

Sur le procédé

ALPOLIC - SYSTÈME FIXATION VISIBLE

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en composite

Titulaire(s) : Société MITSUBISHI POLYESTER FILM GMBH

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêlage et vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/19-1803_V2. Cette 2^{ème} révision intègre les modifications suivantes : • Ajout des Appréciations de laboratoire n° EFR-21-002195 et EFR-22-002172 ; • Ajout d'une déclaration environnementale ; • Modification des performances de résistance aux chocs.	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Le procédé ALPOLIC-SYSTÈME FIXATION VISIBLE est un revêtement de façade rapporté à base de panneaux composites ALPOLIC pose horizontales ou verticales et fixé par vis sur une ossature verticale qui est bridée en zones sismiques pour lesquels la Réglementation prescrit des exigences en profilés aluminium. Ces éléments sont solidarités à l'ouvrage par des pattes support réglables sur support béton ou maçonnerie, ou fixés directement sur support COB ou CLT selon les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique.

Les panneaux ALPOLIC sont de 2 types :

- ALPOLIC/fr avec une âme en matériau ignifuge et polyéthylène de couleur grise.
- ALPOLIC/A2 avec une âme minérale et un liant thermoplastique de couleur blanche.

Une isolation complémentaire est le plus souvent disposée entre l'ouvrage et le revêtement, cette isolation étant ventilée par la lame d'air circulant entre l'isolant et la face arrière des panneaux.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.8
- L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en fin de dossier (tableaux 2 et 3).
- Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments décrits au §1.2.1.4.
- Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.9.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)	7
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Identification.....	8
2.1.2.	Distribution.....	8
2.1.3.	Assistance technique	8
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Caractéristiques des panneaux	9
2.2.2.	Éléments d'angle	9
2.2.3.	Fixations des panneaux.....	9
2.2.4.	Ossature aluminium	9
2.2.5.	Isolant.....	10
2.2.6.	Profilés d'habillage complémentaires	10
2.3.	Dispositions de conception.....	10
2.3.1.	Dimensionnement.....	10
2.3.2.	Fixations sur béton et maçonnerie.....	10
2.3.3.	Ossature métallique.....	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	10
2.4.1.	Pose de l'isolant thermique	10
2.4.2.	Pose des ossatures.....	11
2.4.3.	Principes généraux de pose.....	11
2.4.4.	Utilisation des vis.....	11
2.4.5.	Recoupement de la lame d'air	11
2.4.6.	Compartimentage de la lame d'air.....	11
2.4.7.	Traitement des joints verticaux	11
2.4.8.	Ventilation de la lame d'air	12
2.4.9.	Pose en habillage de sous-face	12
2.4.10.	Zones exposées aux chocs (cf. fig. 1ter)	12
2.4.11.	Points singuliers.....	12
2.5.	Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et CLT (cf. fig. 20 à 21).....	12
2.5.1.	Principes généraux de mise en œuvre.....	12
2.5.2.	Dispositions pour la pose sur COB.....	12
2.5.3.	Dispositions complémentaires à la pose sur CLT	12
2.6.	Entretien et remplacement.....	13
2.6.1.	Entretien courant.....	13
2.6.2.	Nettoyage des salissures	13
2.6.3.	Retouches.....	13
2.6.4.	Remplacement d'un panneau	13

2.6.5.	Ancrage d'échafaudage	13
2.7.	Traitement en fin de vie.....	13
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	13
2.8.1.	Fabrication.....	13
2.8.2.	Contrôles de fabrication	14
2.9.	Mention des justificatifs	14
2.9.1.	Résultats expérimentaux	14
2.9.2.	Références chantiers	14
	Tableaux du Dossier Technique.....	15
	Schémas du Dossier Technique.....	17
	Annexe A - Pose du procédé de bardage rapportéALPOLIC SYSTEME FIXATION VISIBLE sur ossature aluminium bridée en zones sismiques	43
	A1 Domaine d'emploi.....	43
	A2 Assistance technique.....	43
	A3 Prescriptions.....	43
	A3.1 Support.....	43
	A3.2 Chevilles de fixation au support béton.....	43
	A3.3 Fixation des montants au support béton par étriers.....	43
	A3.4 Ossature Aluminium	44
	A3.5 Panneaux	44
	A4.6 Points singuliers.....	44
	A5 Résultats expérimentaux	44
	Tableau de l'Annexe A.....	45
	Figures de l'Annexe A	46

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 13 décembre 2022, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1) ou de COB, conforme au NF DTU 31.2 de 2019 et sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.

- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 2.4.8.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, et sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

en respectant les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique.

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

- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 2 et 3 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté ALPOLIC_SYSTÈME FIXATION VISIBLE peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Le bardage rapporté 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 rapporté 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 :

- Classement de réaction au feu selon EN13501-1 (cf. §2.10.1 du dossier technique) :
 - ALPOLIC/fr : B-s1, d0 selon le rapport cité au § 2.10.1
 - ALPOLIC/A2 : A2-s1, d0 selon le rapport cité au § 2.10.1
- Panneaux non classés sur support bois (COB et CLT)
- Pouvoir calorifique supérieur PCS :
 - ALPOLIC/fr : 9,4 MJ/kg,
 - ALPOLIC/A2 : 2,03 MJ/kg,

Le procédé dispose d'Appréciations de laboratoire d'Effectis n° EFR-21-002195 et n° EFR-22-002172 sur support béton ou maçonnerie (cf. §1.3).

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ALPOLIC_SYSTEME FIXATION VISIBLE peut être mis en œuvre sur ossature aluminium bridée (cf. § A3.3) en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ALPOLIC_SYSTEME FIXATION VISIBLE est autorisée sans disposition particulière sur parois planes et verticales et en sous-face, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

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

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé ALPOLIC_SYSTEME FIXATION VISIBLE correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q1 en paroi facilement remplaçable. En effet, les panneaux sont sensibles aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/3J et 1kg/10J), sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages est considérée comme acceptable.

Les performances aux chocs extérieurs du procédé ALPOLIC_SYSTEME FIXATION VISIBLE correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable selon les dispositions décrites au paragraphe 2.4.10.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques.

En absence de valeurs calculées numériquement, des valeurs par défaut sont fournies sur le site RT-RE-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

1.2.1.8. Etanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support,

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonneries : 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 supports COB et CLT : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.2. Durabilité

La durabilité du procédé est approuvée favorablement dans le cadre du domaine d'emploi revendiqué.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales¹

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour le procédé ALPOLIC - SYSTÈME FIXATION VISIBLE. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Cette DE a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

Ce procédé est naturellement sensible aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/3J et 1 kg/10J) sans diminution des performances mécaniques ni altération du revêtement.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire n° EFR-21-002195.

En l'état, comme pour toutes les Appréciations de Laboratoire présentant des dispositions de barrières intumescentes, le Groupe Spécialisé n°2.2 estime qu'il y a une remise en cause de la stabilité et de la durabilité de l'ouvrage bardage.

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire n° EFR-22-002172.

En l'état, comme pour toutes les Appréciations de Laboratoire présentant des dispositions de bavettes non débordantes (absence de ventilation) et barrières intumescentes, le Groupe Spécialisé n°2.2 estime qu'il y a une remise en cause de la stabilité et durabilité de l'ouvrage bardage.

Les solutions visées dans ces appréciations de laboratoire ne sont pas toutes retenues.

Une remise en cause de la durabilité de l'ouvrage ne peut pas être exclue.

Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect de l'Appréciation de laboratoire et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales à respecter, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique (en référence au cahier du CSTB 3800).

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie, notamment les bavettes débordantes pour les reprises de ventilation.

Bien que les joints puissent être de 10mm maximum la taille importante des éléments de bardage permet toutefois de ne pas dépasser 1,5% de vide de la surface totale de la façade (critère du *Cahier du CSTB* 3251).

Les critères de flèches à 1/30^{ème} et 1/50^{ème} de la largeur des panneaux n'ont pas été déterminant pour le dimensionnement des panneaux.

Etant donné l'utilisation des vis SLA3/6S-D16, des profilés aluminium particuliers (cf. fig. 2 et 3) sont employés. Cette vis ne permet pas la superposition d'éléments (profilés d'habillage...).

Les ancrages des tasseaux dans les montants de la COB et des montants aluminiums aux tasseaux doivent être vérifiés pour chaque chantier.

Cet Avis Technique est assujéti à la certification  portant sur les panneaux ALPOLIC.

¹ Non examiné par le Groupe spécialisé dans le cadre de cet Avis

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

Titulaire : Société Mitsubishi Polyester Film GmbH
Kasteler Strasse 45
DE-65203 Wiesbaden
Tél. : 00491742181431
Email : info@alpolic.eu
Internet : www.alpolic.eu

Distributeur : Société Mitsubishi Polyester Film GmbH
Kasteler Strasse 45
DE-65203 Wiesbaden
Tél. : 00491742181431
Email : info@alpolic.eu
Internet : www.alpolic.eu

2.1.1. Identification

Les panneaux ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2 bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- le logo ,
- Le numéro du certificat du fabricant de panneaux,
- Le numéro du certificat du transformateur de panneaux,

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat du transformateur,
- Le nom du transformateur,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro d'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

Sur l'étiquette

- Le numéro de décor,
- Le format, l'épaisseur et la quantité.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2.

2.1.2. Distribution

La Société Mitsubishi Polyester Film GmbH ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les panneaux ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2.

Les autres composants à savoir les montants, les pattes-équerres, les fixations, les profilés d'habillage complémentaires et l'isolant éventuel, seront approvisionnés par l'entreprise de pose auprès des fournisseurs spécialisés en conformité avec les prescriptions du présent document.

2.1.3. Assistance technique

La Société Mitsubishi Polyester Film GmbH dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.2. Description

Le procédé ALPOLIC SYSTEME FIXATION VISIBLE est un système complet de bardage comprenant les panneaux, l'ossature porteuse, l'isolation thermique et les profilés d'habillage complémentaires.

2.2.1. Caractéristiques des panneaux

Les panneaux sont constitués d'un complexe associant deux tôles en aluminium d'épaisseur 0,5 mm et d'une âme d'épaisseur de 3 mm.

Les tôles sont en alliage d'aluminium de la série AW 5005A, 3005 ou 3105 selon la norme NF EN 485-2 avant laquage et selon NF EN 1396 après laquage et peuvent présenter un aspect thermo laqué en utilisant une qualité de peinture d'une technologie FEVE Fluoropolymère Lumiflon et HDP Duragloss 5000 35 μm .

Seuls les revêtements validés et vérifiés par la certification QB15 sont admis.

Le choix de la nature du revêtement tiendra compte du type d'environnement selon le tableau 1 du Dossier Technique.

Dimensions des panneaux :

- Epaisseurs standard : 4 mm
- Largeur standard de production* Alpolic A2: 1000/ 1250/ 1500 / 1750 / 2015 mm

*Largeur maximale de pose après équerrage : 980/ 1230/ 1480/ 1730/ 1995 mm

- Largeur standard de production** Alpolic/fr : 1035/ 1285/ 1535/ 1785/ 2050 mm

**Largeur maximum de pose après équerrage : 1015/ 1265/ 1515/ 1765/ 2030 mm

- Longueur standard : 2000 à 4000 mm.

Masse des panneaux :

Épaisseur du panneau (mm)	ALPOLIC/fr (kg/m ²)	ALPOLIC/A2 (kg/m ²)
4	7,60	8,40

Tolérances dimensionnelles des panneaux en production

- Epaisseur des panneaux de 4 mm : $\pm 0,2$ mm ;
- Largeur de 900 à 2050 mm : ± 1 mm/m ;
- Décalage latéral des tôles : ± 0 mm* ;
- Longueur de 2 000 à 7 300 mm : ± 1 mm/m ;
- Equerrage : -0 / +5 mm (sur la diagonale) ;
- Planéité des panneaux : maximum 0.5% (mm/m).

* Du fait du processus de production, la largeur finale est obtenue par cisaillement des rives, il n'a pas de phénomène de décalage latéral des tôles de recouvrement pour les panneaux ALPOLIC/fr, et ALPOLIC/A2.

Finition : laqué.

Coloris du laquage : le nuancier de teintes contient les coloris standards en système de peinture FEVE. Le choix du revêtement devra tenir compte du type d'environnement selon le tableau 1 du Dossier Technique.

2.2.2. Éléments d'angle

Les angles de la façade, tant entrants que sortants, sont réalisés à l'aide d'éléments façonnés obtenus par pliage selon une arête (rayon ≈ 2 mm) ou par cintrage selon un arrondi de rayon intérieur minimum, selon le tableau ci-dessous :

Epaisseur du panneau (mm)	ALPOLIC/fr	ALPOLIC/A2
4	100	600

Note :

Les dimensions de ces éléments tiendront compte des contraintes de mise en œuvre et de manutention relatives à ces éléments. Les dimensions admises seront de 300 mm à 500 mm pour l'un ou les deux retours.

2.2.3. Fixations des panneaux

La fixation des panneaux ALPOLIC sur ossature aluminium d'épaisseur 2 mm sera réalisé par vis autoperceuse en acier inoxydable nuance A2 ou A4 pour le bord de mer (1.4301) selon NF EN 10088, Ø tête 16 mm, réf. SLA3/6 S-D16 – 5.5 x 22 embout T25W de la Société SFS Intec.

Dans le cas d'un assemblage avec un profil aluminium T ou Omega d'épaisseur 2.5 mm ou de plusieurs éléments (ex: protection contre l'incendie des ébrasements avec une tôle acier) (§ 2.2.6) il sera possible d'utiliser une solution de fixation par Vis présentant une géométrie et des performances mécaniques supérieures ou égales avec une résistance caractéristique de P_k de minimum 265 daN. Dans les 2 cas les solutions devront être conforme aux spécifications décrites dans le paragraphe 2.4.4, avoir des caractéristiques géométriques similaires avec un diamètre de tête de 16 mm associé à un perçage de diamètre 8,5mm.

2.2.4. Ossature aluminium

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*, à l'exception de l'épaisseur.

L'ossature aluminium (*cf. fig. 2 et 3*) est considérée en atmosphère extérieure directe. La conception de l'ossature est librement dilatable excepté en zones sismiques (ossature bridée) pour lesquelles la Réglementation prescrit des exigences (*cf. Annexe A*), elle est constituée en montant vertical de profils aluminium en forme d'Omega de largeur vue 90mm minimum ou T de largeur vue 100mm minimum ou L de largeur vue 40 mm minimum sur lequel sont fixées les pattes-équerres sur l'ouvrage (maçonnerie ou béton). Pour limiter le risque de déversement du profil vertical, l'on disposera de façon alternée des pattes de fixation.

