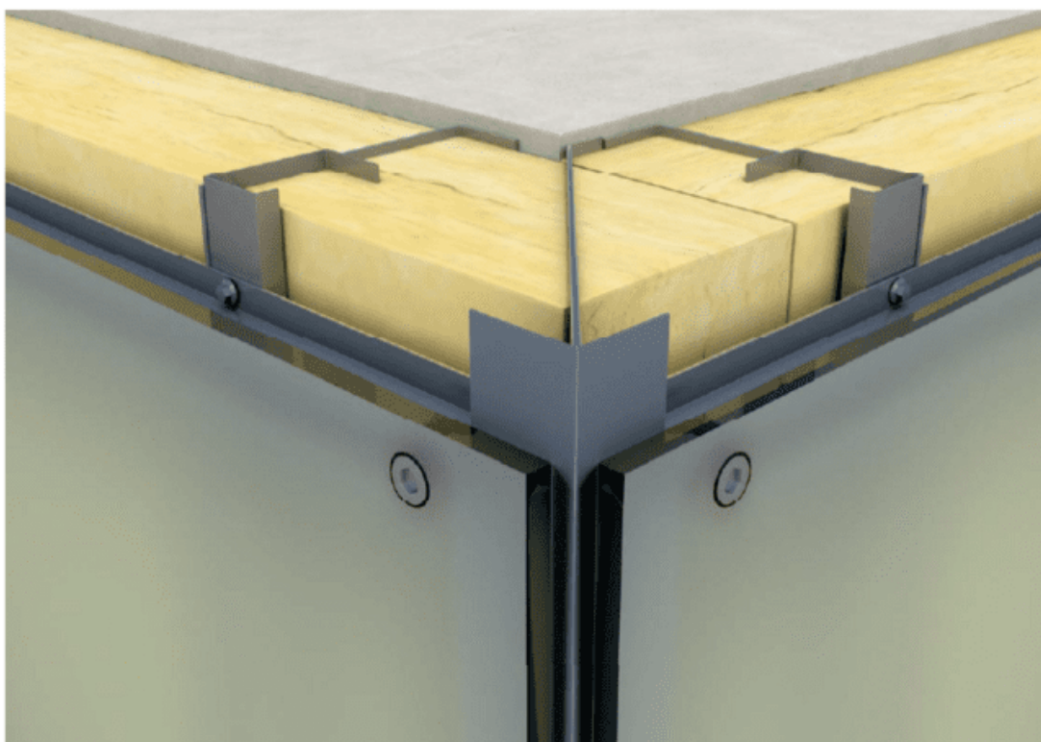


Figure 75 – Détail d'angle sortant