

Avis Technique 2.1/19-1800_V1

*Façade légère à ossature
bois
Timber-framed lightweight
façade*

AOC 50 TI / AOC 60 TI

Titulaire : Société Schüco
4-6 route de Saint Hubert
BP 3
FR-78610 Le Perray-en-Yvelines

Tél. : 01 34 84 22 00
Fax : 01 34 84 87 12

E-mail : direction.technique@schuco.com
Internet : www.schuco.com

Groupe Spécialisé n° 2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Publié le 30 juillet 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé N° 2.1 « Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 29 janvier 2019, le système de façade légère à ossature bois AOC 50 TI / AOC 60 TI, présenté par la société SCHÜCO. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Façade rideau dont l'ossature secondaire est réalisée en bois et dont les remplissages sont maintenus par des profilés couvre-joints serreurs.

La largeur du système est de :

- 50 mm pour le procédé AOC 50 TI,
- 60 mm pour le procédé AOC 60 TI.

1.2 Identification

Les emballages hors ossature bois font référence à la marque SCHÜCO.

Les joints intérieurs portent la marque SCHÜCO, leur référence et la date de fabrication tous les 40 cm environ.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Façades légères pour bâtiments d'usage courant (de logement, d'enseignement, de bureaux, d'hôpitaux...) et utilisables dans les conditions d'exposition pour lesquelles l'action résultante unitaire, correspondant à la pression de vent normal, est inférieure à 1200 Pa sauf justification particulière selon la norme NF EN 13830.

Les façades rideaux varient de la position verticale à une position inclinée de 15° vers l'extérieur par rapport à la verticale.

Les locaux visés sont les locaux de faible et moyenne hygrométrie.

Le présent Avis ne vise pas les fenêtres intégrées dans la façade.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Les façades ne participent pas, par nature, à la stabilité des bâtiments, laquelle incombe à la structure de ces derniers.

La stabilité propre des façades sous les charges climatiques et sous le poids des remplissages peut être convenablement assurée dans le domaine d'emploi accepté.

Sécurité en cas d'incendie

La convenance du point de vue de la sécurité en cas d'incendie doit être examinée, cas par cas, en fonction des divers règlements concernant l'habitation, les établissements recevant du public, les immeubles de grande hauteur, les lieux de travail, etc. Dans les bâtiments pour lesquels il existe une exigence C + D, les dispositions adoptées devront être soumises, cas par cas, à l'avis d'un laboratoire agréé.

Le calfeutrement en nez de plancher devra être réalisé selon l'IT 249.

Sécurité aux chocs

Elle est normalement assurée par les vitrages dits de sécurité selon la norme NF P 78-201 (DTU 39) fixés par profilés serreurs. La prise en feuillure mécanique est au minimum 13 mm (non compris le solin). Les essais réalisés avec ces prises en feuillure ont montré un comportement satisfaisant.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre des bâtis d'ossature secondaire relève de techniques usuelles.

Stabilité en zone sismique

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

Le domaine d'emploi du procédé AOC 50 TI / AOC 60 TI est limité aux zones et catégories de bâtiments définies dans le tableau ci-après, en considérant la limite de déplacement entre étages pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles. Les effets de l'action sismique sont à prendre en compte pour les zones de sismicité et les catégories de bâtiments définies dans le tableau ci-après :

Tableau 1 - Prescriptions pour les catégories d'ouvrage en fonction de la zone sismique

Zone	Catégorie de l'ouvrage			
	I	II	III	IV
Zone 1	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription
Zone 2	Sans prescription	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 54	Selon Dossier Technique § 5
Zone 3	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 5	Selon Dossier Technique § 5	Selon Dossier Technique § 5
Zone 4	Sans prescription	Selon Dossier Technique § 5	Selon Dossier Technique § 5	Selon Dossier Technique § 5

En complément, les cas particuliers ci-dessous sont dispensés des dispositions de cet Avis Technique :

- en zone de sismicité 2 : pour les établissements scolaires remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF p06-014) ;
- en zones de sismicité 3 et 4 : pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF p06-014) ;

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

Isolation thermique

Pour les bâtiments neufs, la réglementation thermique RT2012 fixe une exigence sur le facteur solaire des baies pour les locaux destinés au sommeil. Dans ce cas, le facteur solaire de la façade rideau avec ses dispositifs de protections solaires doit être inférieur à la valeur donnée dans l'article 21 de l'arrêté du 26 octobre 2010. La réglementation thermique 2012 n'impose pas d'exigence minimale sur les caractéristiques thermiques (U et TL) de ce type de composant. Ils sont pris en compte dans la vérification des exigences réglementaires à l'échelle du bâtiment (Cep, Tic et Bbio).

Si le bâtiment rentre dans le champ d'application de l'arrêté du 13 juin 2008 (RT global), la réglementation thermique pour les bâtiments existants fixe une exigence sur le coefficient de transmission surfacique Ucw des façades rideaux. Ce coefficient doit être inférieur ou égale à 2,6 W/(m².K). La réglementation thermique pour les bâtiments existants fixe également une exigence sur le facteur solaire des locaux destinés au sommeil. Dans ce cas le facteur solaire doit être inférieur ou égal au facteur solaire défini dans le tableau de l'article 23.

Si le bâtiment rentre dans le champ de l'arrêté du 3 mai 2007 (RT par éléments), la réglementation pour les bâtiments existants fixe une exigence sur le coefficient de transmission surfacique de la façade rideau. Aujourd'hui ce coefficient est de 2,6 ou 2,3 W/(m².K) selon la nature de l'ouvrant. A compter du 1er janvier 2018, le coefficient Ucw moyen de la façade rideau devra être inférieur ou égale à 1,9 W/(m².K).

Étanchéité

L'étanchéité à l'air et à l'eau peut être assurée dans le domaine d'emploi accepté, conformément à la norme NF EN 13830.

Données environnementales et sanitaires

Les procédés AOC 50 TI et AOC 60 TI ne disposent d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux 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.

Autres informations techniques

Isolement acoustique

Les performances seront à vérifier au cas par cas en fonction des exigences et règlements.

2.22 Durabilité - Entretien

Le choix de bois préservés au minimum pour la classe 2, suivant la norme EN 335-2, permet de compter sur un bon comportement des profilés d'ossature en bois situés en ambiance intérieure.

Le comportement et l'entretien prévisibles des profilés extérieurs sont analogues à ceux d'une façade légère aluminium ou acier inoxydable.

Le remplacement d'un remplissage accidenté nécessite la dépose complète des couvre-joints serreurs contigus.

La réparation confère à l'élément de façade réparé la même durabilité que celle attendue d'un élément d'origine dans la mesure où tous les organes de fixation démontés sont renouvelés.

2.23 Fabrication et contrôle

Les dispositions prises par la Société SCHÜCO sont propres à assurer la constance de qualité des profilés.

Les dispositions de fabrication adoptées par les sociétés applicatrices du système, et respectant les prescriptions de la Société SCHÜCO, permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées avec, à leur demande, l'assistance technique de la Société SCHÜCO.

Elle fait appel à des dispositifs extérieurs de montage (nacelles, échafaudages...) et de levage.

Elle nécessite certaines précautions, notamment pour la mise en place de chevauchements des garnitures d'étanchéité au raccordement des profilés pour le serrage des vis de fixation.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les éléments d'ossature secondaire, leurs fixations et les remplissages seront calculés et vérifiés en utilisant les règles de calculs et les normes en vigueur.

Les flèches sous combinaisons de charges non pondérées devront être calculées suivant le NF DTU 33.1.

Les contraintes calculées sous les combinaisons de charges pondérées devront être inférieures aux limites élastiques conventionnelles.

Comme pour toute façade rideau, ce procédé utilisé en façade devra satisfaire aux exigences de la norme NF EN 13830 qui définit les spécifications et méthodes de détermination du point de vue résistance mécanique, résistance aux chocs, sécurité, habitabilité.

Les fenêtres incorporées en façade avec l'accord de la Société SCHÜCO, doivent satisfaire aux exigences de la norme NF P20-501 et plus particulièrement de la norme NF P20-302 (satisfaction aux critères de résistance mécanique communs et spécifiques). Elles doivent assurer le respect de la conformité à la norme EN 13830 de la façade rideau. Les fenêtres non traditionnelles doivent bénéficier d'un Avis Technique à caractère favorable. Elles ne sont pas visées dans le cadre du présent Avis Technique hormis pour les dispositions de mise en œuvre.

Les glaces utilisées devront être calculées par application du NF DTU 39.

Les vitrages isolants doivent faire l'objet d'une certification.

Le drainage direct des traverses devra être réalisé conformément aux DTU 33.1 et DTU 39.

2.32 Conditions concernant la fabrication

Les entreprises réalisant la fabrication des éléments de façade doivent être équipées de l'outillage spécifique et assistées techniquement par la Société SCHÜCO.

Toutes les opérations de découpe, perçage des garnitures d'étanchéité devront être réalisées avec soin à l'aide de l'outillage spécifique.

2.33 Conditions concernant la réparation et la maintenance

La Société SCHÜCO est tenue de fournir à ses clients, utilisateurs des procédés AOC 50 TI et AOC 60 TI, une notice de maintenance (examens à effectuer, leur périodicité) et d'entretien détaillée (produits d'entretien ou de nettoyage identifiés par leur nature chimique), en référence au NF DTU 33.1.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système AOC 50 TI / AOC 60 TI, dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 avril 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une nouvelle demande.

L'intégration d'ouvrant ne pourra se faire que sous accord de la Société SCHÜCO.

Les procédés AOC 50 TI et AOC 60 TI doivent être réalisés par des entreprises spécialisées qui devront s'assurer en particulier :

- du respect de la rectitude et des tolérances d'implantation de l'ossature bois (cf. § 7. du Dossier Technique),
- de la prise en compte des déformations prévues sur l'ossature bois,
- du respect de la limitation de serrage des vis des serreurs dans le cas des remplissages par des vitrages isolants (cf. § 3.2 du Dossier Technique).

L'ossature bois devra être protégée face aux intempéries lors de la réalisation du chantier afin d'assurer la durabilité de l'ossature.

En l'absence d'un système d'éclissage des montants en bois entre étages, la longueur maximale de ces montants est de 6 m.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Façade rideau dont l'ossature secondaire est réalisée en bois et dont les remplissages sont maintenus par des profilés couvre-joints serreurs. Il existe deux surfaces d'appui, respectivement 50mm et 60mm. L'ossature primaire est liaisonnée avec le système de montage Knapp RICON® sous Agrément Technique Européen n° ATE-10/0189.

2. Domaine d'emploi

Façades légères pour bâtiments d'usage courant (de logement, d'enseignement, de bureaux, d'hôpitaux...) et utilisables dans les conditions d'exposition pour lesquelles l'action résultante unitaire correspondant à la pression de vent normal est inférieure à 1200 Pa sauf justification particulière selon la norme NF EN 13830.

Les façades rideaux varient de la position verticale à une position inclinée de 15° vers l'extérieur par rapport à la verticale.

Les locaux visés sont les locaux de faible et moyenne hygrométrie.

Le présent Avis ne vise pas les fenêtres intégrées dans la façade.

3. Matériaux – Produits et composants

3.1 Bois (non fourni)

- Bois massif résineux de résistance mécanique correspondant au moins à la classe C24 de la norme NF EN 338, préservé au minimum pour la classe de risque 2 de la norme NF EN 335-2.
- Bois massif feuillus de résistance mécanique correspondant au moins à la classe D30 de la norme NF EN 338, préservé au minimum pour la classe de risque 2 de la norme NF EN 335-2.
- Bois lamellé collé de résistance mécanique correspondant au moins à la classe GL24 ou GL28 de la norme NF EN 1194, préservé au minimum pour la classe de risque 2 de la norme NF EN 335-2. Ce produit est sous marquage CE selon NF EN 14080 (la certification française ACERBOIS GLULAM permet de répondre également à ces exigences).
- Bois lamellé croisé de résistance mécanique correspondant au moins à la classe C24 de la norme NF EN 338, préservé au minimum pour la classe de risque 2 de la norme NF EN 335-2.

3.2 Connecteur bois Knapp Clip Connectors type RICON® 60/40, 80/40, 100/40, 120/40, 140/40 et 160/40 selon ETA-10/0189

Les connecteurs sont constitués de 2 pièces non soudées, fixées par des vis d'origine Knapp sur les montants et en extrémité de traverse permettant de réaliser des assemblages bois/bois.