2.2.5. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3* pour la pose sur béton et maçonnerie, et conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019 pour la pose sur paroi de COB et CLT.

2.2.6. Profilés d'habillage complémentaires

Profilés d'habillage métalliques habituellement utilisés pour la réalisation des points singuliers (finitions, raccordements). Ces profilés sont distribués par des fournisseurs spécialisés. En fonction du chantier, ils peuvent être façonnés sur-mesure dans les cas particuliers. Ils doivent répondre aux spécifications suivantes :

Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF A 91 -450 ou prélaqué selon la norme NF EN 1396, épaisseur 10/10 à 15/10^{ème} mm.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La dépression au vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible par rapport au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées aux tableaux 2 et 3.

L'ossature devra faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier, selon le *Cahier du 3194_V3*.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal au sens des NV65 modifiées, annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par un arrachement de la vis.

2.3.2. Fixations sur béton et maçonnerie

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 selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

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).

2.3.3. Ossature métallique

L'ossature sera de conception librement dilatable, 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_V3), renforcées par celles ci-après :

- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des étriers ou pattes-équerres (dos à dos) aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 1000 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul selon le *Cahier du 3194_V3* établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par la Société Mitsubishi Polyester Film GmbH.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Pose de l'isolant thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément 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_V3*) pour la pose sur béton et maçonnerie, et conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019 pour la pose sur paroi de COB et CLT.

2.4.2. Pose des ossatures

2.4.2.1. Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature aluminium sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*, renforcées par celle ci-après :

- 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 3 mm,
- L'entraxe des montants est au maximum de 1000 mm,
- Les profilés d'ossature sont fixés verticalement au support à l'aide des pattes équerres assemblées en U ou des étriers, avec un point fixe, généralement situé en tête de profilé, supportant les charges verticales et un ou plusieurs points « coulissants » permettant la dilatation des profilés.

2.4.3. Principes généraux de pose

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les panneaux ALPOLIC est exclu.

La conception et la mise en œuvre de l'ossature aluminium de conception librement dilatable seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*.

L'étude du calepinage des montants tiendra compte des dépressions de vent. L'entraxe maximal entre montants est déterminé suivant les formats standards définis.

L'espacement des équerres de fixation des profilés porteurs sur l'ouvrage sera défini de telle manière que la flèche du porteur sur l'ouvrage soit inférieure ou égale à 1/200^{ème} de la portée. Une patte d'attache sera obligatoirement placée à l'endroit des jonctions avec les traverses horizontales. Le porte à faux des porteurs par rapport à l'axe des fixations extrêmes sera limité à 250 mm.

Le réglage de l'ossature est possible grâce aux trous oblongs de l'équerre.

Dans tous les cas, on mesurera une lame d'air d'épaisseur minimum de 20 mm au droit des joints horizontaux.

Les opérations de découpe, de perçage seront réalisées par des transformateurs selon les spécifications fournies par Mitsubishi Polyester Film GmbH.

2.4.4. Utilisation des vis

Les panneaux ALPOLIC sont fixés sur les profils de manière à en assurer la libre dilatation. Le coefficient de dilatation des panneaux est de 0,024 mm/m/C.

Pour les points dilatants, le diamètre de perçage des plaques sera augmenté par rapport au rayon des vis de 2 mm, soit un percement de Ø 9,5 mm. Les têtes de vis de Ø 16 mm sont utilisées pour les points fixes et dilatants. Les valeurs d'arrachement prises en compte dans les calculs sont valables pour une fixation à 15 mm minimum du bord de la plaque.

Le panneau sera appliqué contre les profils et positionné à l'aide de cales.

Les plaques sont préperçées en usine ou sur chantier. On partira du centre supérieur des plaques pour aller vers les bords.

Les trous de perçage des plaques sont :

- Ø 5,5 mm pour les points fixes ;
- Ø 9,5 mm pour les points dilatants. Le centrage de la vis est assuré à l'aide de l'outillage spécifique.

La disposition des points fixes et coulissant est précisé en figure 1.

Cette vis permet de conserver un jeu de 0,3 mm.

Le centrage des vis se fera à l'aide un gabarit de centrage. Le contrôle du serrage et la profondeur sont directement réalisés par la géométrie de la vis (cf. § 2.2.3) qui permet de conserver un jeu de 0,3 mm entre le panneau et l'arrière des panneaux une fois la vis fixée.

2.4.5. Recouvrement de la lame d'air

Recouvrement de la lame d'air tous les 18 m maxi (cf. *Cahier du CSTB 3194_V3*).

2.4.6. Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

2.4.7. Traitement des joints verticaux

Le système panneaux Alpolic permet de réaliser des joints de 8 mm maximum pour des dimensions inférieures à 2000mm. Au-delà de 2000mm, les joints sont de 8 mm maximum avec une mise en œuvre sur profilé T ou oméga.

2.4.8. Ventilation de la lame d'air

L'épaisseur minimale de la lame d'air dépend de la hauteur du bâtiment et devra correspondre aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*.

2.4.9. Pose en habillage de sous-face

Mise en œuvre possible en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité. L'entraxe des montants est diminué (400mm d'entraxe au maximum) et le nombre des patte-équerrés est doublé. Le poids propre des panneaux devra être déduits des valeurs de dépressions admissibles présentées dans les tableaux de charge (*cf. fig. 19*).

2.4.10. Zones exposées aux chocs (*cf. fig. 1ter*)

La classe d'exposition aux chocs est définie en fonction de la situation de l'ouvrage et de l'aire d'activité, qui est indiquée dans les Documents Particuliers du Marché.

Pour les classes d'expositions Q2, Q3 et Q4, l'utilisation des panneaux Alpolic nécessite la pose d'ossatures porteuses espacées tous les 500mm d'entraxe.

Les ossatures intermédiaires servant d'appui ne requièrent aucune vis de fixation en face vue du panneau, mais nécessitent la pose d'une bande EPDM entre l'ossature et le panneau Alpolic. Cette bande EPDM servant à éviter le bruit métallique éventuel en cas de vibration du panneau.

2.4.11. Points singuliers

Les figures 9 à 18 constituent le catalogue et exemples de solutions pour illustrer le traitement des points singuliers.

Certains points de finition ou d'habillage nécessitent d'effectuer une opération de fraisage et de pliage des panneaux ALPOLIC (*cf. fig. 11 et 12*).

2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et CLT (*cf. fig. 20 à 21*)

2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2 de 2019.

Pose possible limitée à :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

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

Les montants métalliques (*cf. § 2.2.4*) sont fixés sur les tasseaux verticaux par des vis DRILLNOX Bois TH8 A4 Ø 6,3 x L 38 de P_K221 daN à l'arrachement selon la norme NF P30-314 de la Société ETANCO.

D'autres fixations de dimensions et de caractéristiques égales ou supérieures peuvent convenir.

Les montants métalliques sont fractionnés à chaque plancher et seront de conception bridée.

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

Le recoupement du pare-pluie tous les 6m (*cf. fig. 23*).

Les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

Les panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

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

2.5.2. Dispositions pour la pose sur COB

Les panneaux ALPOLIC sont fixées sur une ossature rapportée (oméga uniquement) composée de tasseaux verticaux fixés aux montants de la COB d'entraxe 645 mm maxi.

Les tasseaux verticaux, classés au minimum 3b, sont fixés sur les montants de la COB par des tirefonds TH13/inox A2 Ø 8 mm de P_K 685 N à l'arrachement selon la norme NF P30-310.

Ces tasseaux verticaux ont une largeur vue de 50 mm et une épaisseur de 50 mm.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

Les figures 21 à 23 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.5.3. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT

L'entraxe des tasseaux verticaux est de 600 mm maxi.

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés ci-après :

Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41 ;
- Vide technique ;

- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le GS3) ;
- Isolant intérieur ;
- Paroi CLT ;
- Pare-pluie ;
- Ossature fixée par l'oméga directement à la paroi de CLT (sans pattes-équerrés) par des tirefonds TH13/inox A2 Ø 8 mm de P_K 685 N à l'arrachement selon la norme NF P30-310 ;
- Lamé d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT ;
- Pare-pluie
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée par des tasseaux horizontaux support d'isolant fixés directement contre la paroi de CLT (sans pattes-équerrés) conformément au § 9.3.1.4) du NF DTU 31.2 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Tasseaux verticaux fixés aux tasseaux horizontaux support d'isolant par des tirefonds TH13/inox A2 Ø 8 mm de PK 685 N à l'arrachement selon la norme NF P30-310 ;
- Lamé d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage ;
- Concernant la protection provisoire :
 - soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
 - soit elle est conservée, dans ce cas :
 - soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,
 - soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. Entretien courant

Lavage à l'éponge humide ou mieux à l'eau savonneuse.

2.6.2. Nettoyage des salissures

Lavage à l'eau additionnée d'un agent nettoyant non alcalin, suivi d'un rinçage à l'eau claire.

2.6.3. Retouches

Les rayures, griffures et autres détériorations localisées du revêtement prélaqué peuvent être reprises à l'aide d'une laque de retouche prête à l'emploi dans la teinte correspondante et fournie par la société Monopol Colors.

2.6.4. Remplacement d'un panneau

Pour démonter les panneaux ALPOLIC vissés, exercer une traction sur la tête de vis à l'aide de la plaque en place.

Pour cela, on peut procéder à l'aide de ventouses ou manuellement dans les joints creux.

Une fois la plaque en contact avec la vis, celle-ci se dévisse normalement.

2.6.5. Ancrage d'échafaudage

Le remplacement sera réalisé conformément au §2.6.4.

2.7. Traitement en fin de vie

Le traitement des panneaux en fin de vie est décrit dans les FDES.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

Les panneaux ALPOLIC/FR et ALPOLIC/A2 sont fabriqués par Mitsubishi Polyester Film GmbH dans son usine de DE -65203 Wiesbaden (Allemagne).

La fabrication des panneaux ALPOLIC fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

2.8.2. Contrôles de fabrication

Sur matières premières

Les principaux contrôles, réalisés par le fournisseur, concernant la fabrication des panneaux ALPOLIC sont :

Contrôle dimensionnel et planéité

- Sur les tôles de revêtement : 1 contrôle minimum par bobine, l'écart à l'épaisseur nominale (0,5 mm) étant au plus de 0,04 mm.
- Sur les plaques : 3 contrôles par jour.

Contrôle de résistance mécanique

Sur les tôles de revêtement (minimum 1 par bobine) :

Résistance en traction :

- à la rupture : $\geq 180 \text{ N / mm}^2$;
- à 0,2 % d'allongement : $\geq 150 \text{ N / mm}^2$;
- allongement à rupture : $\geq 5 \%$.

Panneaux

Sur tous les panneaux :

- Contrôle de l'aspect visuel.

Par campagne de production : Prélèvement au hasard / tous les 100 panneaux ou toutes les heures

Vérification des caractéristiques de résistance au pelage selon la norme ASTM D-903 :

Valeur certifiée  : 4N/mm.

Une fois par mois :

Vérification des caractéristiques de résistance au pelage selon la norme ASTM 1781 après conditionnement à l'eau bouillante : pas de baisse de performance.

Les contrôles internes ci-dessus font également l'objet d'une vérification du CSTB effectuée une fois dans le cadre de la certification produit .

Panneaux façonnés

Les principaux contrôles portent sur la vérification des écarts dimensionnels par rapport aux tolérances prescrites :

- Format, équerrage ;
- Angle de pliage et/ou cintrage ;
- Tolérances dimensionnelles des panneaux découpés :
 - Longueur : $-0/+0,5 \text{ mm}$
 - Largeur : $-0/+0,5 \text{ mm}$

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Essais initiaux - Test Report No : 902 1721 000 du 07 décembre 2011.
- Essais système - Test Report No: 902 2923 000 / P-E du 27 février 2013.
- Essais de résistance à la charge due au vent - Rapport d'essais CSTB n° FaCeT 18-26077585 de novembre 2018.
- Essai de chocs extérieurs de conservation des performances – Rapport d'essais CSTB n°DEB 22-13740 d'octobre 2022.
- PV de classement de réaction au feu Alpoli fr :
 - Classement B-s1,d0- Rapport CSTB n° RA23-0102 de juin 2023.
- PV de classement de réaction au feu Alpoli A2 :
 - Classement A2-s1,d0 - Rapport CSTB n° RA23-0101 de juin 2023.

2.9.2. Références chantiers

Les références du produit ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2 en façade à travers le monde représentent plusieurs centaines de millions de m², depuis 1972, mis en œuvre selon différentes techniques de pose. Environ 50 000 m² ont été posé en France avec cette solution de mise en œuvre.

Tableaux du Dossier Technique

Nature du revêtement	Indice de la résistance aux UV (Selon la NF-EN-1396)	Rurale non-polluée	Urbaine et industrielle		Marine					Spéciale	
			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer ≤ 3 km	Front de mer ≤ 1 km	Mixte	Forts UV	Particulières
FEVE [®] (Lumiflon) [®] Ep. 24-30 microns	4	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○
Duragloss 5000 [®] Ep. 35 microns	4	■	■	○	■	■	■	○	○	○	○

■ → Revêtement adapté

○ → Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation d'accord du fabricant

Tableau 1 - Guide de choix des revêtements extérieurs en fonction des atmosphères extérieures

Pose Verticale – Système Vissé - 2 Appuis - Hauteur maxi 4000 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi - Largeur maxi 1030 mm						
Entraxe entre montants (mm)	500	600	700	800	900	1000
Dépression admissible (Pa)	2102	1631	1313	1075	888	799

Pose Verticale – Système Vissé - 3 Appuis - Hauteur maxi 4000 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi - Largeur maxi 2030 mm						
Largeur (mm)	1000	1300	1500	1600	1800	2000
Entraxe entre montants (mm)	500	625	750	800	900	1000
Dépression admissible (Pa)	1221	977	814	763	678	643

Pose Verticale – Système Vissé - 4 Appuis - Hauteur maxi 4000 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi - Largeur maxi 2030 mm	
Entraxe entre montants (mm)	667
Dépression admissible (Pa)	1069

**Tableau 2 – Valeurs de dépression admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées (en Pa)
Dimensionnement des panneaux Formats VERTICAUX (L x H en mm), entraxe entre fixation 500 mm**

Pose Horizontale – Système Vissé - 2 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi						
Largeur (mm)	630	730	830	930	1030	1130
Entraxe entre montants (mm)	500	600	700	800	900	1000
Dépression admissible (Pa)	2102	1631	1313	1075	888	799

Pose Horizontale – Système Vissé - 3 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi						
Largeur (mm)	1000	1250	1500	1600	1800	2000
Entraxe entre montants (mm)	500	625	750	800	900	1000
Dépression admissible (Pa)	1221	977	814	763	678	643

Pose Horizontale – Système Vissé - 4 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi							
Largeur (mm)	1600	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Entraxe entre montants (mm)	533	667	733	800	867	933	1000
Dépression admissible (Pa)	1338	1069	973	891	822	767	713

Pose Horizontale – Système Vissé - 5 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi							
Largeur (mm)	2000	2200	2400	2600	2800	3000	4000
Entraxe entre montants (mm)	500	550	600	650	700	750	1000
Dépression admissible (Pa)	1426	1296	1188	1097	1018	951	713

Pose Horizontale – Système Vissé - 6 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi									
Largeur (mm)	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
Entraxe entre montants (mm)	480	520	560	600	640	680	720	760	800
Dépression admissible (Pa)	1485	1371	1273	1188	1114	1048	990	938	891

Pose Horizontale – Système Vissé - 7 Appuis - Hauteur maxi 2030 mm entraxe vertical entre vis 500 mm maxi						
Largeur (mm)	3000	3200	3400	3600	3800	4000
Entraxe entre montants (mm)	500	533	567	600	633	667
Dépression admissible (Pa)	1426	1338	1257	1188	1126	1069

Tableau 3 – Valeurs de dépression admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées (en Pa)
Dimensionnement des panneaux Formats HORIZONTALS (L x H en mm), entraxe entre fixation 500 mm

Schémas du Dossier Technique

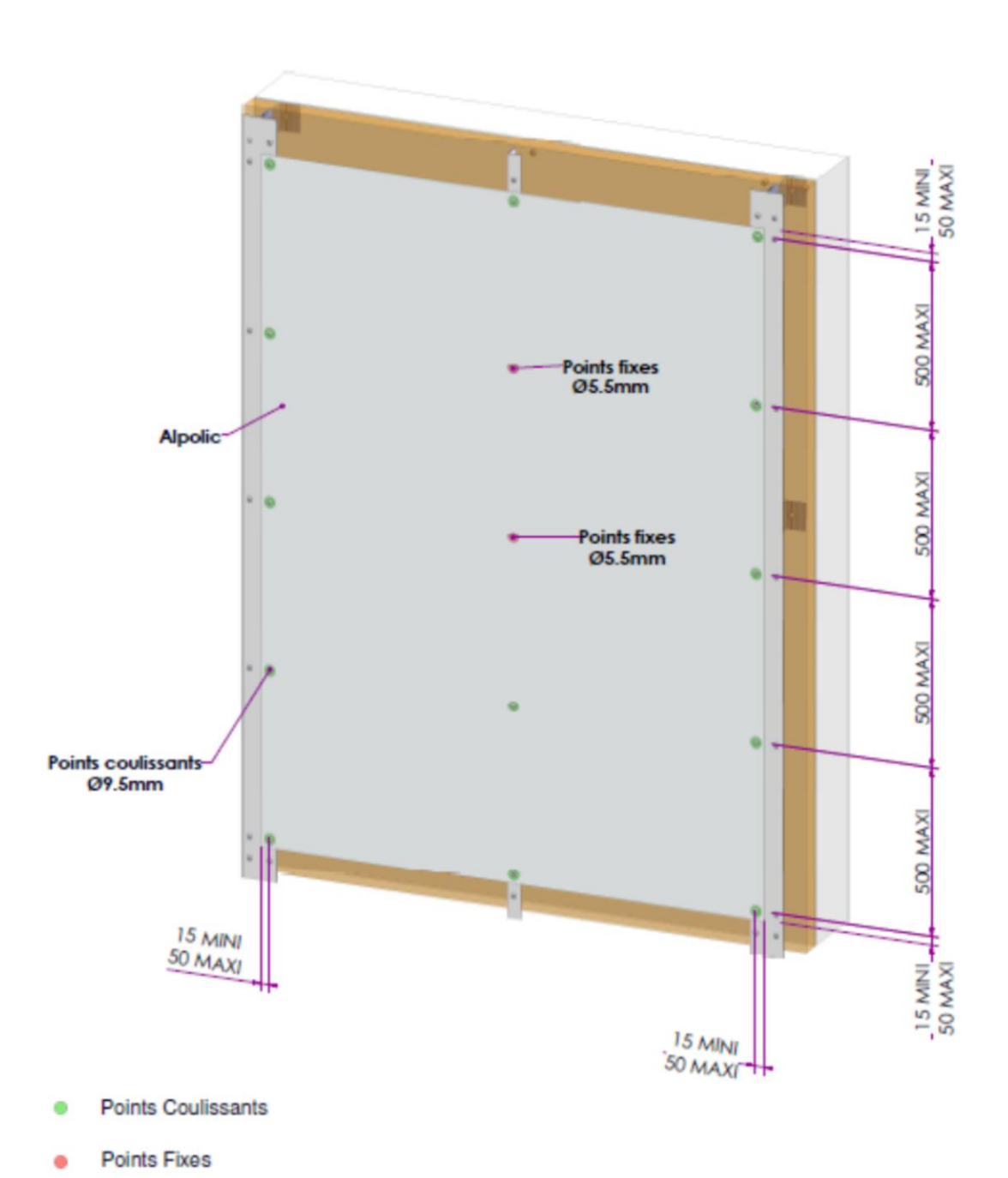


Figure 1 – Points fixes et points de dilatation

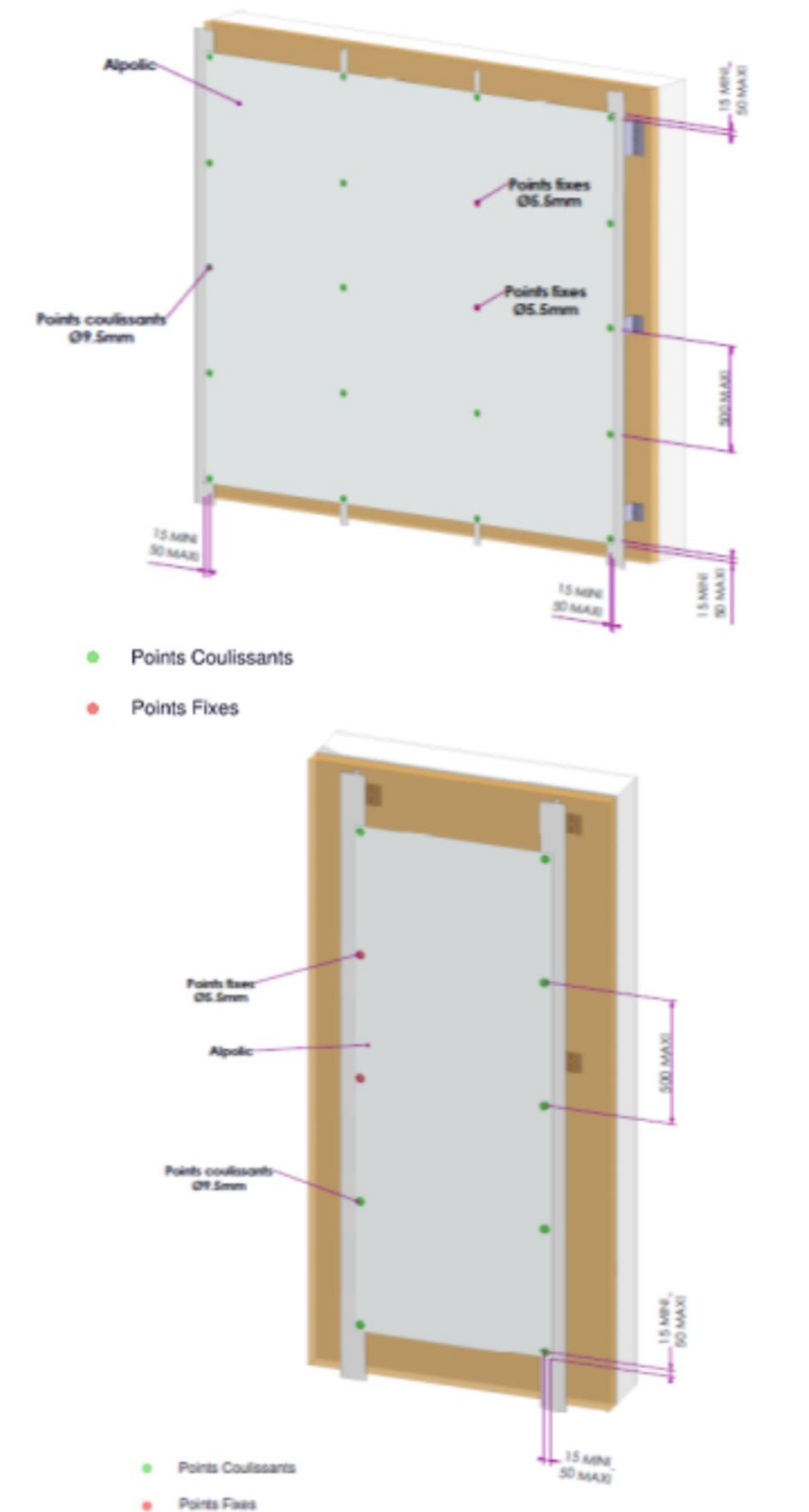


Figure 1bis – Points fixes et points de dilatation

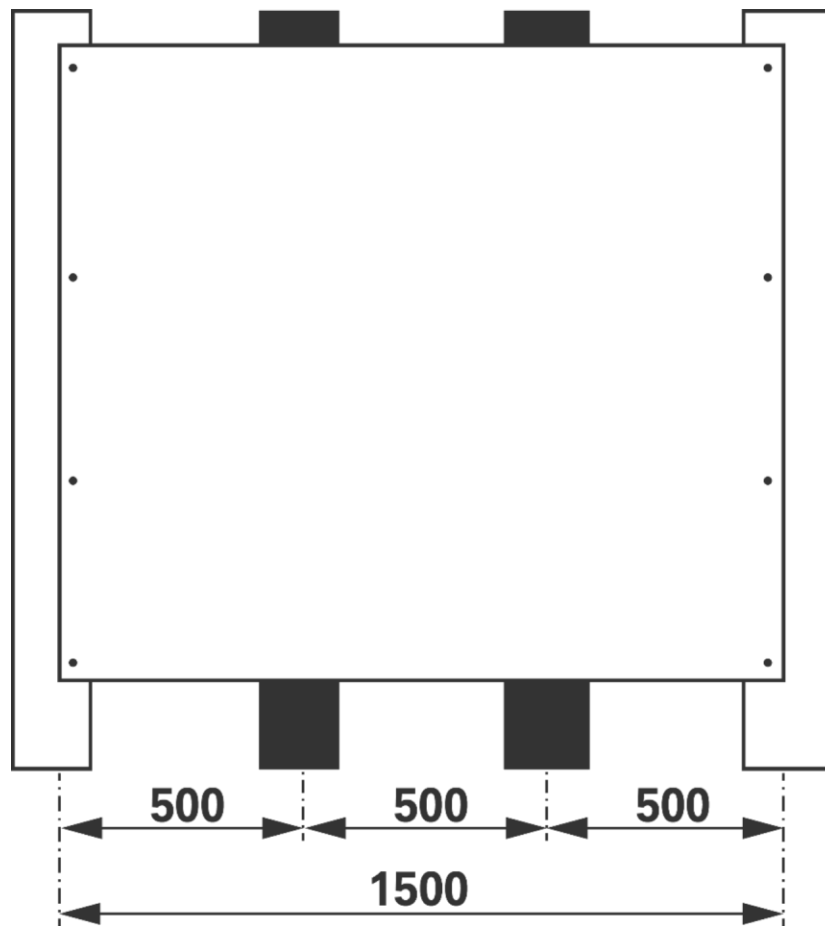


Figure 1ter – Zones exposées aux chocs (cf. § 2.4.10)

MATERIAU : ALLIAGE ALUMINIUM - AW 6060 T5

POIDS : 1.350 Kg/ml

Ixx : 19.382 cm⁴

Iyy : 44.12 cm⁴

X : 2 mm mini pour fixation par rivet

2,5 mm mini pour fixation par vis

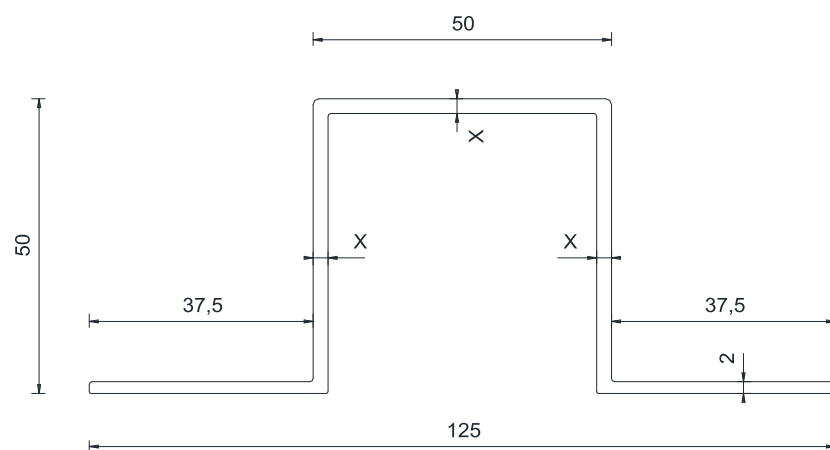
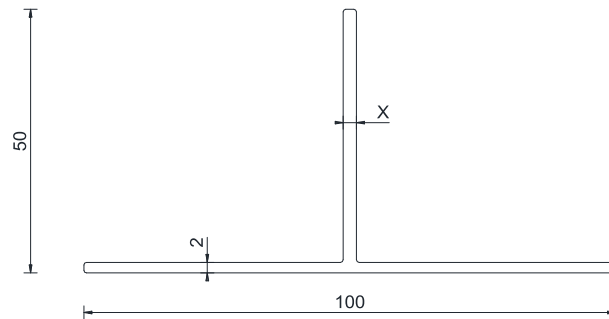


Figure 2 – Profilé aluminium 1

MATERIAU : ALLIAGE ALUMINIUM - AW 6060 T5
 POIDS : 0.86 Kg/ml
 I_{xx} : 6.980 cm⁴
 I_{yy} : 16.619 cm⁴
 X : 2 mm mini pour fixation par rivet
 2,5 mm mini pour fixation par vis