Les connecteurs sont réalisés en acier pré-galvanisé conformément à la norme EN 10111:2008-06 avec une valeur minimale de limite d'élasticité Re de 235 MPa.

Une platine de renfort en acier inoxydable peut compléter l'assemblage des profils aluminium de base pour augmenter les valeurs de reprise de charges des traverses.

Les charges de poids admissibles par les connecteurs sont définies dans le tableau 4 en annexe.

3.3 Profilés aluminium

Profilés intermédiaire référence 433470 ou 449390 extrudés en alliage d'aluminium EN AW6060 T66 selon la norme EN 755-2, fourni en présentation brute, servant de support au profilé d'étanchéité intérieure (voir figure 1).

Les profils serreurs (fournis en présentation brute) et capots d'habillage (avec traitement d'anodisation ou de thermo laquage par des entreprises sous label QUALANOD ou QUALICOAT respectivement) sont en alliage d'aluminium EN AW6060 T66 (voir figure 2).

3.4 Visserie

Visseries à bois spéciales en acier inoxydable A2 de diamètre 4,5 mm, de 40 mm de longueur, d'origine SPAX pour la liaison du profilé de base avec l'ossature bois, référence SCHUCO 225217 (voir figure 1). Les vis à bois peuvent être vissées sur les montants/traverses par perçage

d'un avant-trou. Le diamètre de l'avant-trou est de 3 mm pour les vis à bois de 4,5 mm de diamètre. Les éléments en bois feuillu doivent être pré-perçés.

3.5 Profilés d'étanchéité

- Profilés d'étanchéité intérieure (voir figure 3), en EPDM de couleur noire fournis par SCHUCO et dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- allongement à la rupture : >200%
- contrainte de rupture : >7,5 N/mm²
- dureté : 70 ±5 Shore

Les raccords d'étanchéité sont réalisés avec le mastic à base de polymères de silane greffé référence 298900 de la société SCHÜCO.

- Profilés d'étanchéité extérieure (voir figure 4), en EPDM de couleur noire.

Les raccords d'étanchéité sont réalisés avec le mastic à base de polymères de silane greffé référence 298 900 de la société SCHÜCO.

- Profilés compensateur et adaptateur en EPDM de couleur noir (voir figure 5). Voir intégration en figure 15.

3.6 Support de calage

Dispositifs de support de calage d'assise des remplissages (voir figure 9) fabriqués en aluminium EN AW6060 T66 et EN AW6005 T6 selon la norme EN 755-2.

Le choix des supports de vitrage est fonction du dimensionnement (épaisseur et poids) du remplissage (voir figure 10). Les cales sont mises en œuvre avec :

- un support par pièce en silicone d'épaisseur 3 mm,
- fixation par 3 vis ST de diamètre 5,5mm en acier inoxydable fournis avec les supports ou bien fixation par 5 vis M6 pour les supports charge lourde (268205) ou 9 vis ST 5,5mm pour les supports installés sur l'intersection montant/traverse.

3.7 Remplissages

- Doubles ou triples vitrages isolants bénéficiant d'un certificat CEKAL, épaisseur de 26 à 64 mm.
- Simple vitrages épaisseur de 8 à 16 mm.
- Éléments de remplissage type CB-E à bords amincis, bénéficiant d'un Avis Technique à caractère favorable en cours de validité.
- Fenêtres traditionnelles en acier, en aluminium, ou en bois, ou non traditionnelles bénéficiant d'un Avis Technique, et assurant le respect de la norme NF EN 13830 de la façade.

4. Éléments

4.1 Ossature secondaire

L'ossature secondaire en bois est fournie par des entreprises spécialisées de menuiserie/charpente bois devant respecter les prescriptions du §7.1.

L'ossature secondaire est réalisée à partir de bois de section rectangulaire, rabotée 4 faces, la largeur minimale des profilés de montants et traverses est de 50mm. L'écart minimal entre l'axe du profilé de base et le bord latéral des profilés de montants et traverses est de 25mm.

Celle-ci est constituée de montants et de traverses qui sont assemblés de façon traditionnelle ou par des connecteurs bois Knapp Clip Connectors type 60/40, 80/40, 100/40, 120/40, 140/40 et 160/40 selon ETA-10/0189.

Le dimensionnement est réalisé suivant les règles de calculs CB 71 (avec charges admissibles selon la norme) ou l'EUROCODE 5 avec les critères de déformation du NF DTU 33.1.

Les fixations de l'ossature sur le gros-œuvre sont réalisées et dimensionnées selon les règles en vigueur. Elles ne font pas partie du présent Avis Technique.

Sur les profils bois, vient se visser le profil de base de 46,6 mm (AOC 50 TI ou AOC 60 TI) de largeur, au moyen de vis à bois, à une distance respective de 125 mm et positionnées en quinconce (voir figure 12). Les vis à bois sont vissées dans les montants/traverses par un perçage d'un avant-trou de diamètre 3 mm. À l'extrémité du profilé de base, il convient de placer toujours 2 vis sur les 2 côtés du canal de vissage, avec un entraxe de 18 mm vers l'extrémité du profilé de base (voir figure 11). La valeur caractéristique de la résistance à la traction de

l'assemblage entre le profilé de base et le profilé de montant ou de traverse en bois est de $f_{Rk}=13,8$ kN/m.

Les profils de base se composent en leur milieu d'une partie en forme de U pour visser le profil couvre-joint serreur et sur les bords des parties latérales des ergots permettant de fixer le joint d'étanchéité intérieur.

Les joints intérieurs sont montés sur les profils de base. La jonction des joints de traverses et de montants est réalisée, après avoir effectué un grugeage permettant l'assemblage des joints (voir figure 13). Les extrémités sont maintenues en place à l'aide des pièces de fixation 268246.

4.2 Remplissages

Les alvéoles constituées par l'ossature secondaire sont équipées généralement sur chantier :

- de vitrages isolants maintenus à l'aide des profilés couvre-joints serreurs sur 4 côtés (voir figure 14).
- de fenêtres dont le dormant est maintenu à l'aide des profilés couvre-joints serreurs sur 4 côtés (voir figure 15).
- des EdR maintenus à l'aide des profilés couvre-joints serreurs sur 4 côtés.

La prise minimale en feuillure des remplissages est de 13 mm.

Les fixations sont réalisées par des vis ST 5.5 en acier inoxydable de fourniture SCHÜCO, de longueurs suivant l'épaisseur du remplissage (pénétration de 17,5 mm) et réparties au pas de 250 mm maximum.

Les orifices de drainage direct et de ventilation sont pratiqués dans le joint du serreur horizontal (voir figure 16). La répartition et la section des orifices sont conformes au NF DTU 33.1.

Les remplissages sont maintenus par les profilés serreurs équipés de profilés EPDM extérieurs d'étanchéité.

Le serrage des vis du couvre-joint serreur est réalisé à la visseuse au couple de 4,5 N/m. La valeur caractéristique de la résistance à la traction de l'assemblage par serrage entre le profilé de base et le profilé presseur est de $f_{Rk}=13,8$ kN/m.

4.3 Garnitures d'étanchéité

Les garnitures d'étanchéité horizontales intérieures sont équipées d'une languette d'étanchéité protégeant le chant supérieur du remplissage inférieur.

La garniture d'étanchéité verticale intérieure est filante et continue.

La jonction des joints intérieurs est réalisée après avoir effectué un grugeage permettant l'assemblage des joints. L'ouverture apparaissant sur le haut du joint de traverse est obturée par une pièce d'étanchéité en EPDM référence 268252 (AOC 50 TI) ou 268255 (AOC 60 TI) (voir figure 13).

La garniture d'étanchéité extérieure est complétée par une plaque d'étanchéité en acier inoxydable (référence 267946) qui est disposée entre deux remplissages et sous le couvre-joint serreur. Sur les extrémités des couvre-joints serreurs, une pièce d'étanchéité est mise en place (référence 267405), appuyant sur la plaque d'étanchéité en acier inoxydable (268170), complétant ainsi l'étanchéité des croisements (voir figure 16).

4.4 Calages d'assises

La référence de cale d'assise à utiliser est définie selon l'épaisseur et le poids du vitrage (voir tableau de la figure 10).

Ils sont réalisés suivant les indications données au § 2.6 ci avant.

L'implantation des cales d'assise se réalise conformément aux prescriptions du NF DTU 39 (axe à 110mm des extrémités du profilé support de traverse).

Dans le cas des supports « charge lourde » (référence 268205), une étanchéité est réalisée entre la base support et le support de cale avec le mastic à base de polymères de silane greffé référence 298900 de la société SCHÜCO.

5. Séisme

Ce document ne traite pas des mesures préventives spécifiques, à définir par le maître d'ouvrage dans les documents particuliers du marché, 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.

5.1 Type de bâtiment

Les produits AOC 50 TI / AOC 60 TI vis-à-vis du risque sismique peuvent être mis en œuvre dans les bâtiments suivants :

Bâtiments neufs

Les bâtiments neufs dimensionnés conformément au § 4.4.3 (limitation des dommages) de l'Eurocode 8 (EC8¹), 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 :

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

Avec $v = 0,4$ 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 ;

v : 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.

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.

5.2 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 :

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

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

Avec :

a_{gr} : 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 m/s^2 ;

K_a : coefficient dont les valeurs sont données dans le tableau 6 en annexe de ce document.

Cette formule est obtenue à partir de la formule de l'Eurocode 8 § 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.

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

Si l'action sismique $F_{a\perp}$ est inférieure à l'action due au vent ELU, seule la vérification sous charge de vent ELU est suffisante.

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.

La fixation au gros œuvre par cheville est effectuée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon l'ETAG 001 parties 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (options 1 à 6) et respectant les règles professionnelles du CISMA de 2011.

Ossatures menuisées

Pour les liaisons montants/traverses sous sollicitations sismiques, les contraintes calculées doivent être inférieures ou égales aux limites élastiques des matériaux.

¹ NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA.

5.3 Remplissages

5.3.1 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.

5.3.2 Choix des remplissages

Remplissages vitrés

Lorsqu'aucune des conditions du paragraphe 5.31 « Cas sans exigence » n'est respectée pour le composant de vitrage considéré, la nature de ce composant est définie selon le *tableau 5* en annexe de ce document.

Autres remplissages

Les remplissages constitués de matériaux fragiles doivent répondre à des considérations équivalentes à celles des remplissages vitrés au regard de la maîtrise de risque de blessure en cas de bris et de chute.

Les remplissages constitués de matériaux ductiles (tôle acier, tôle aluminium, ...) ne nécessitent pas de justification sismique hormis celles indiquées au paragraphe suivant.

5.3.3 Maintien des remplissages

Les dispositions de maintien suivantes ne nécessitent pas de justification sous sollicitation sismique :

- Les remplissages maintenus en feuillures 4 cotés ;
- Les remplissages (cadres rapportés, tôles...) fixés à l'ossature par vissage ;
- Les ouvrants de masse inférieure à 100 kg si les conditions du *paragraphe 5.31* sont respectées du côté du sens d'ouverture. Sauf étude spécifique, la protection des personnes en pied de façade par un réceptacle ne s'applique pas ;
- Les ouvrants de masse supérieure à 100 kg si les conditions du *paragraphe 5.31* sont respectées du côté du sens d'ouverture.

Pour les remplissages (cadres rapportés, tôles ...) maintenus par accrochage, il convient de s'assurer d'un recouvrement résiduel des crochets ≥ 5 mm lors de leur rotation. Celle-ci est induite par la déformation en parallélogramme de l'ossature primaire, calculée à partir de la formule du *paragraphe 5.2*. Pour les bâtiments existants on utilise également la formule du *paragraphe 5.2*.

6. Thermique

Calcul du coefficient de transmission surfacique, U

Le coefficient de transmission surfacique de la façade se calcule conformément aux règles Th-U, comme étant une moyenne pondérée des coefficients surfaciques des éléments par les surfaces correspondantes.

Le coefficient de transmission surfacique d'un élément de façade U_{cwi} se calcule d'après la formule ci-après :

$$U_{cwi} = \frac{\sum UA + \sum \psi \ell}{A_{cwi}}$$

Où :

U = Coefficient surfacique des constituants : vitrage, panneau opaque et profilé de façade, en W/(m².K).

A = Surface correspondante en m².