MATERIAU : ALLIAGE ALUMINIUM - AW 6060 T5
 POIDS : 0.54 Kg/ml
 I_{xx} : 5.306 cm⁴
 I_{yy} : 2.760 cm⁴
 X : 2 mm mini pour fixation par rivet
 2,5 mm mini pour fixation par vis

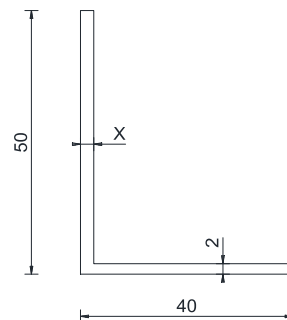


Figure 3 – Profilé aluminium 2

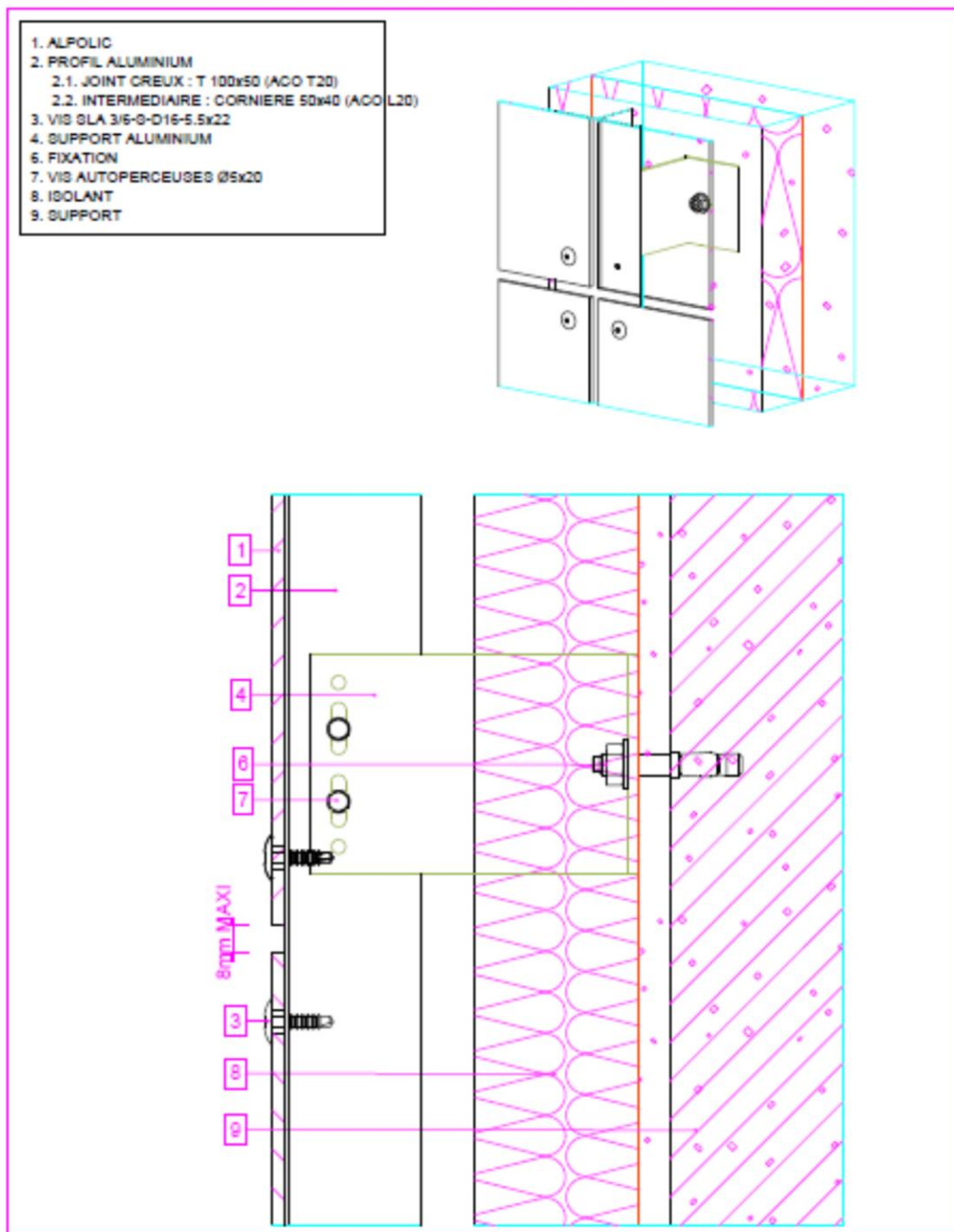


Figure 4 – Joint horizontal (*cf. §2.4.7)

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50 (ACO T20)
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40 (ACO L20)
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

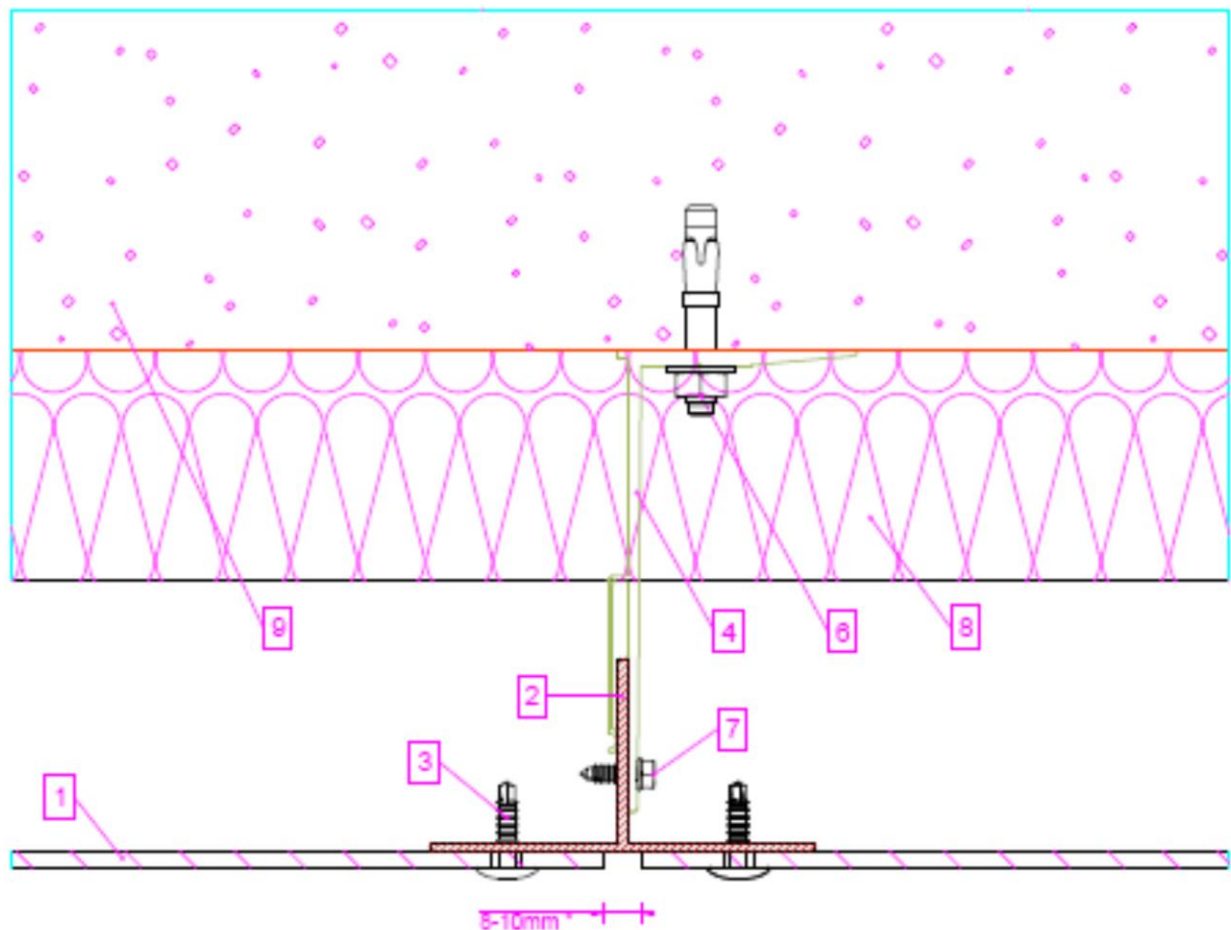
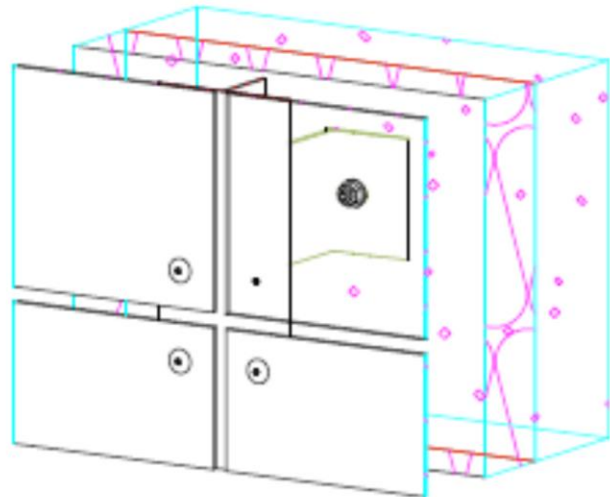


Figure 5 – Joint vertical (*cf. §2.4.7)

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM - OMEGA (ACO50)
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

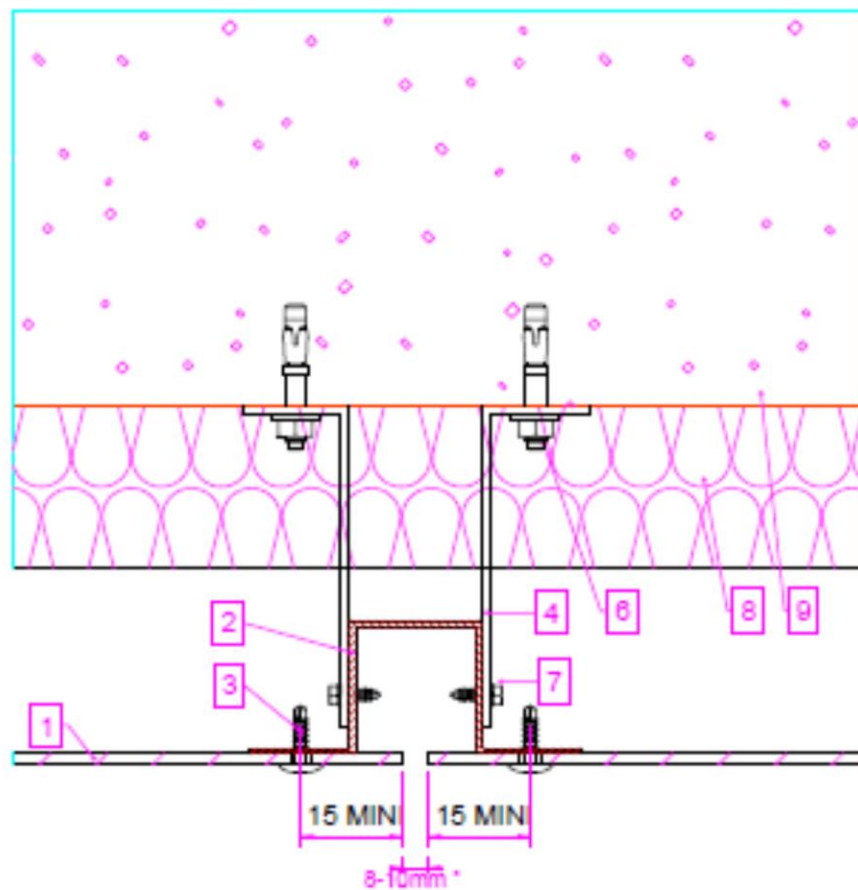
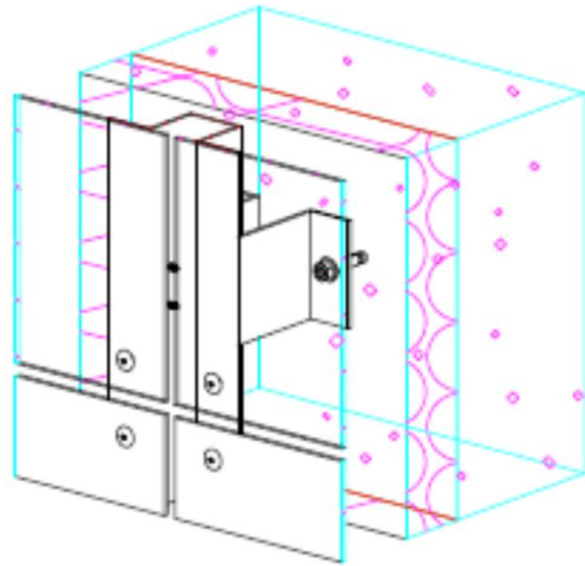


Figure 6 – Joint vertical – Profilé oméga (*cf. §2.4.7)