ψ = Coefficient linéique de la jonction : profilé de façade - vitrage ou panneau opaque, en W/(m.K).

ℓ = Linéaire correspondant en m.

A_{cwi} = Surface de l'élément de façade.

Calcul du facteur solaire, S

Le calcul du facteur solaire de la façade doit être effectué conformément aux règles Th-S.

Autres informations techniques

Les coefficients de transmission thermique surfacique et linéique destinés au calcul du coefficient U moyen de la façade AOC 50 TI et AOC 60 TI selon les règles Th-U sont donnés dans les tableaux 2 et 3 respectivement.

7. Fabrication

7.1 Ossature bois

Les montants et traverses bois sont fabriquées par des entreprises spécialisées de menuiserie/charpente bois.

Les fournisseurs des ossatures en bois massif devront respecter la fiche P.O.B. 11.01 du FCBA, notamment les tolérances dimensionnelles suivantes :

- Epaisseur et largeur ≤ 100 mm : +3/-1 mm.
- Epaisseur et largeur > 100 mm : +4/-2 mm.

Les fournisseurs des ossatures en bois lamellé-collé devront respecter la fiche P.O.B. 11.04 du FCBA, notamment les tolérances dimensionnelles suivantes :

- Largeur de section transversale : ± 2 mm.
- Hauteur de section transversale ≤ 400 mm : +4/-2 mm.
- Hauteur de section transversale > 400 mm : +1%/-0,5%.
- Longueur ≤ 2 m : ± 2 mm.
- Longueur entre 2 m et 20 m : $\pm 0,1\%$.

7.2 Éléments de façade

La fabrication est réalisée par des entreprises spécialisées, conformément aux directives, documents techniques de SCHÜCO.

La fabrication est réalisée par des entreprises spécialisées (bénéficiant de préférence d'une qualification Qualibat), conformément aux directives générales et les documents techniques remis par la société SCHÜCO.

8. Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées, selon les directives générales et les documents techniques remis par la Société SCHÜCO, avec l'assistance technique de cette dernière.

La construction secondaire doit présenter les mêmes caractéristiques techniques et de résistance et elle doit pouvoir retransmettre les efforts des divers remplissages sur la structure primaire.

La mise en œuvre de l'ossature bois est réalisée par une entreprise spécialisée selon les règles de l'art et en respectant les tolérances suivantes (pour les trames courantes jusqu'à des dimensions de 2 mètres, voir figure 17) :

- Verticalité dans le plan de la façade sur une longueur de 3 m : ± 1 mm.
- Verticalité dans le plan perpendiculaire à la façade sur une longueur de 3 m : ± 1 mm.
- Entraxe entre montants ou traverses : ± 2 mm.

Les manuels de mise en œuvre retracent les diverses étapes essentielles de fabrication des systèmes AOC 50 TI et AOC 60 TI :

- Assemblage des profils de base sur la construction en bois par des vis à bois 4.5x40 (figure 12). En l'absence d'un système d'éclissage des montants en bois entre étages, la longueur maximale de ces montants est de 6 m (figure 17).
- Mise en place des garnitures d'étanchéité intérieures sur les profils de base (figure 13). Le joint vertical sera découpé à l'intersection avec le profil base horizontal afin de pouvoir placer la pièce référence 268252 (AOC 50 IT) / 268255 (AOC 60 TI) qui assure le support de l'extrémité du profil d'étanchéité intérieur horizontal. Ensuite, positionnement de la pièce métallique 268 246 pour sécuriser les joints d'étanchéité intérieur et assurer le plan d'étanchéité.
- Mise en place des supports de cale de vitrage (figures 10 et 11).
- Mise en place des remplissages dans les ouvertures de l'ossature secondaire (vitrage, cassette, fenêtre, porte-fenêtre, porte, Edr, ...) dans les ouvertures de l'ossature secondaire et maintien provisoire.

- Mise en place des accessoires d'étanchéité dont une plaque d'étanchéité en acier inoxydable (référence 267946) qui est disposée entre deux remplissages, des pièces d'évacuation d'eau référence 268092 (AOC 50 TI) ou référence 268094 (AOC 60 TI), des coussins d'étanchéité verticaux et horizontaux, et des joints d'étanchéité EPDM à la vertical et à l'horizontal.
- Mise en place des couvre-joints serreurs à l'aide des pattes d'accrochage (référence 267964 ou 266516) et des coussins d'étanchéité dans les extrémités de ceux-ci. L'habillage se réalise par des capots décoratifs.

Conformément à la norme DTU 31.1 P1-1, du fait des risques d'exposition pendant la phase chantier, les structures intégrées dans le volume intérieur (considérées en classe d'emploi 2) acceptent une humidification temporaire avec un taux moyen d'humidité de 18%.

En cas d'important retard de mise en place des vitrages, des protections type « bache » (similaire pour les couvertures) sont des prescriptions réputées satisfaisantes.

Les pièces de bois reposant directement sur les ouvrages de soubassement doivent être isolées de tout contact avec ceux-ci.

9. Réparation et entretien

9.1 Réparation

Les opérations de réparation s'effectuent selon les dispositions usuelles en façade légère.

9.2 Entretien

- Vitrage
 - Entretien courant : lavage à l'eau claire suivi d'un essuyage à la peau de chamois.
- Éléments en aluminium
 - Conformément aux directives des fournisseurs pour les remplissages. Éléments en aluminium : conformément au NF DTU 33.1.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport de validation des calculs thermiques du CSTB (DEIS/HTO - BB/LS - N° SAP 70057476).

- Note de calcul statique des connecteurs KNAPP réalisé par le CSTB (Rapport d'étude DEIS/FACET-17-467 du 2 juin 2017).
- Essais sismiques sur système de façade AOC 50 TI / AOC 60 TI (Rapport d'essais n° MRF 18 26075860 du 29 septembre 2018).
- Rapport d'étude DEIS/FACET - 18-550 : validation de l'emploi en domaine sismique du procédé pour façade vitrée à ossature bois AOC 50 TI / AOC 60 TI.
- Essais AEV sur la façade AOC 50 TI conformément à la norme NF EN 13830 (Rapport du CEBTP n°BEB1.I.5010-1 du 6 avril 2018).
- Essais de résistance aux chocs intérieurs de sécurité M50/900 J sur ossature et M50/700J sur un élément vitré selon la norme NF P 08-302 (Rapport du CEBTP n°BEB1.I.5010-2 du 4 avril 2018).
- Rapport d'essai SCHUCO n° SPEC 18.18 du 12 novembre 2018. Détermination de la charge maximale suite à l'application d'une force représentant le poids du vitrage sur la cale d'assise référence 268421.
- Rapport d'essai SCHUCO n° SPEC 02.19 du 8 avril 2019. Détermination de la charge maximale suite à l'application d'une force représentant le poids du vitrage sur la cale d'assise référence 268161.
- Rapport d'essai SCHUCO n° SPEC 04.19 du 20 mai 2019. Détermination de la charge maximale suite à l'application d'une force représentant le poids du vitrage sur la cale d'assise référence 268522.

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires²

Les systèmes AOC 50 TI et AOC 60 TI ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

C.2 Autres références

L'ensemble des références relatives aux procédés AOC 50 TI et AOC 60 TI depuis 2016 porte à ce jour sur environ 20 000 m² en Europe.

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Figures et tableaux du Dossier Technique

Tableau 2 – Valeurs des coefficients b_f , U_f et Ψ_g de la jonction vitrage – profilé de façade AOC 50 TI

			Ψ_g en fonction du type d'intercalaire en W/(m.K)				
Système	Châssis	U_g W/(m ² .K)	Aluminium	Swisspacer Advance (DTA 6/16-2303)	Swisspacer Ultimate (DTA 6/16-2303)	TGI M (DTA 6/16-2302)	THERMIX TX N+ (DTA 6/14-2189)
FW50+ AOC sans joint central	Poteau	1,0	0,118	0,054	0,042	0,057	0,058
	Traverse		0,116	0,053	0,042	0,056	0,057
FW50+ AOC avec joint central	Poteau	0,6	0,123	0,047	0,035	0,05	0,051
	Traverse		0,121	0,046	0,035	0,049	0,050

U_g est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage en W/ (m².K).

b_f est la largeur projetée de la menuiserie en m.

Tableau 3 – Valeurs des coefficients b_f , U_f et Ψ_g de la jonction vitrage – profilé de façade AOC 60 TI

			Ψ_g en fonction du type d'intercalaire en W/(m.K)				
Système	Châssis	U_g W/(m ² .K)	Aluminium	Swisspacer Advance (DTA 6/16-2303)	Swisspacer Ultimate (DTA 6/16-2303)	TGI M (DTA 6/16-2302)	THERMIX TX N+ (DTA 6/14-2189)
FW60+ AOC sans joint central	Poteau	1,0	0,107	0,051	0,040	0,053	0,054
	Traverse		0,106	0,050	0,039	0,053	0,054
FW60+ AOC avec joint central	Poteau	0,6	0,112	0,044	0,033	0,046	0,047
	Traverse		0,11	0,043	0,032	0,046	0,047

U_g est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage en W/ (m².K).

b_f est la largeur projetée de la menuiserie en m.

Tableau 4 – Poids du verre maximal par traverse en kg pour le connecteur

Type de connecteur	Densité volumique apparente du bois				
	C24 350 kg/m ³	GL 24h 380 kg/m ³	GL 28h 410 kg/m ³	D30 530 kg/m ³	D50 ≥590 kg/m ³
	Poids du verre maximal par traverses en kg selon ETA-10/0189 (épaisseur de vitrage 36≤X≤53mm) Sans platine de renfort / Avec platine de renfort				
RICON® 60/40	66 / 339	70 / 344	75 / 349	90 / 364	96 / 370
RICON® 80/40	86 / 359	92 / 365	98 / 371	117 / 391	126 / 399
RICON® 100/40	134 / 407	143 / 417	152 / 426	184 / 457	197 / 471
RICON® 120/40	183 / 456	196 / 469	208 / 482	250 / 524	268 / 542
RICON® 140/40	233 / 507	249 / 523	266 / 539	320 / 594	342 / 616
RICON® 160/40	286 / 559	306 / 580	326 / 600	393 / 666	421 / 694

Tableau 5 – Choix des vitrages en fonction de la zone sismique et de la catégorie de l'ouvrage

Catégorie d'importance de bâtiment				
Zone de sismicité	I	II	III	IV
Zone 1	(1)	(1)	(1)	(1)
Zone 2	(1)	(1)	(2)	(2)
Zone 3	(1)	(2)	(2)	(2)
Zone 4	(1)	(2)	(2)	(2)

(1) : pas de prescription vis-à-vis de l'aléa sismique.

(2) : les vitrages doivent respecter les dimensions maximales de la figure 0.

Note : le vitrage sur la face inférieure est systématiquement feuilleté 2B2.

Tableau 6 – Valeur de Ka

Zone de sismicité	Calcul de $k_a = 5,5 \times \gamma_i \times S \times a_{gr}/g$			Classe de sol	S
	Coefficient d'importance γ_i				
	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

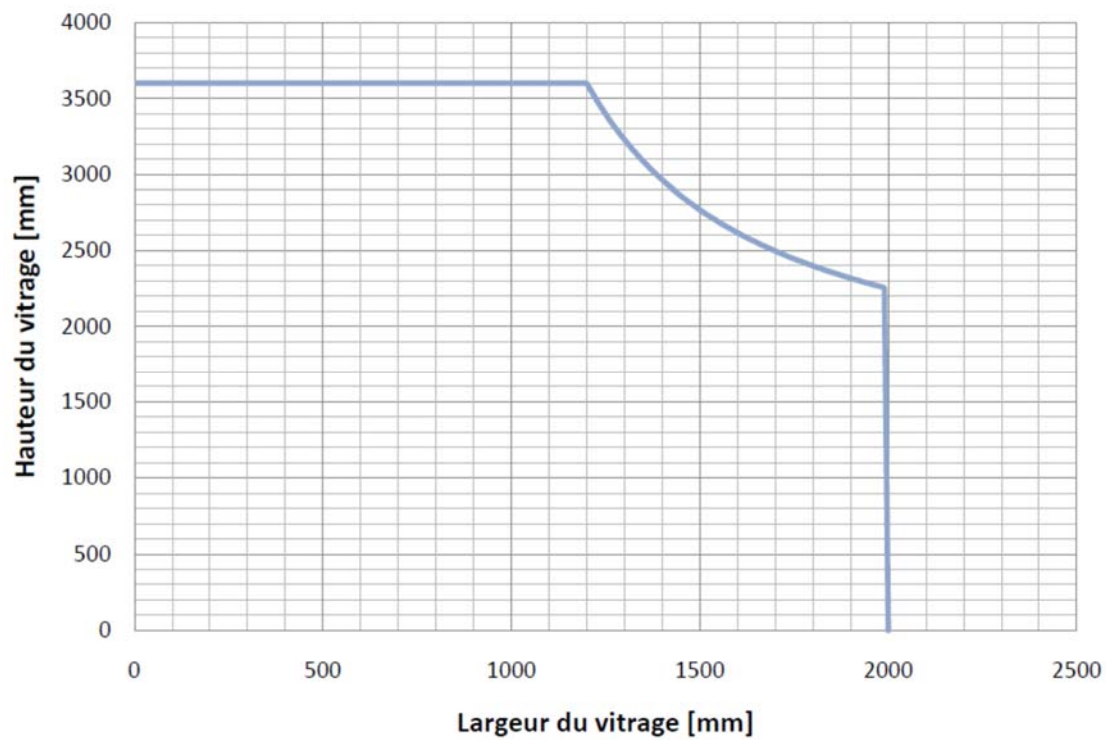


Figure 0 – Dimensions maximales des vitrages satisfaisant l'exigence de limitation des dommages

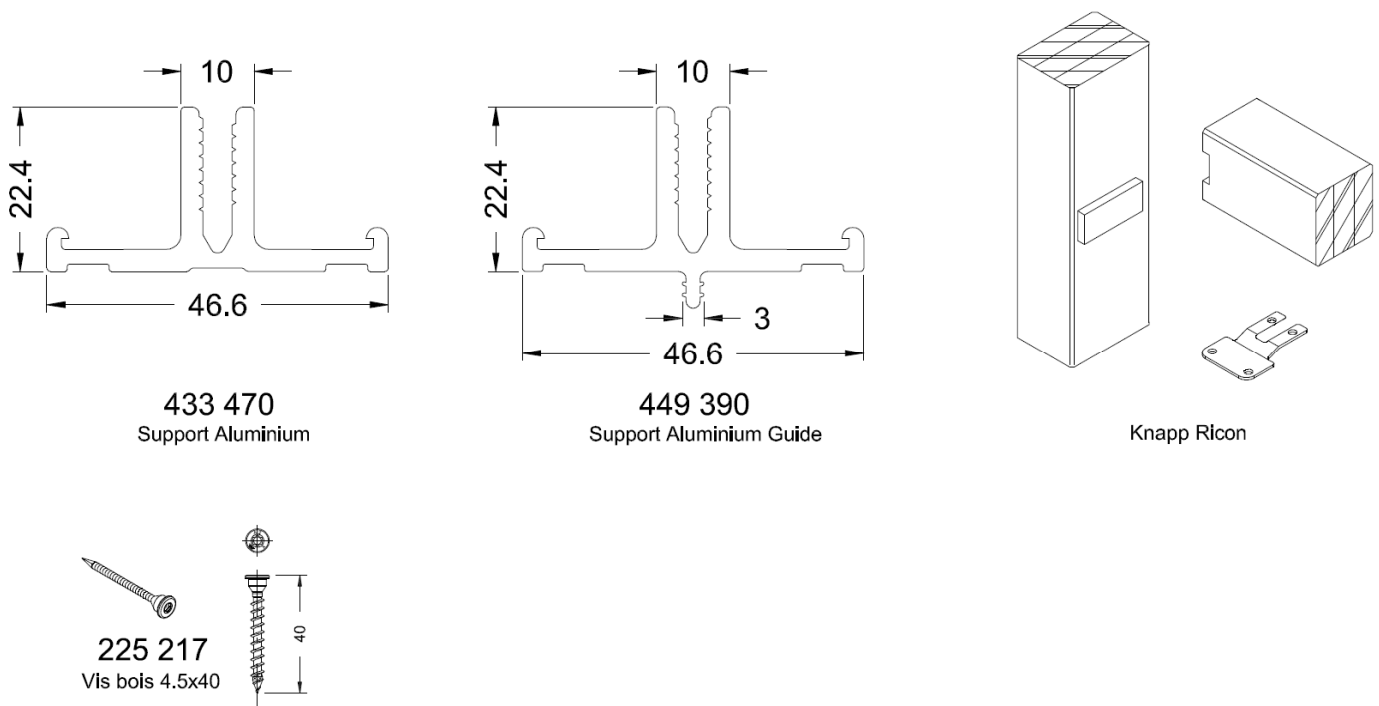







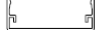














Figure 1 – Profils de base (gauche) et connecteur (droite)

	AOC 50		AOC 60
	196080		196090
	196100		196110
	325520		325540
	112710		162880

	AOC 50		AOC 60
	112720		162180
	110840		110910
	110850		110920
	110860		182910

	AOC 50		AOC 60
	322840		324840
	322850		324850
	322860		324860
	322870		-
322880		-	
	322810		-
	437870		437910
	437890		437930




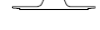

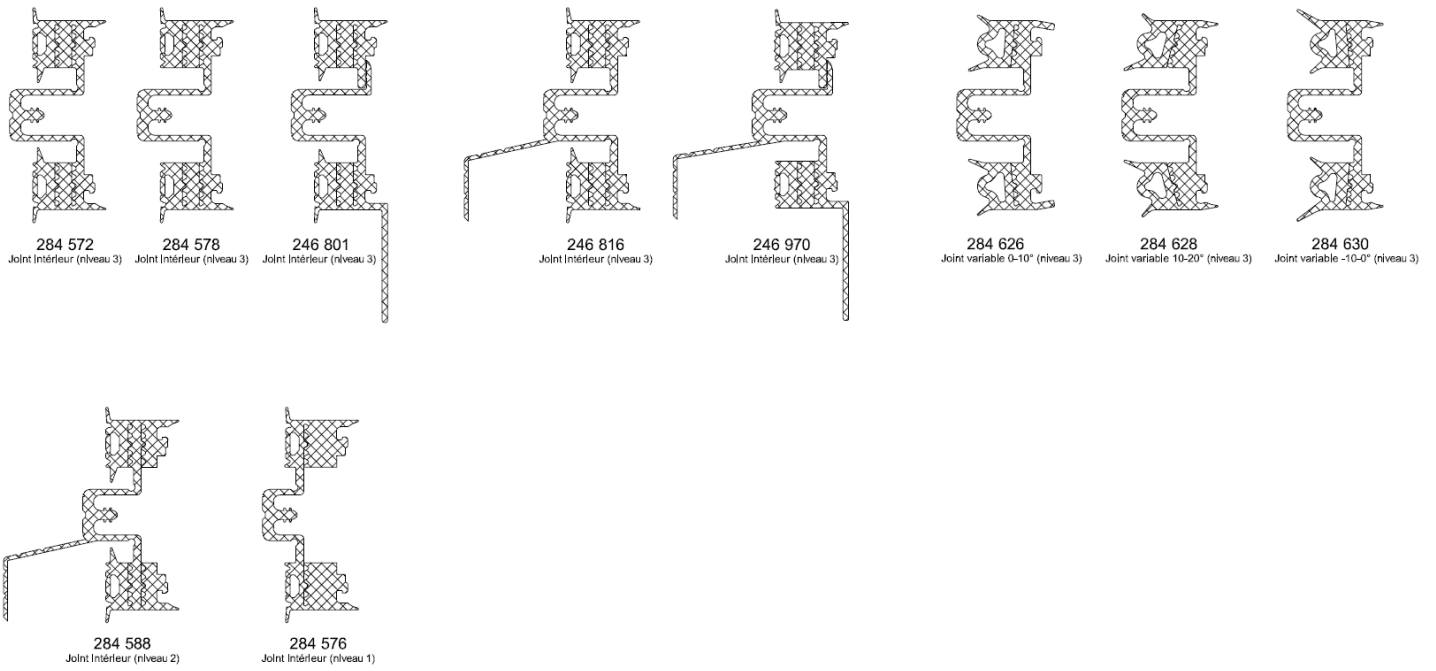
	AOC 50		AOC 60	
	437890		437930	
		328770		354450
		328780		354460

Figure 2 – Profilés serreurs et capots d'habillage

AOC 50



AOC 60

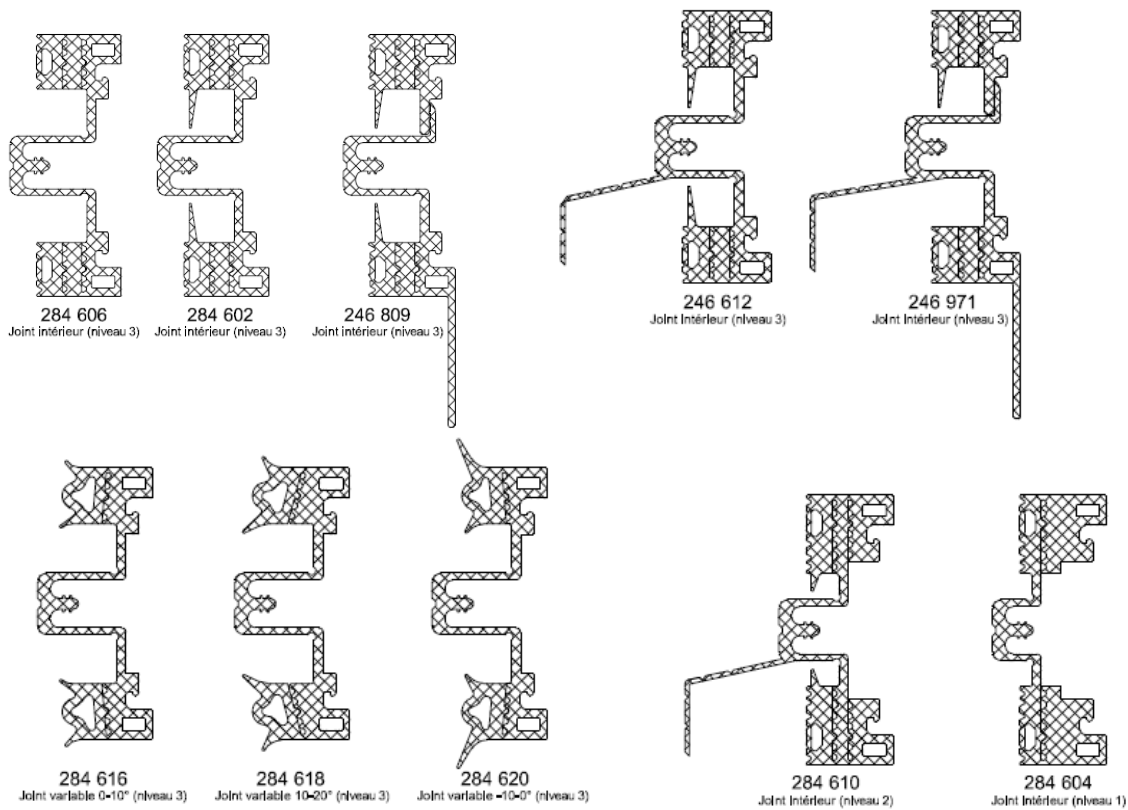
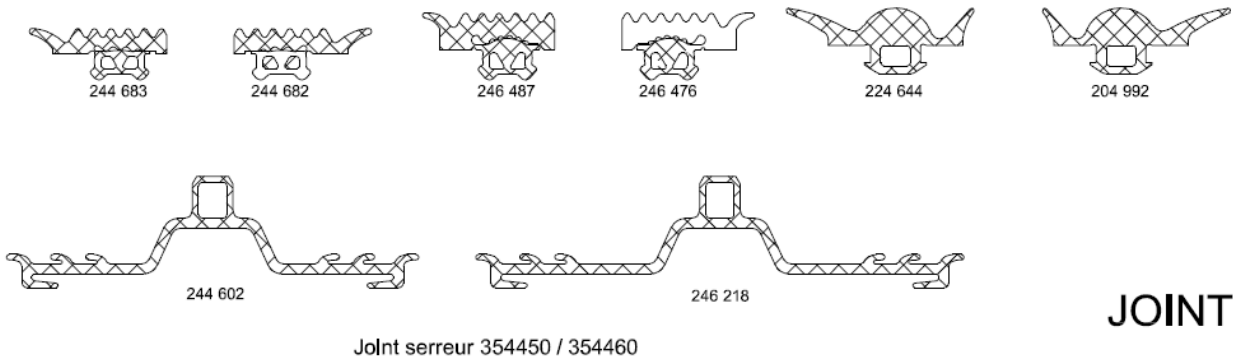