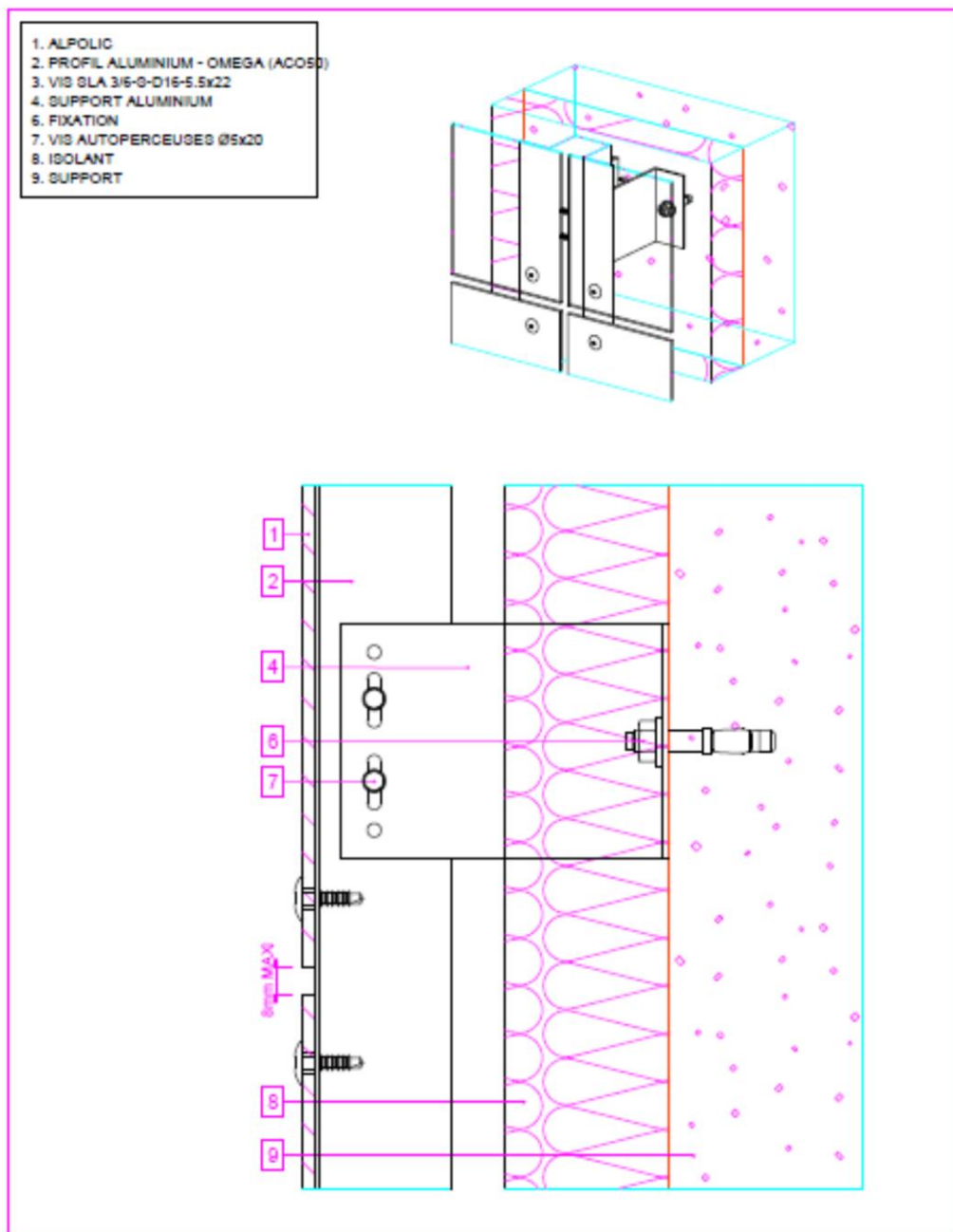


Figure 7 – Joint horizontal – Profilé oméga (*cf. §2.4.7)

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50 (ACO T20)
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40 (ACO L20)
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

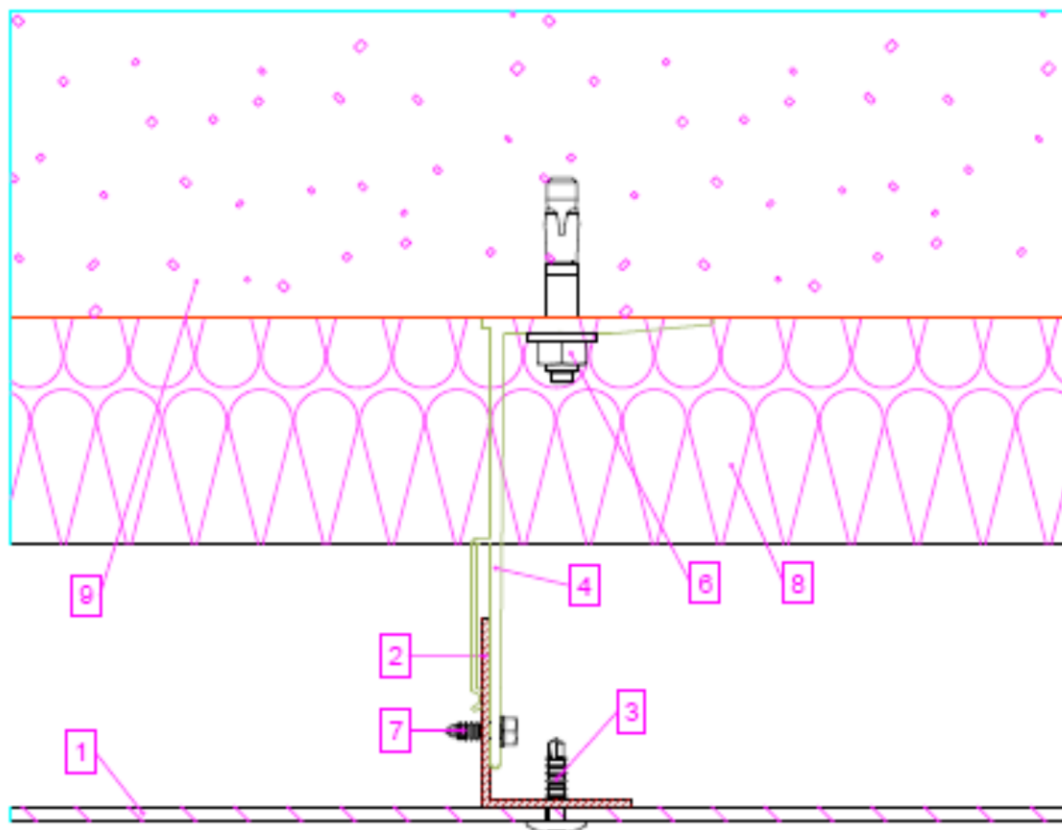
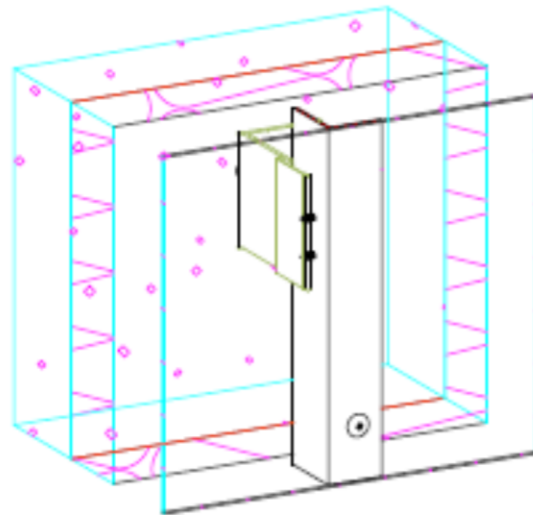


Figure 8 – Ossature intermédiaire

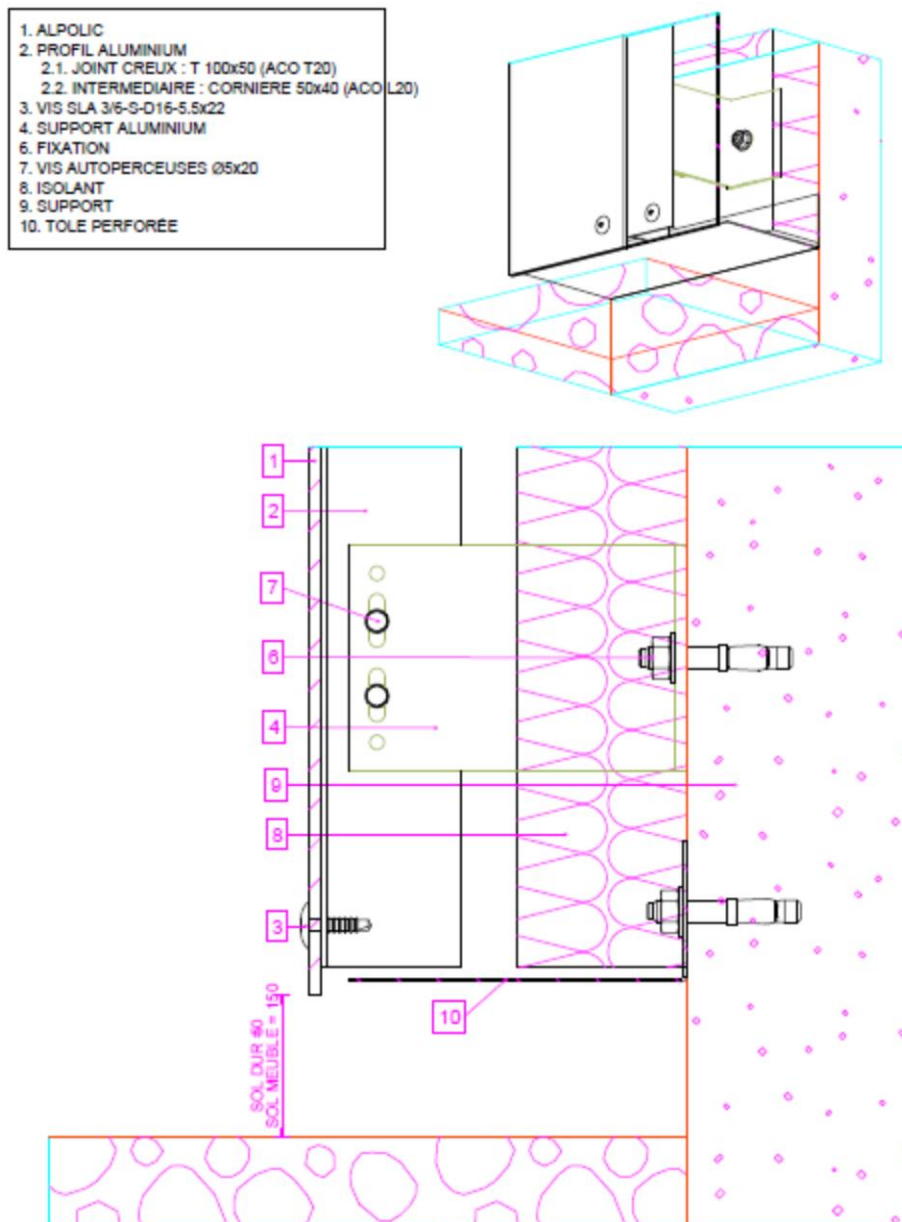


Figure 9 – Départ de bardage

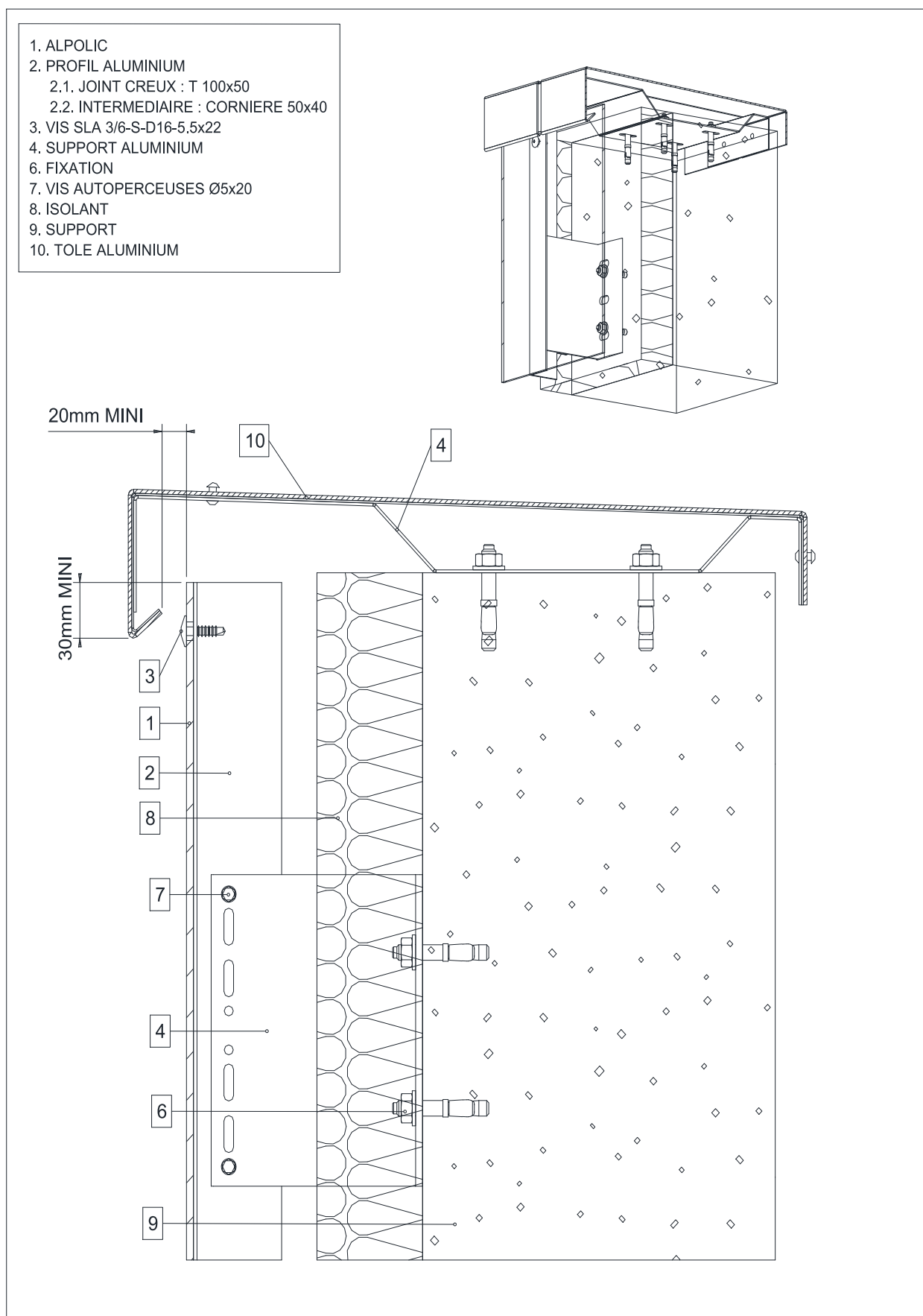


Figure 10 – Arrêt sur acrotère

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
- 2.1. JOINT CREUX : T 100x50 (ACO T20)
- 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40 (ACO L20)
3. VIS SLA 3/16-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