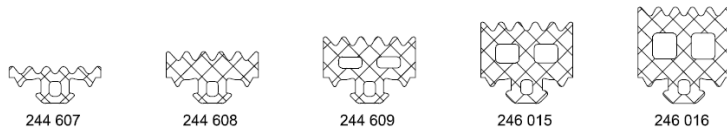
Figure 3 - Joints intérieurs

joint extérieur serreur

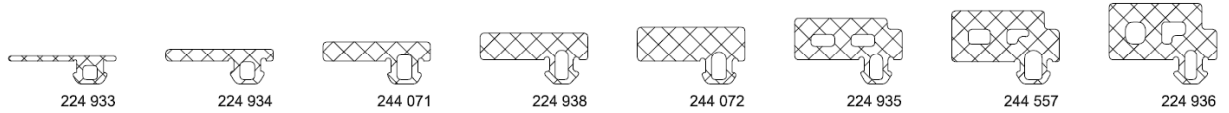


JOINTS AOC

Figure 4 - Joints extérieurs



joint compensateur



joint adaptateur

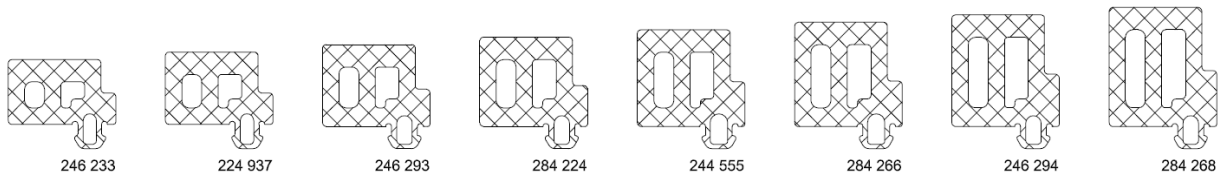
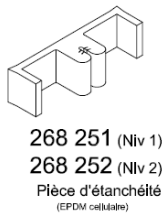
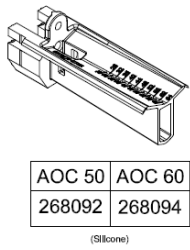
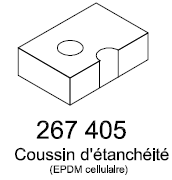
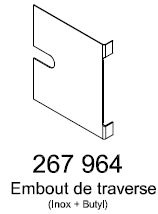
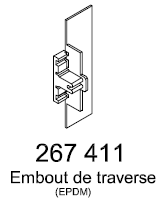
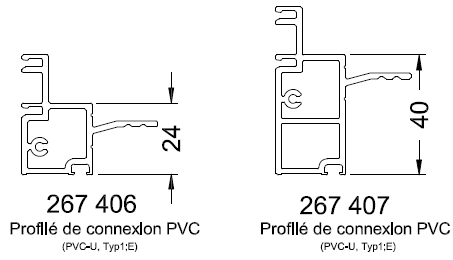


Figure 5 - Joints compensateur et adaptateur



	AOC 50	AOC 60
	266970	266973
	266971	266974
	266972	266975

ACCESSOIRES

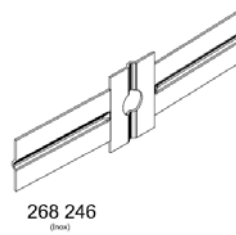
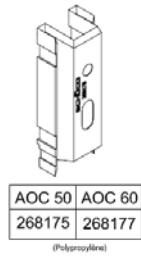
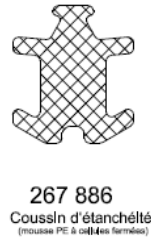
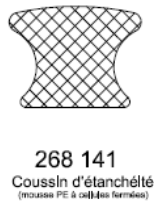


Figure 6 – Accessoires



RICON® 40 x 60-160

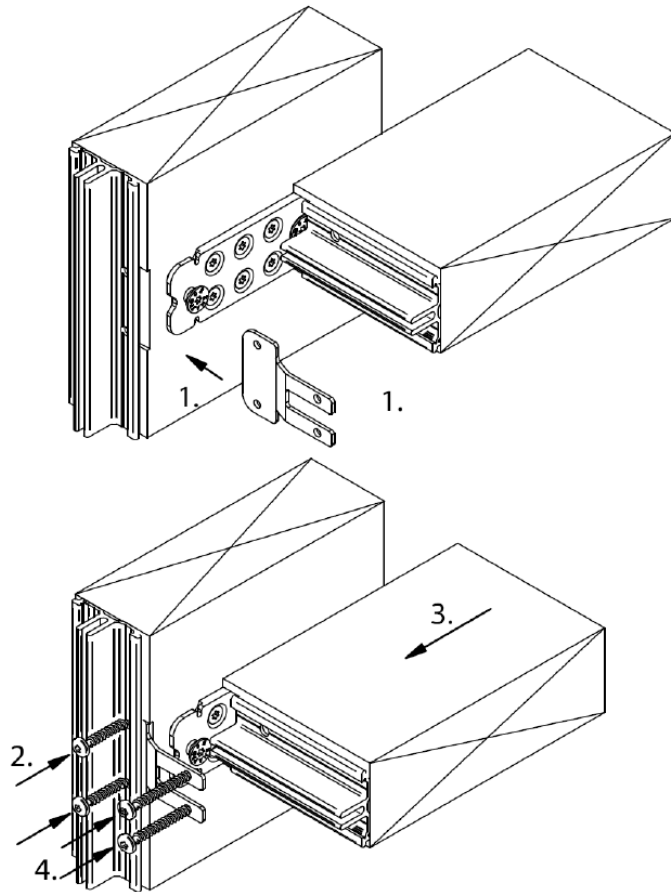
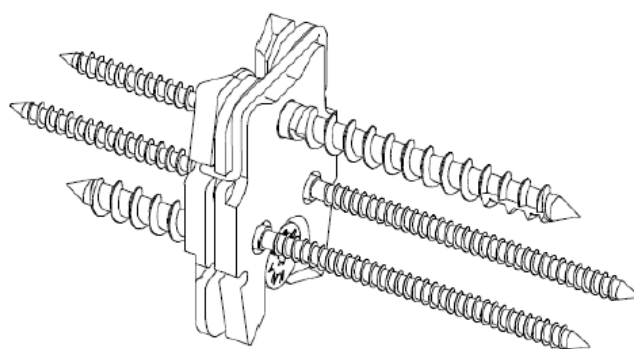
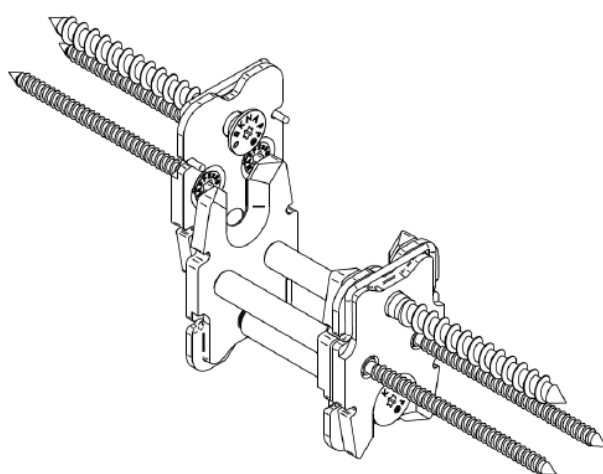


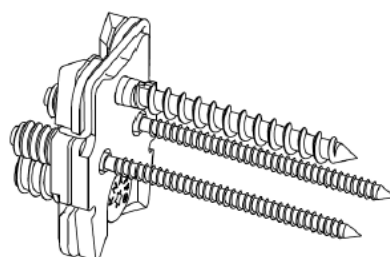
Figure 7 – Connecteur RICON® et platine de renfort



RICON® 60/40 EA wood-to-wood joint



RICON® 60/40 DA



RICON® 60/40 EAR

Figure 8 – typologies de connecteur RICON®

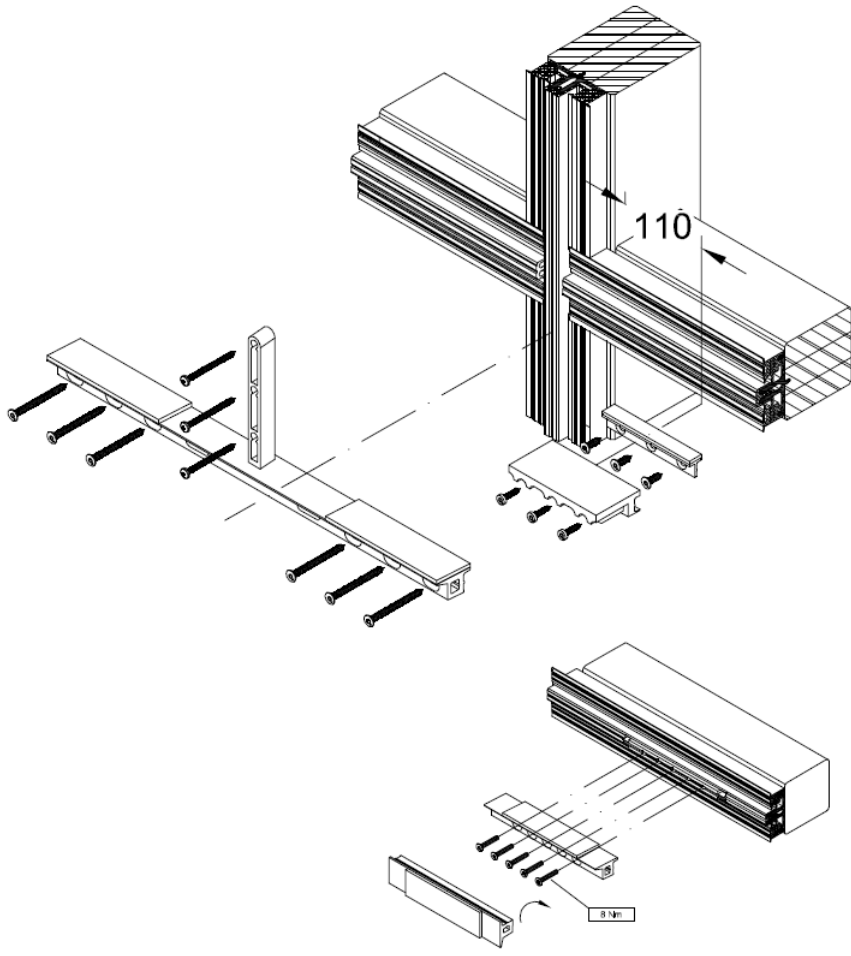
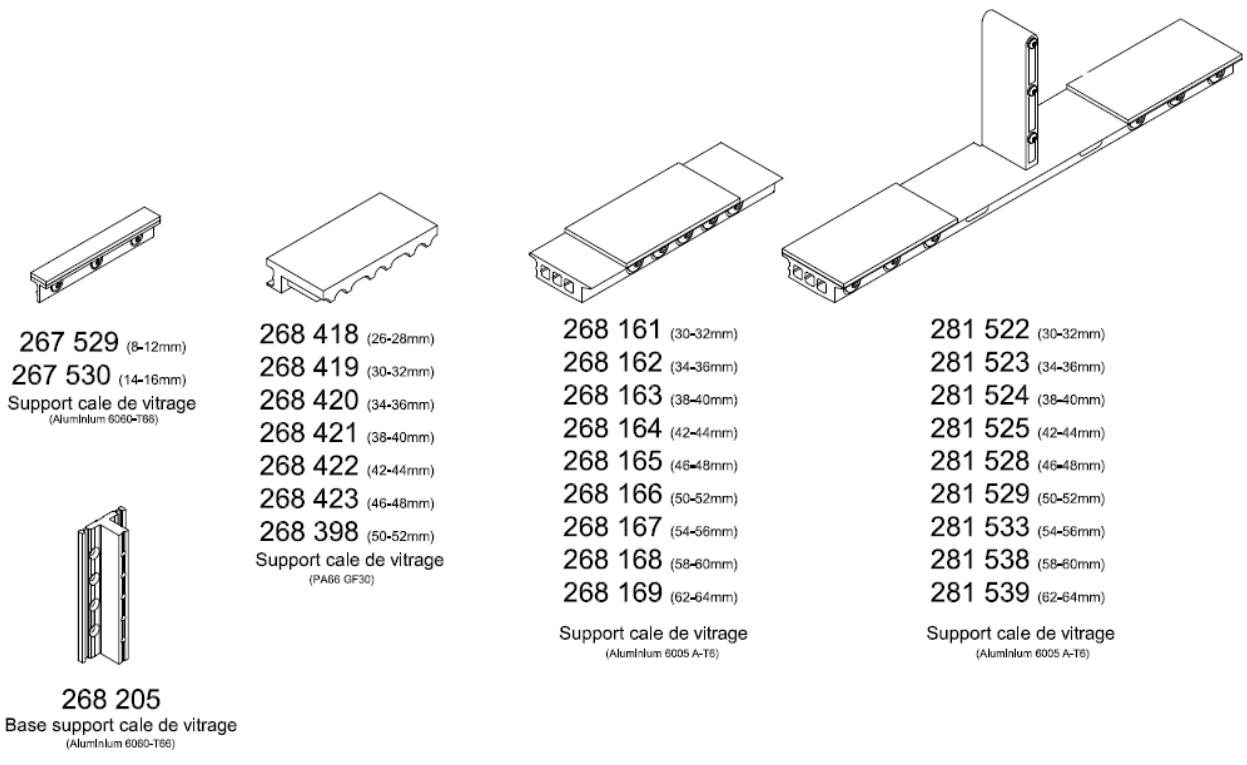