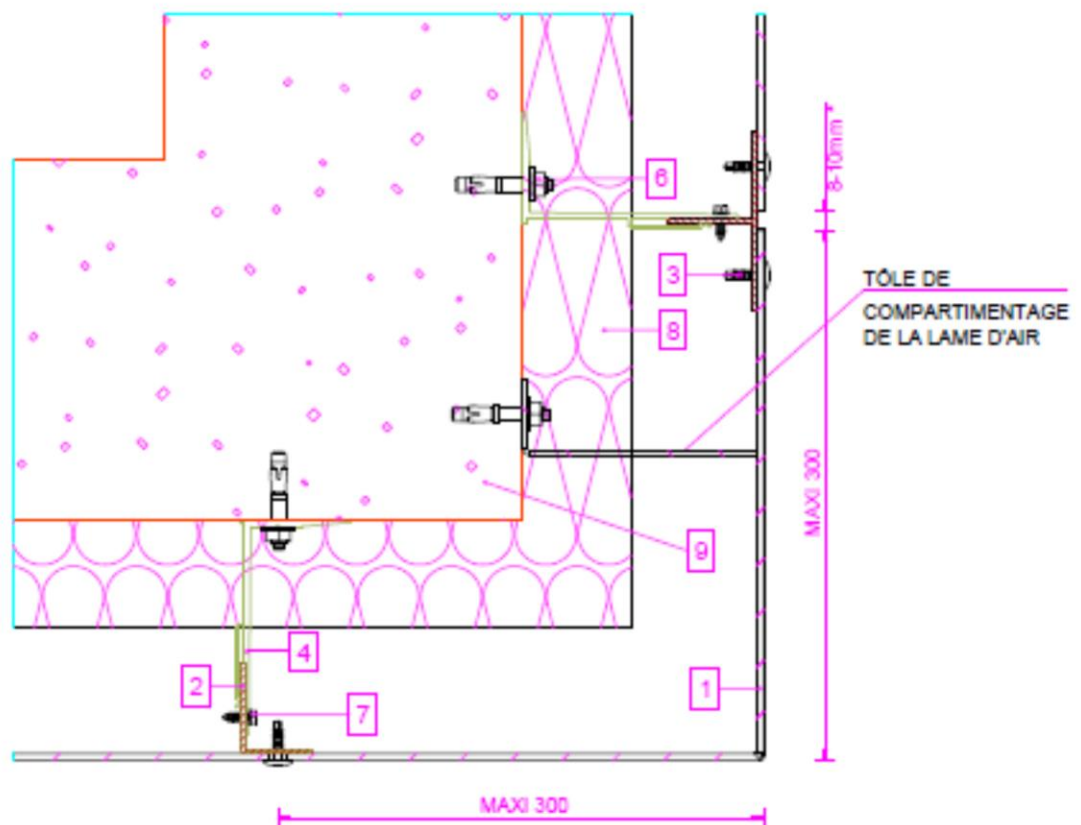
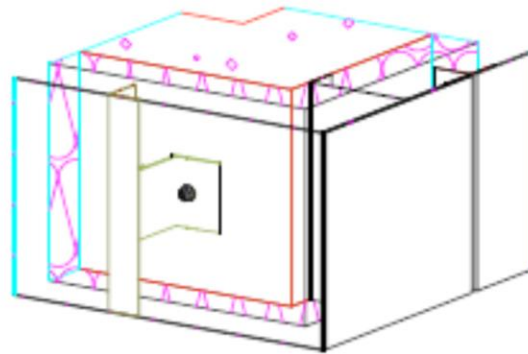


Figure 11 – Angle sortant (*cf. §2.4.7)

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50 (ACO T20)
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40 (ACO L20)
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

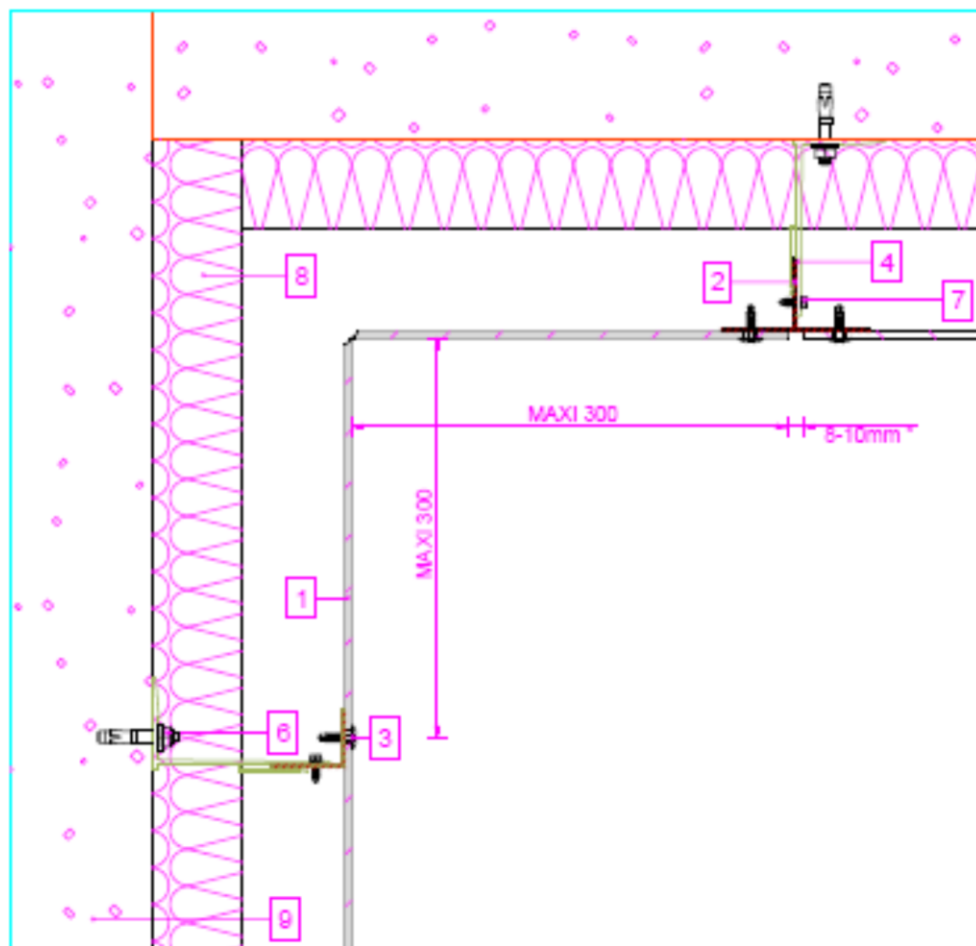
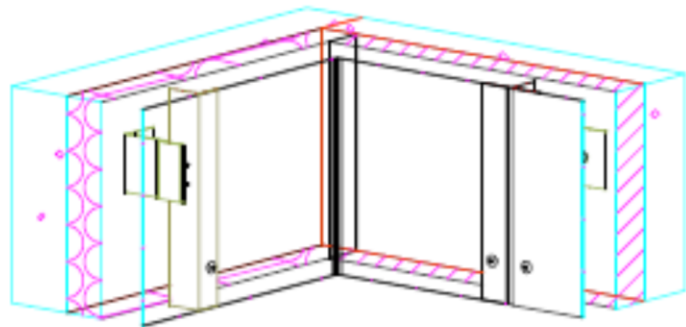


Figure 12 – Angle rentrant (*cf. §2.4.7)

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT
10. BAVETTE
11. JOINT

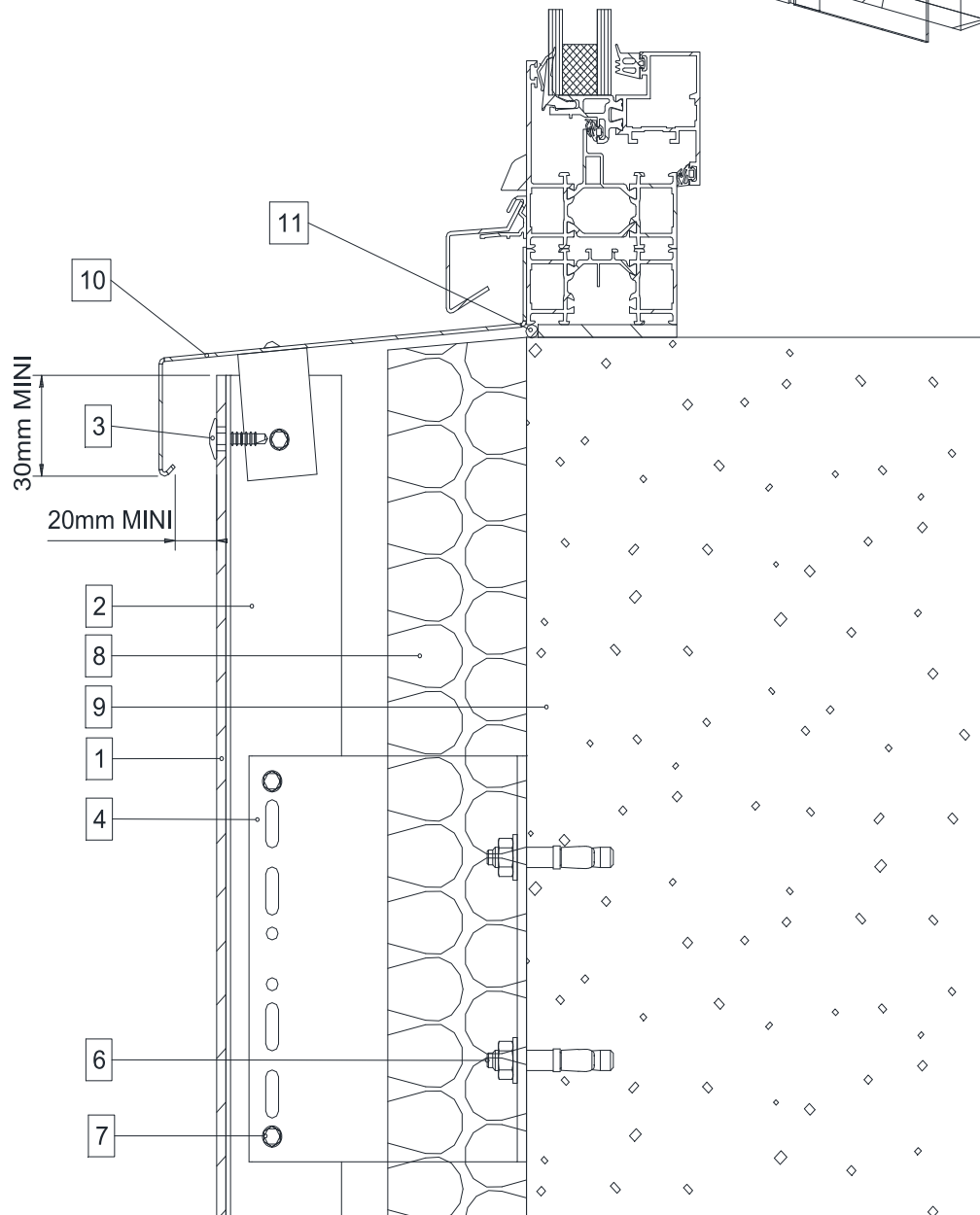
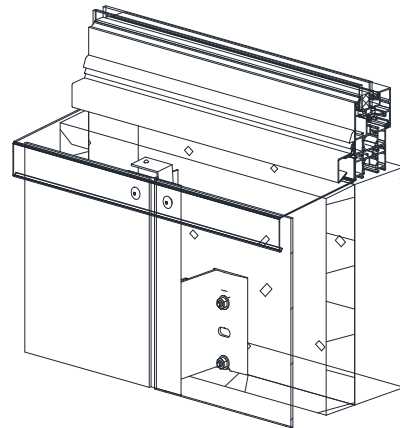