Figure 9 – Support cale d’assise


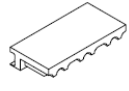
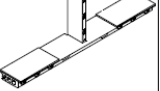
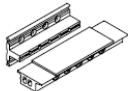
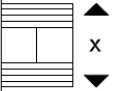
					kN
267529	-			8 - 12	1.6
267530	-			14 - 16	1.6
-	268418			26 - 28	1.6
-	268419	281522	268161	30 - 32	1.6 / 2.8 / 2.5
-	268420	281523	268162	34 - 36	1.6 / 2.8 / 2.5
-	268421	281524	268163	38 - 40	1.6 / 2.8 / 2.5
-	268422	281525	268164	42 - 44	1.6 / 2.8 / 2.5
-	268423	281528	268165	46 - 48	1.6 / 2.8 / 2.5
-	268398	281529	268166	50 - 52	1.6 / 2.8 / 2.5
	-	281533	268167	54 - 56	2.8 / 2.5
	-	281538	268168	58 - 60	2.8 / 2.5
	-	281539	268169	62 - 64	2.8 / 2.5

Figure 10 – Choix des supports cale d'assise

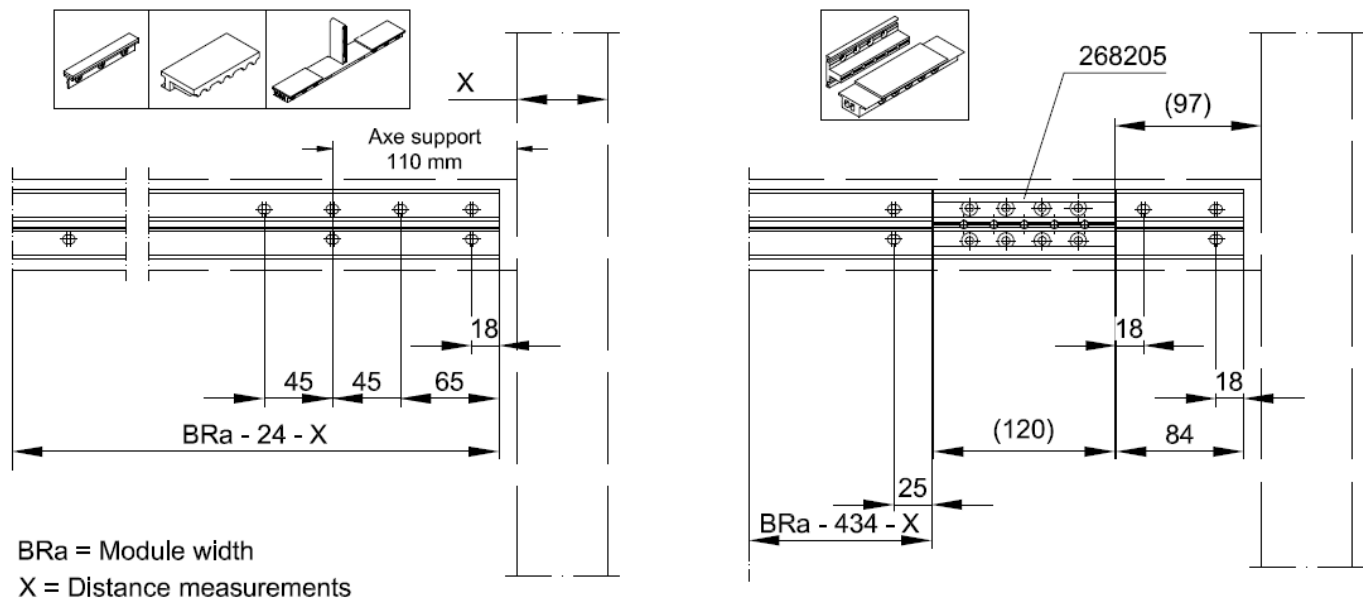


Figure 11 – Positionnement des cales d'assise

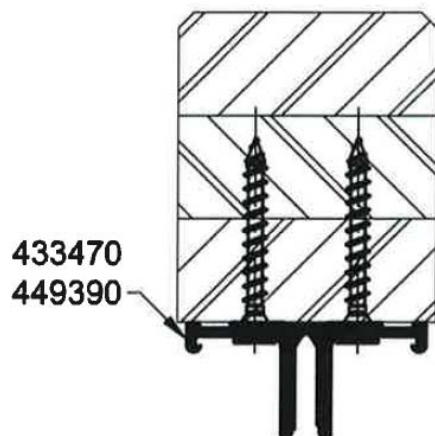
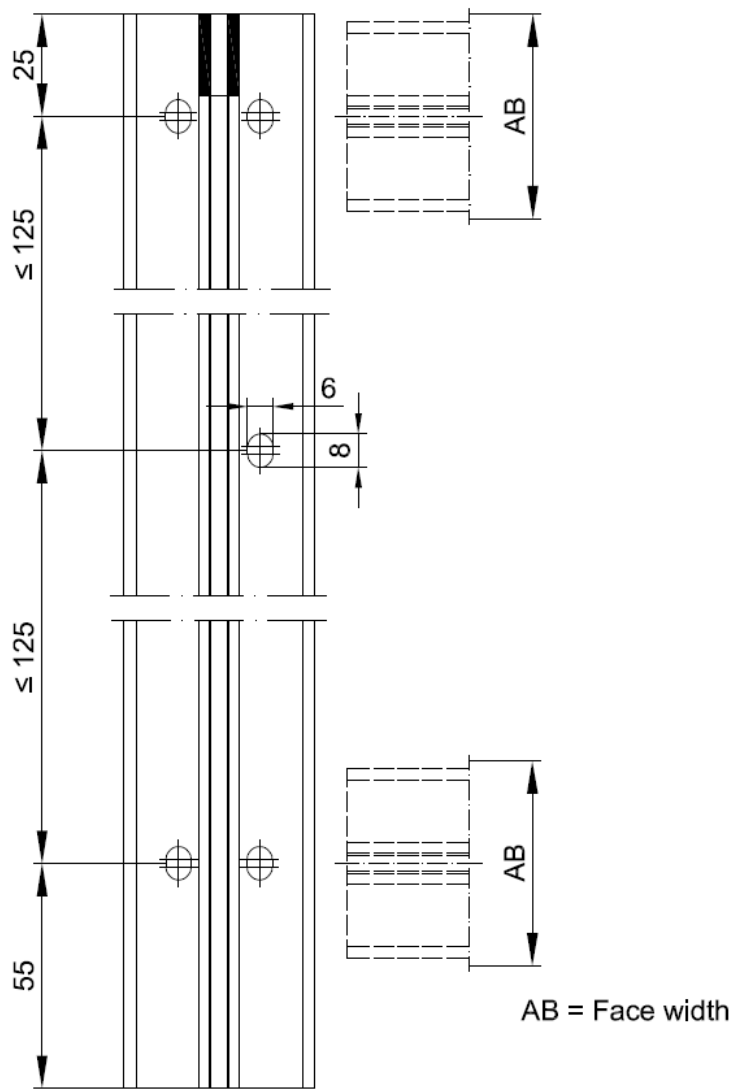
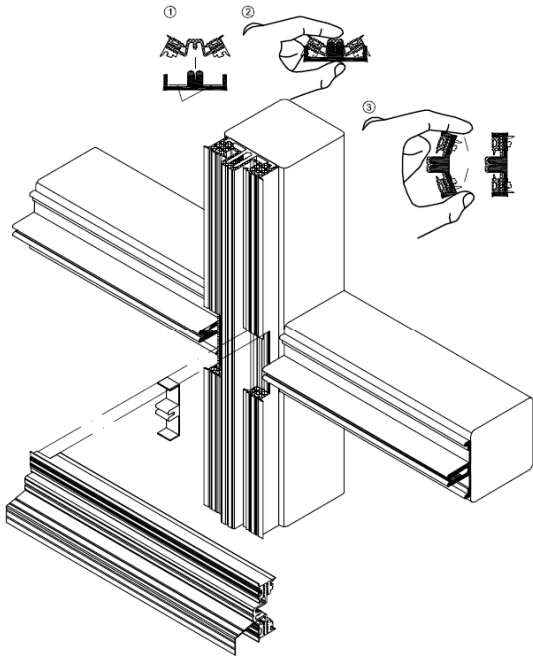


Figure 12 – Fixation du profilé de base (dimensions en mm)



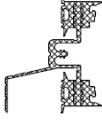

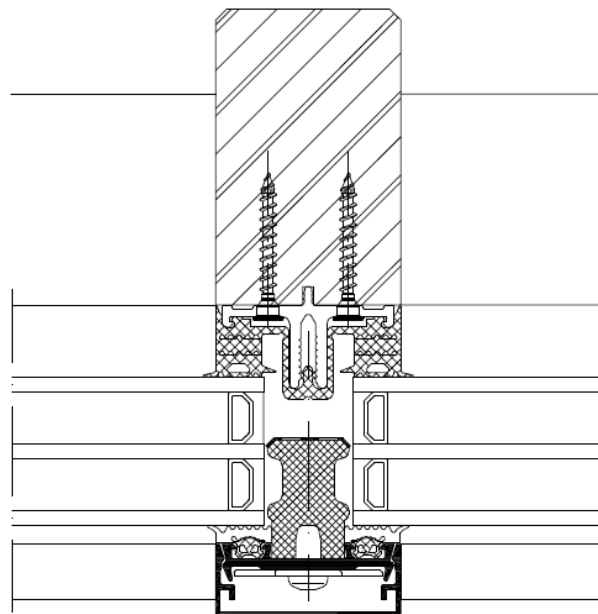
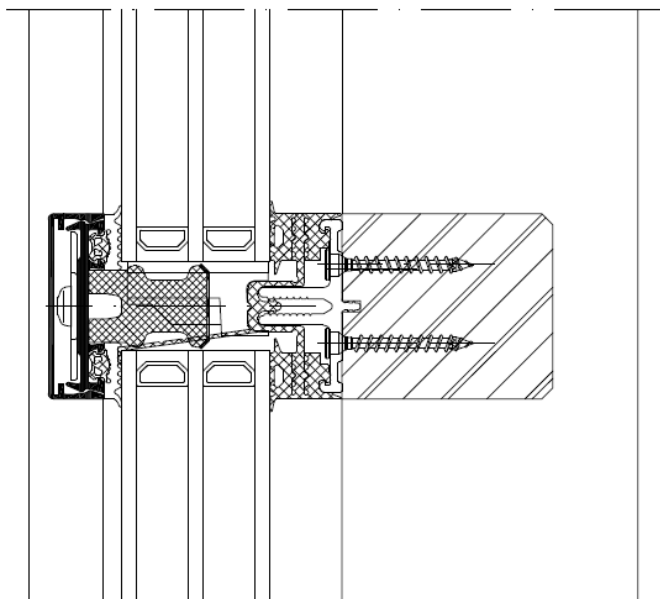
	AOC 50	AOC 60
	284588	284610
	268252	268255