Figure 13 – Appui de fenêtre

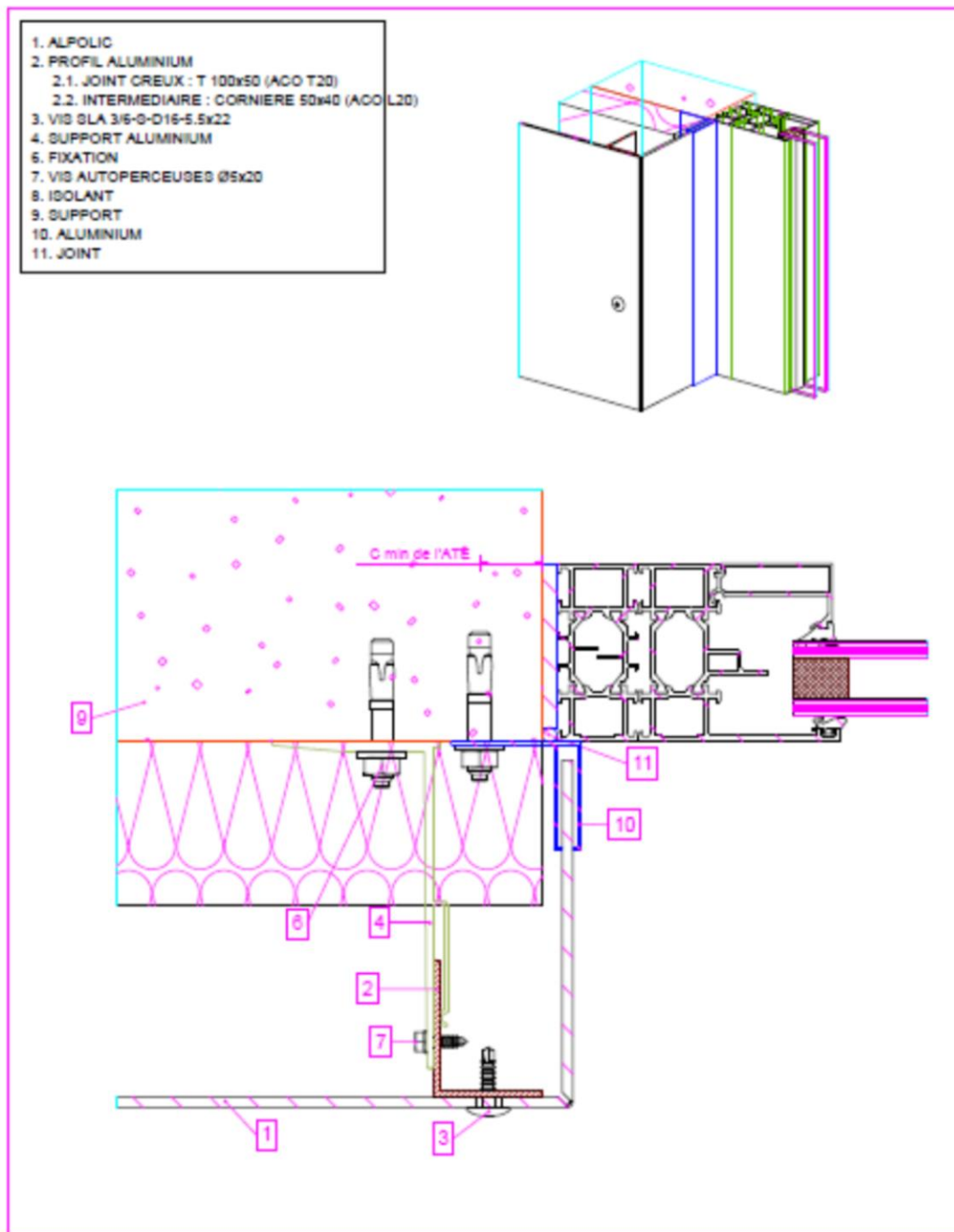


Figure 14a – Tableau

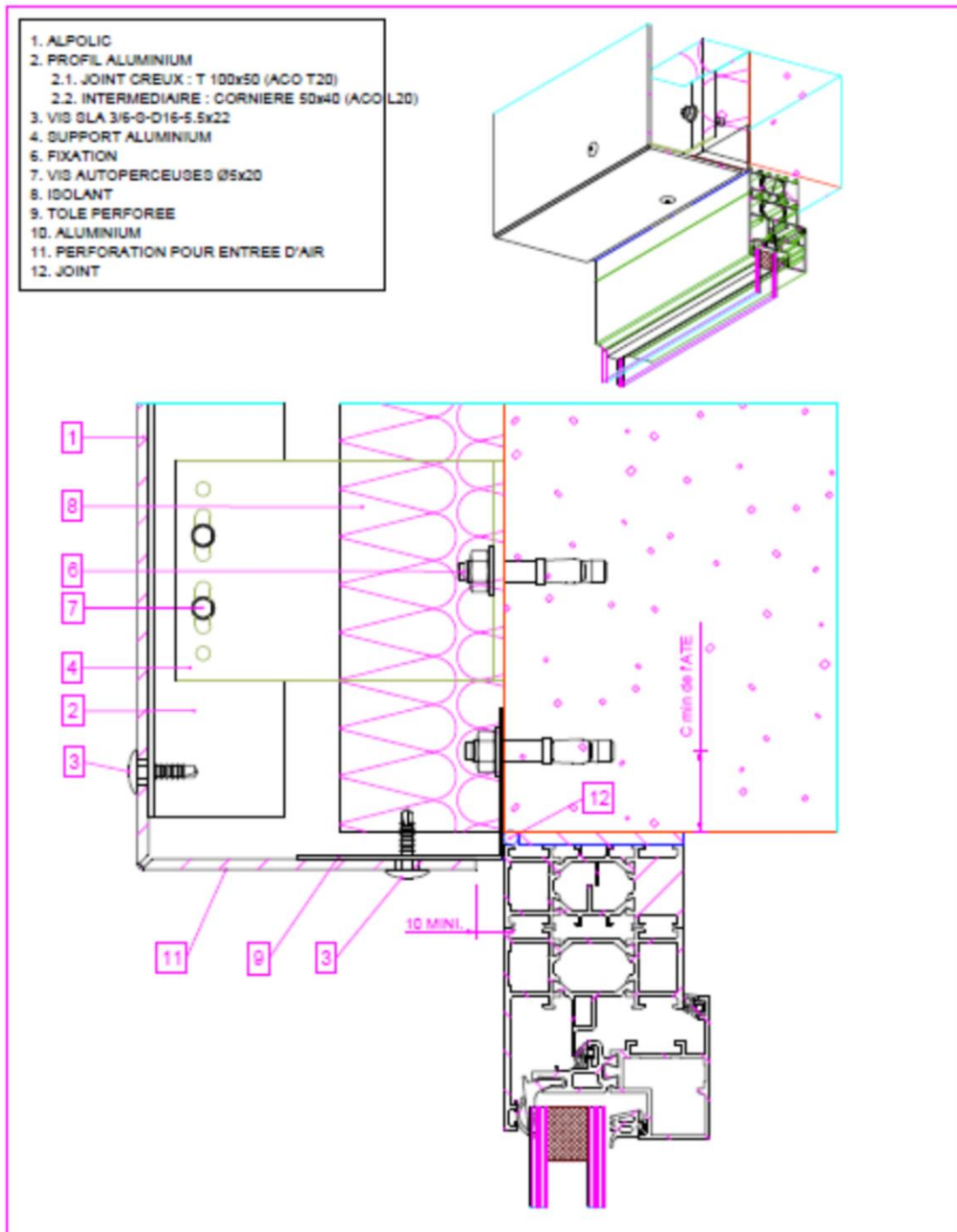


Figure 15 – Linteau

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT
10. BAVETTE

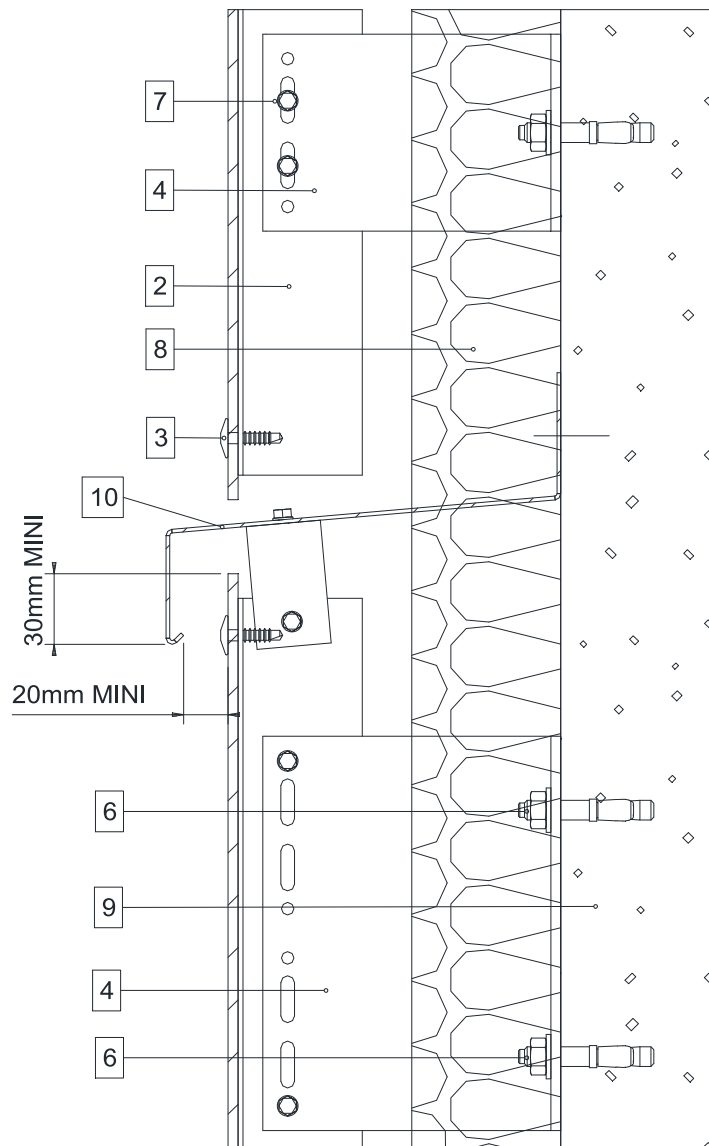
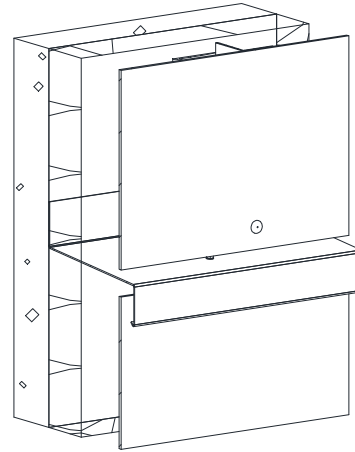


Figure 16 – Fractionnement de la lame d'air

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM OMÉGA
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. ÉTRIER
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT
10. SUPPORT ALUMINIUM

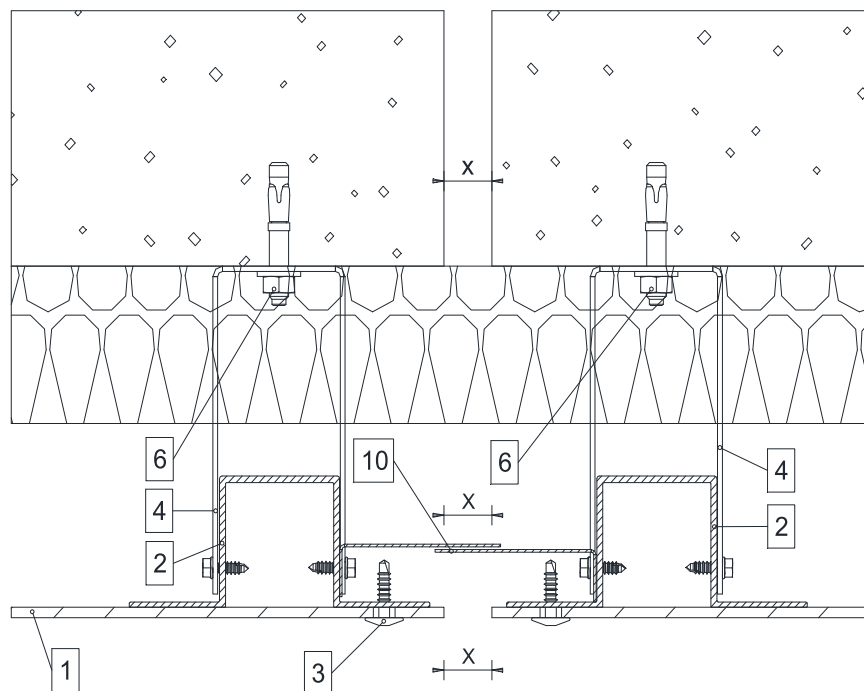
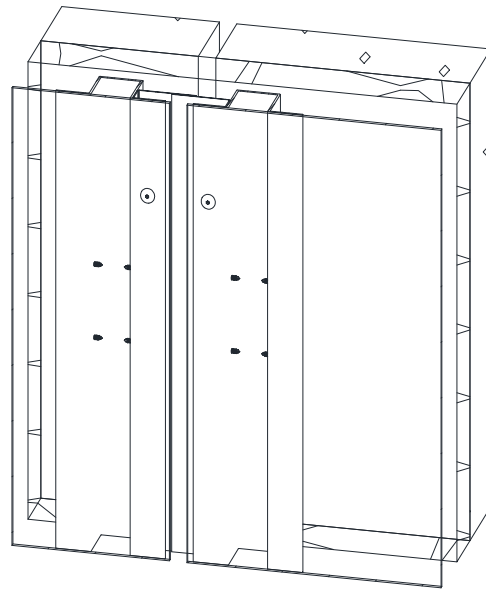


Figure 17 – Joint de dilatation

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM
 - 2.1. JOINT CREUX : T 100x50 (ACO T20)
 - 2.2. INTERMEDIAIRE : CORNIERE 50x40 (ACO L20)
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. SUPPORT ALUMINIUM
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT

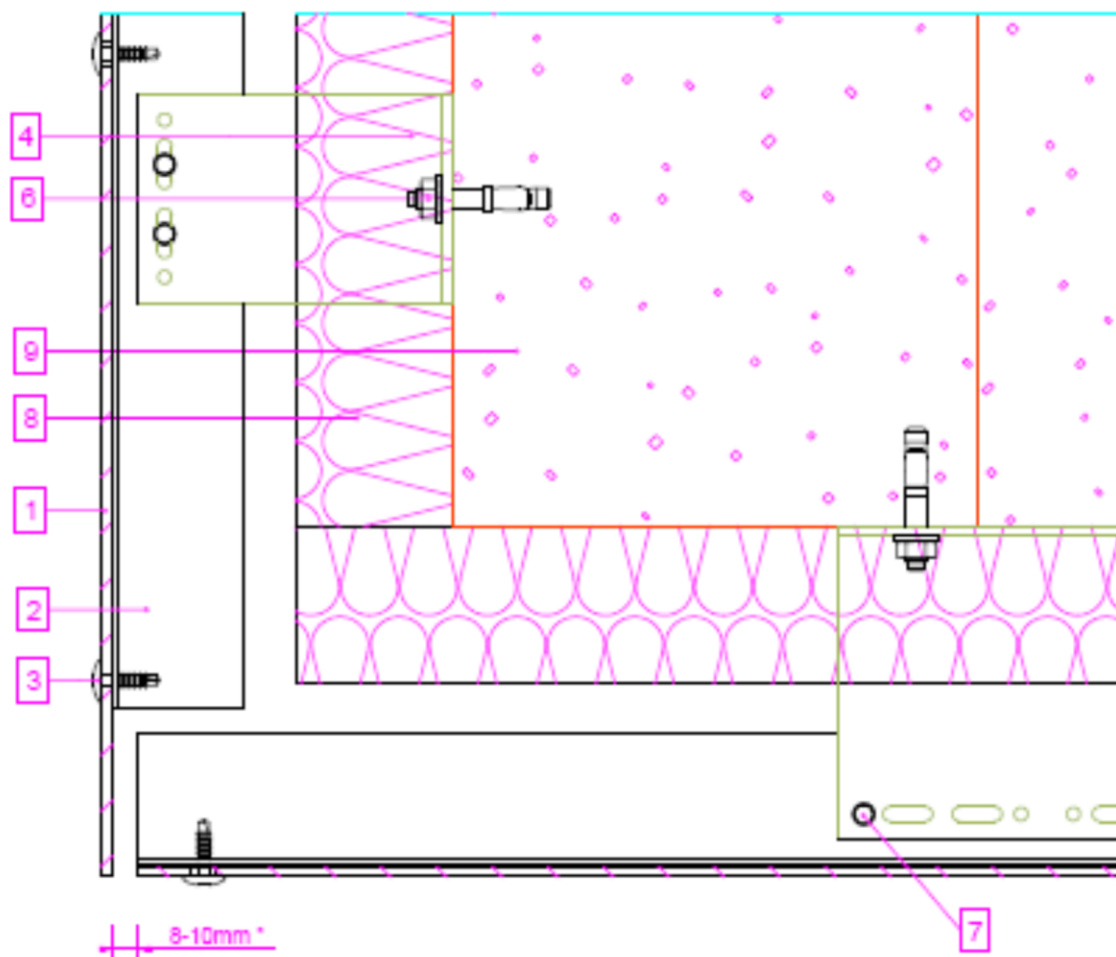
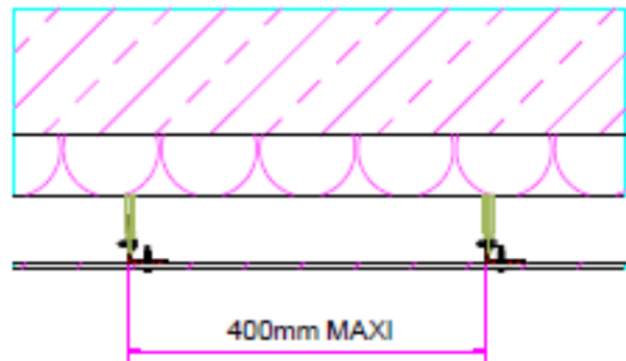