Figure 13 – Assemblage des joints intérieurs

AOC 50



AOC 60

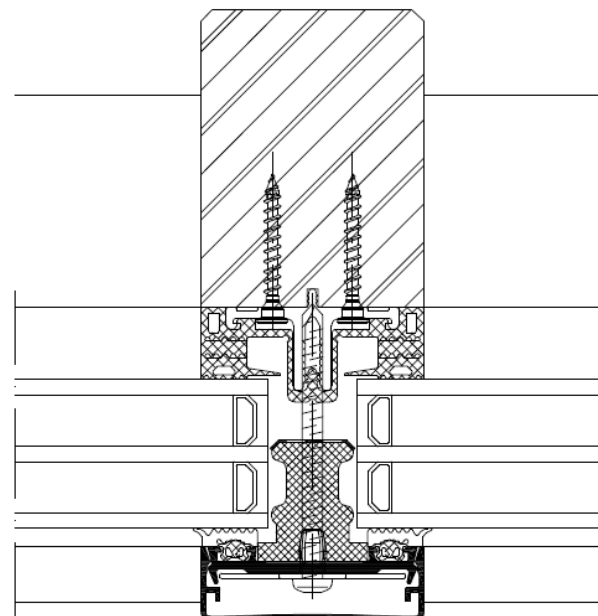
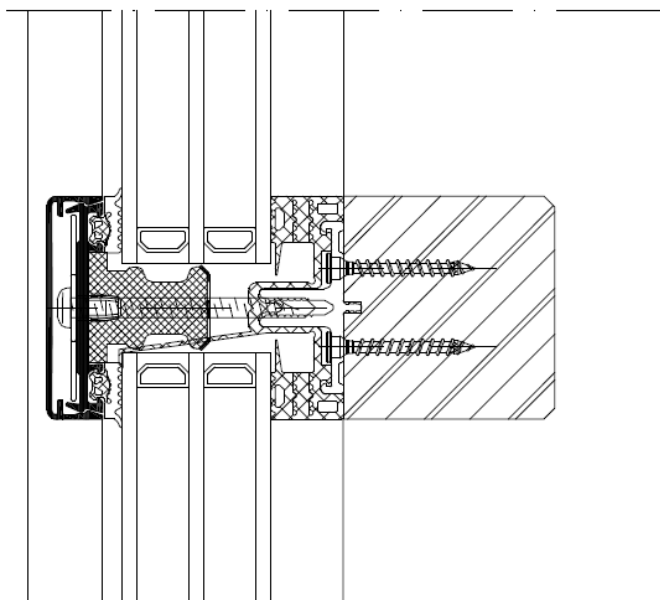


Figure 14 – Coupes du système AOC : vitrage maintenu sur quatre côtés

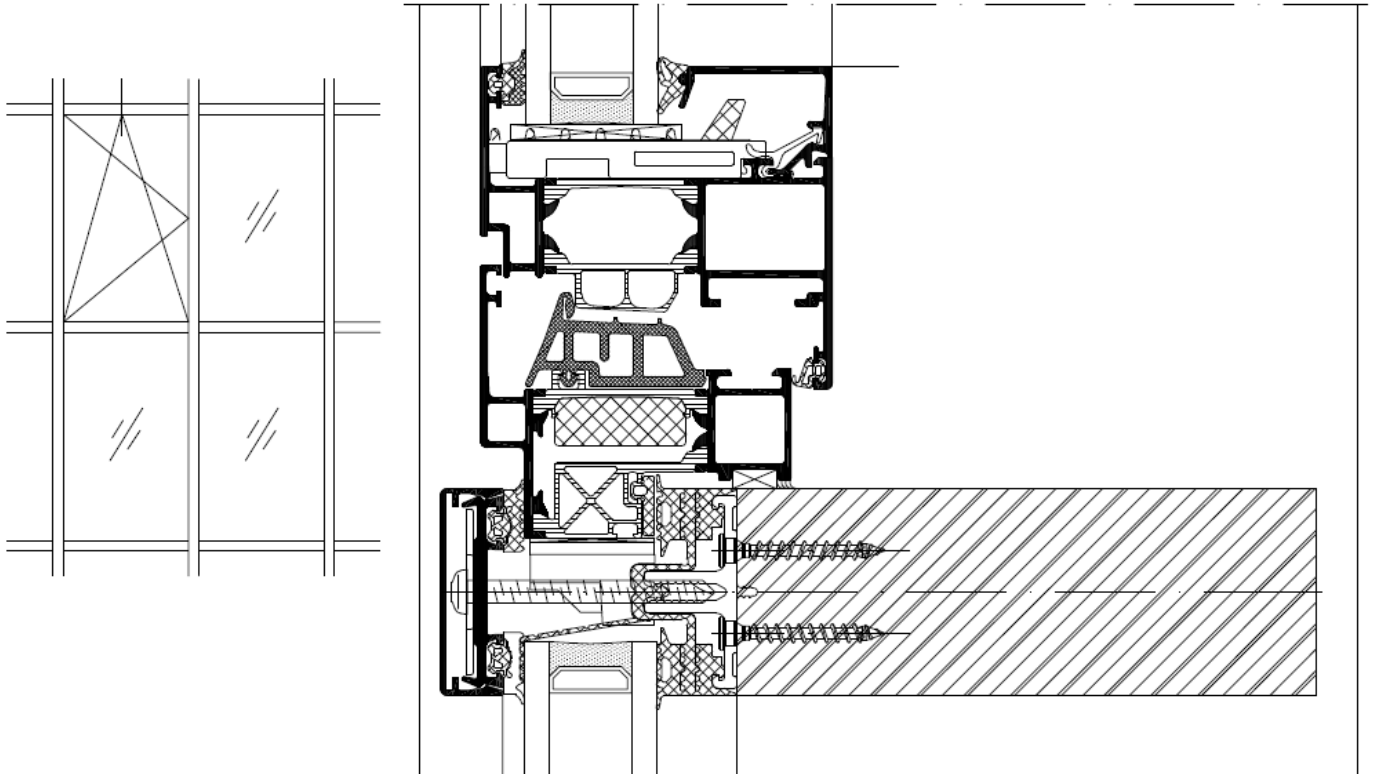


Figure 15 – Coupes du système AOC : fenêtre maintenue sur quatre côtés

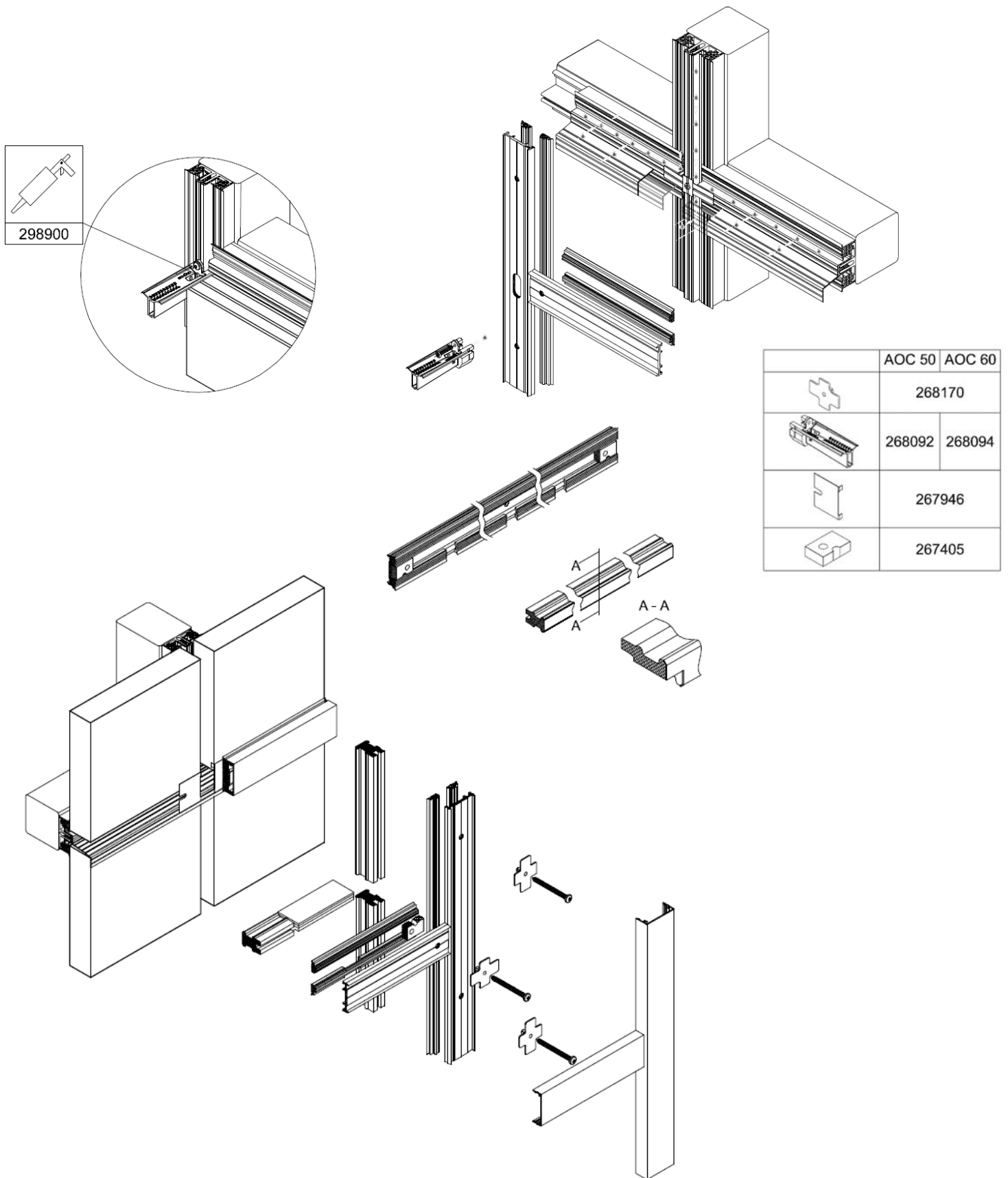


Figure 16 – Système de drainage et ventilation

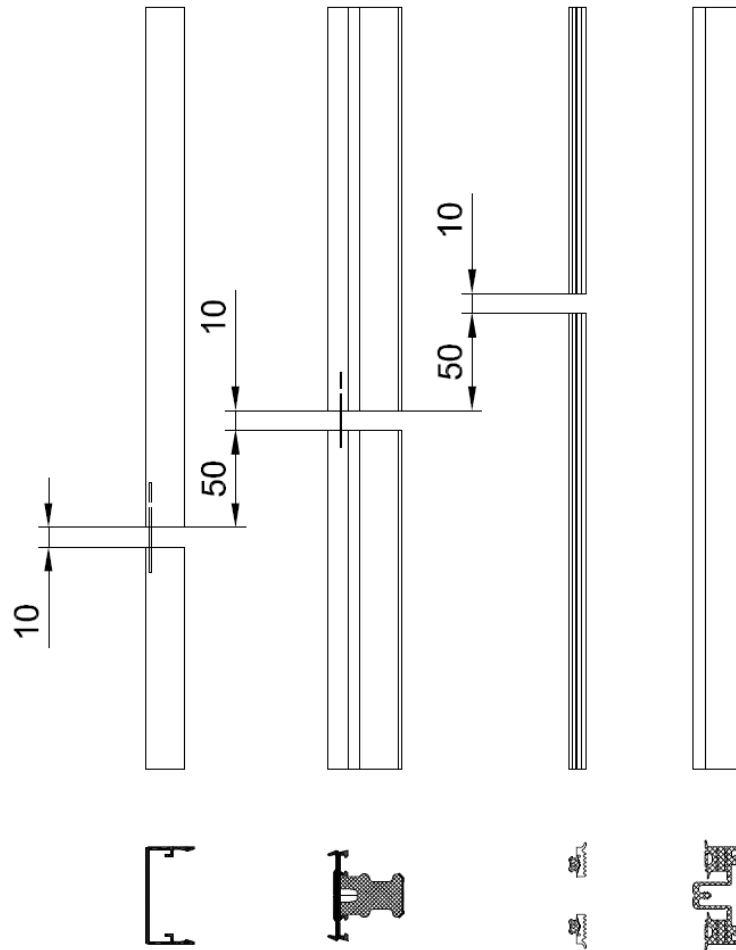
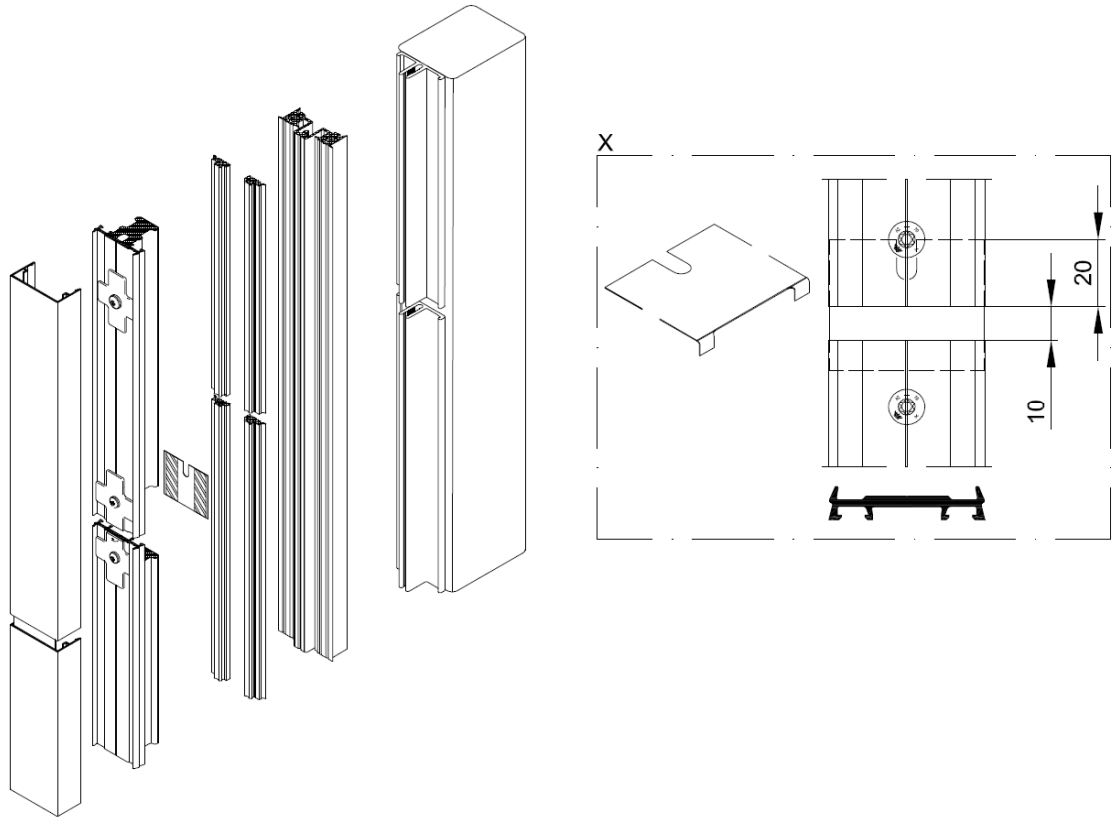

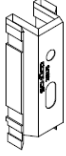
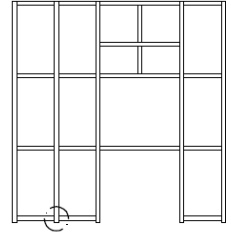
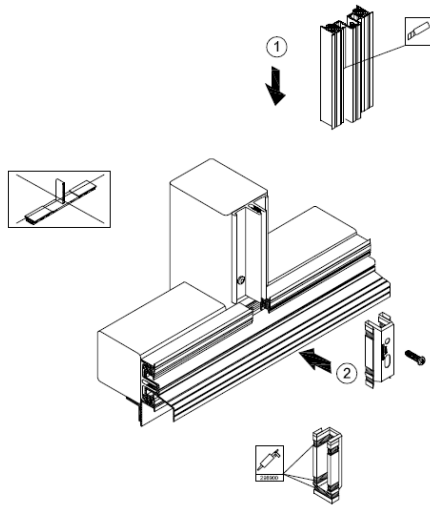







Figure 17 - Montage

	AOC 50	AOC 60
	246970	246971
	268175	268177



	AOC 50	AOC 60
	246970	246971
	268104	
	268105	
	267406	
	267407	

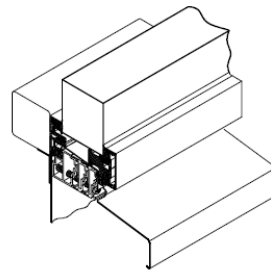
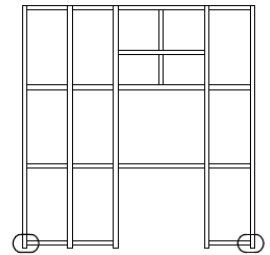
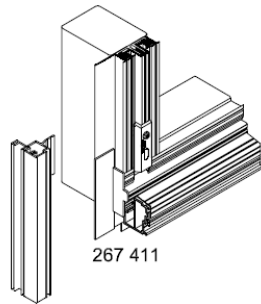


Figure 18 – Pied de façade

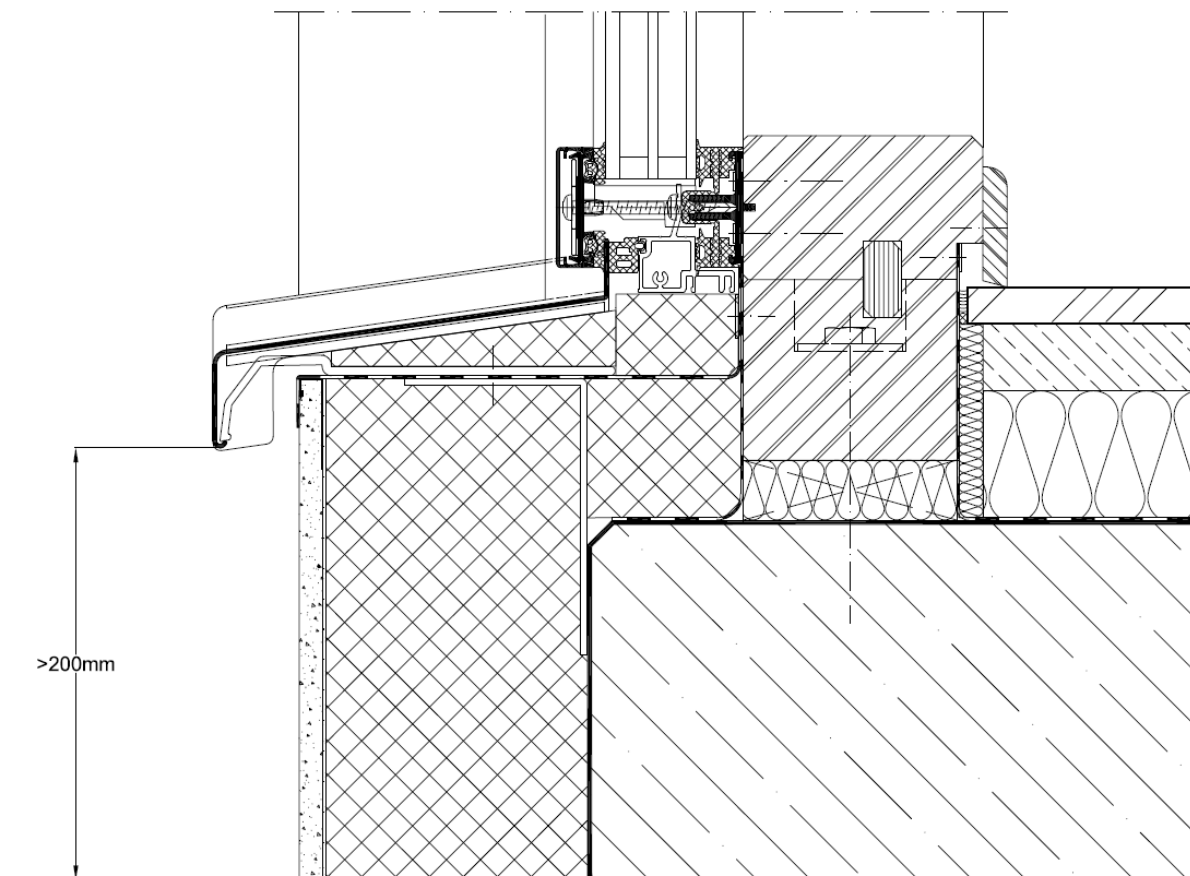


Figure 19 – Détail du pied de façade

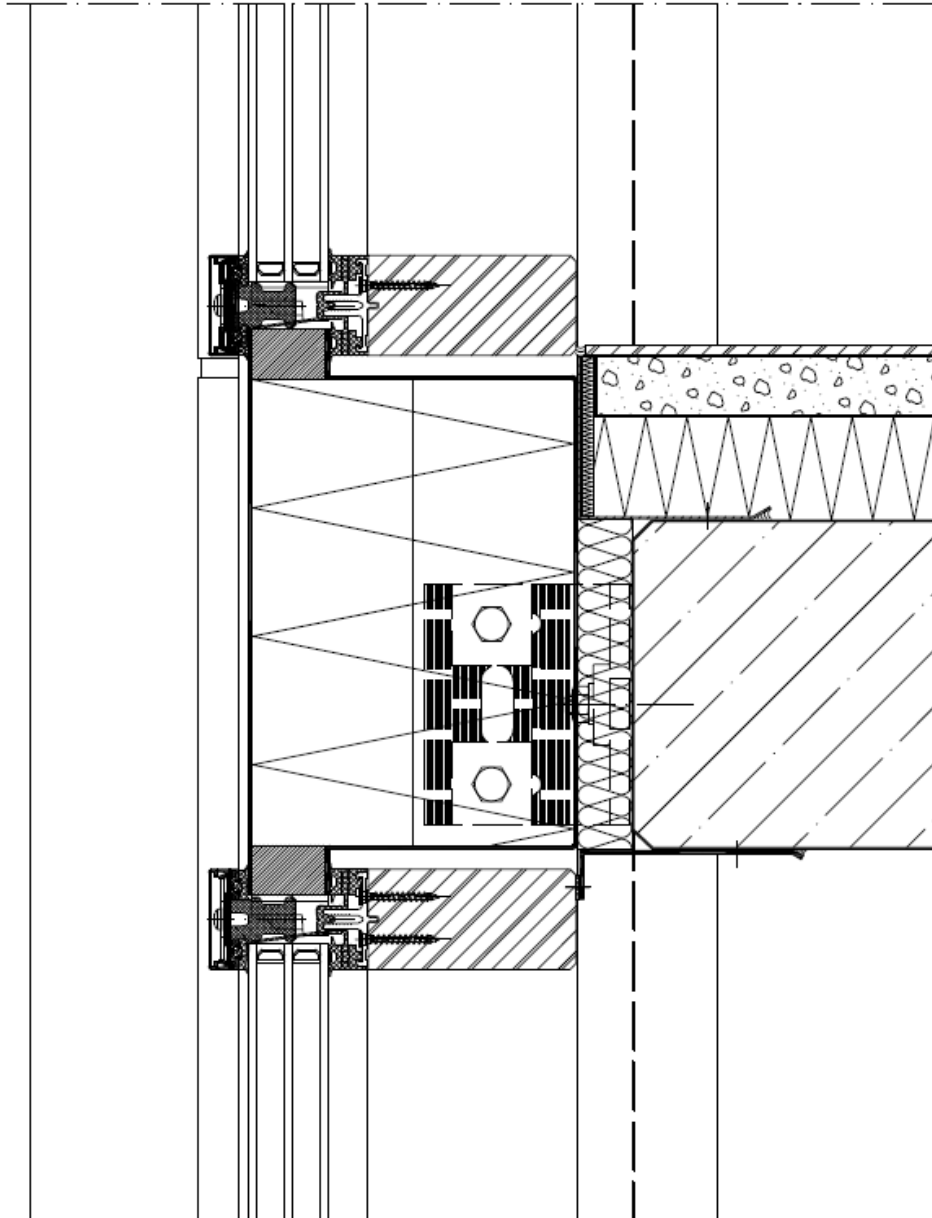


Figure 20 – Détail en partie courante de la façade avec le détail de la patte de reprise au gros-œuvre