Figure 18 – Sous-face

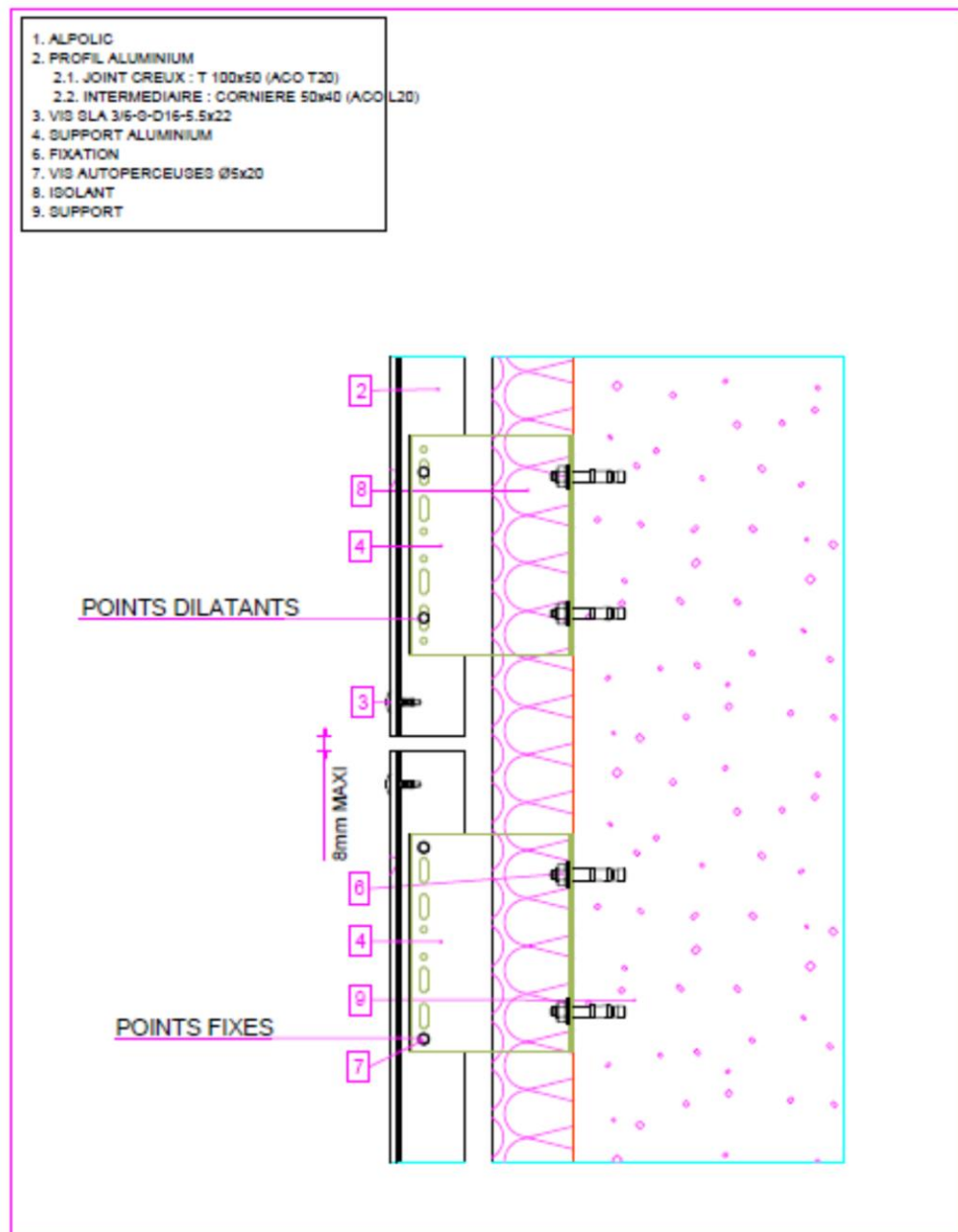


Figure 19 – Fractionnement de l'ossature montants < 3m

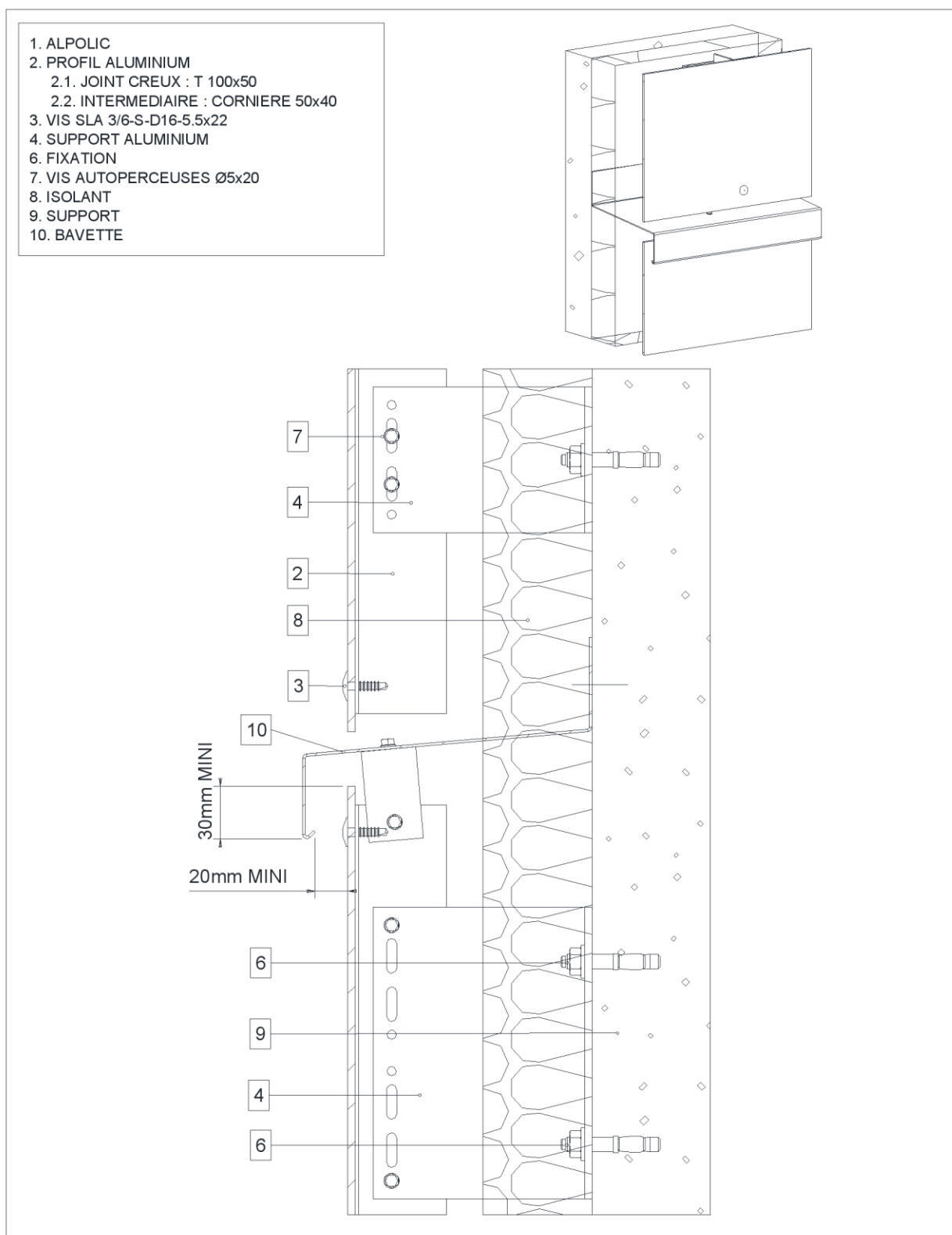


Figure 20 – Fractionnement de l'ossature montants entre 3 et 6 m

Pose sur COB

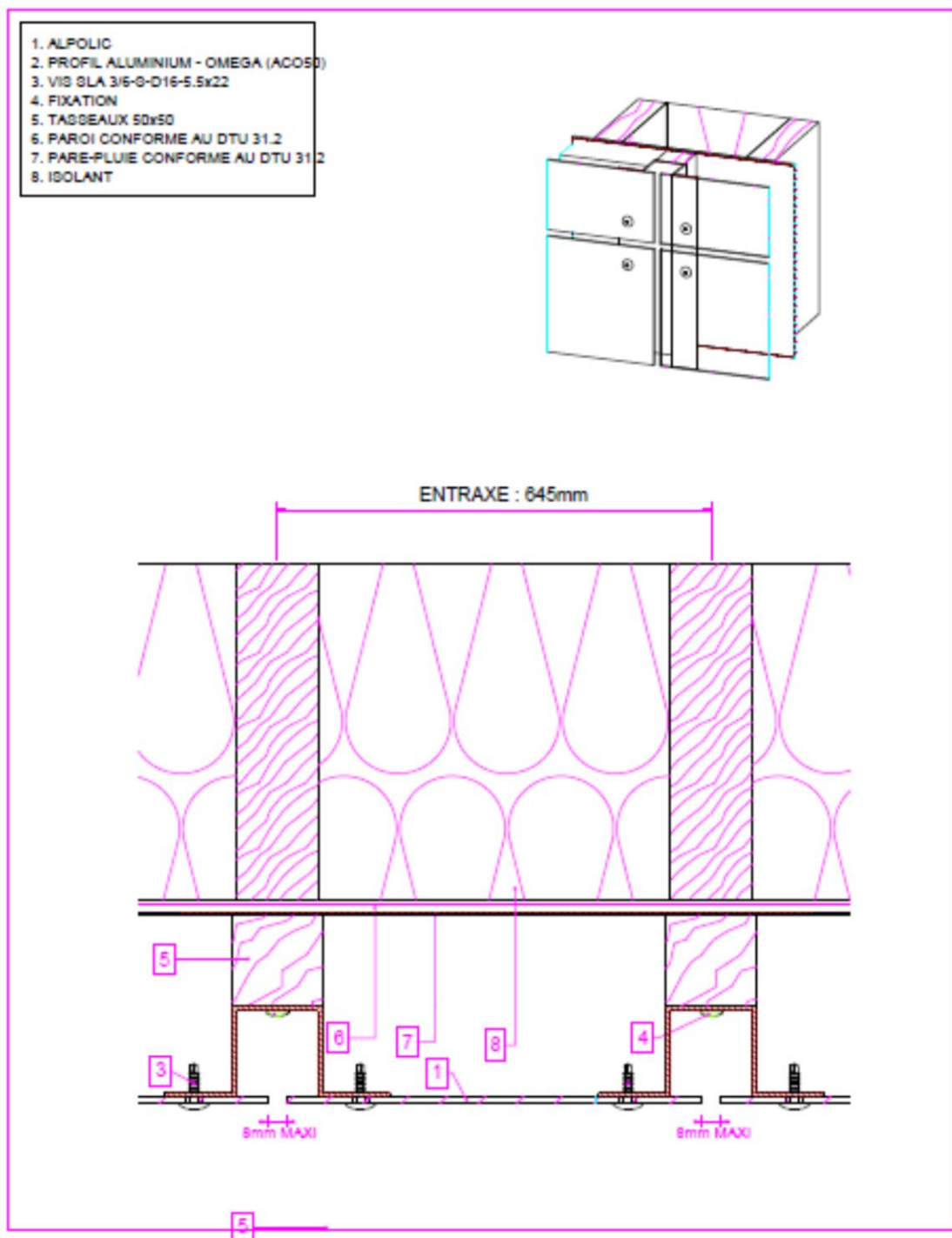


Figure 21 – Coupe horizontale sur COB

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM - OMEGA (ACO50)
3. VIS SLA 3/6-D-D16-5.5x22
4. FIXATION
5. TASSEaux 50x50
6. PAROI CONFORME AU DTU 31.2
7. PARE-PLUIE CONFORME AU DTU 31.2
8. ISOLANT

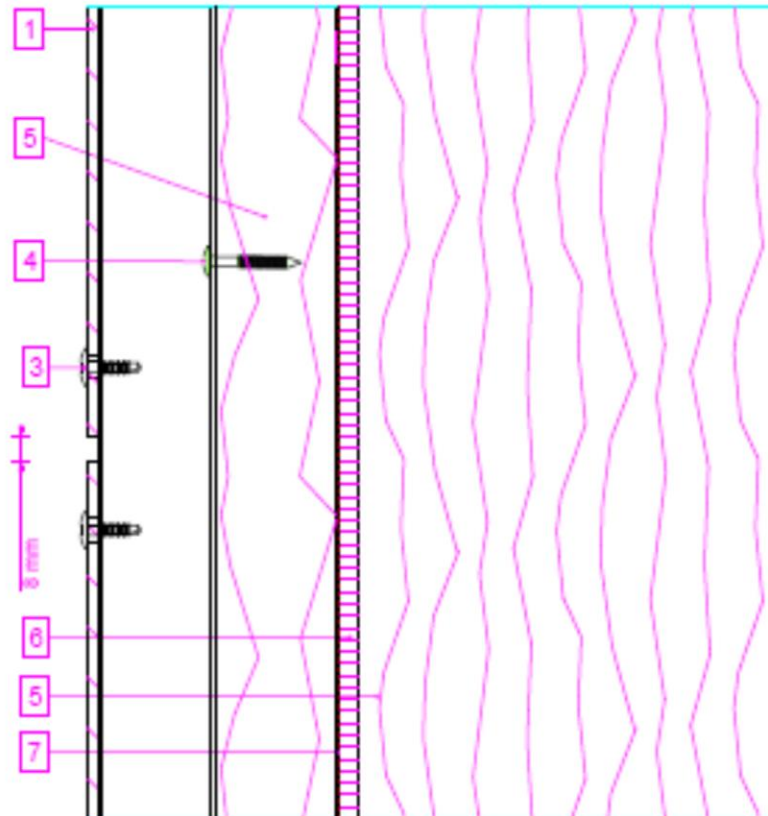
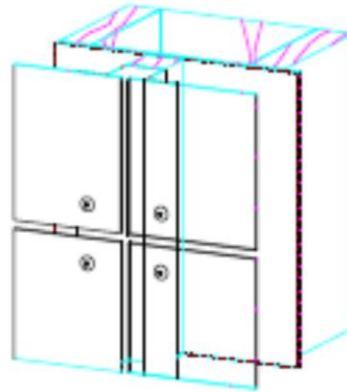


Figure 22 – Coupe verticale sur COB

- | |
|-----------------------------------|
| 1. ALPOLIC |
| 2. PROFIL ALUMINIUM OMEGA (ACO50) |
| 3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22 |
| 4. FIXATION |
| 5. TASSEaux |
| 6. PANNEAU OSB |
| 7. PARE-PLUIE |
| 8. ISOLANT |

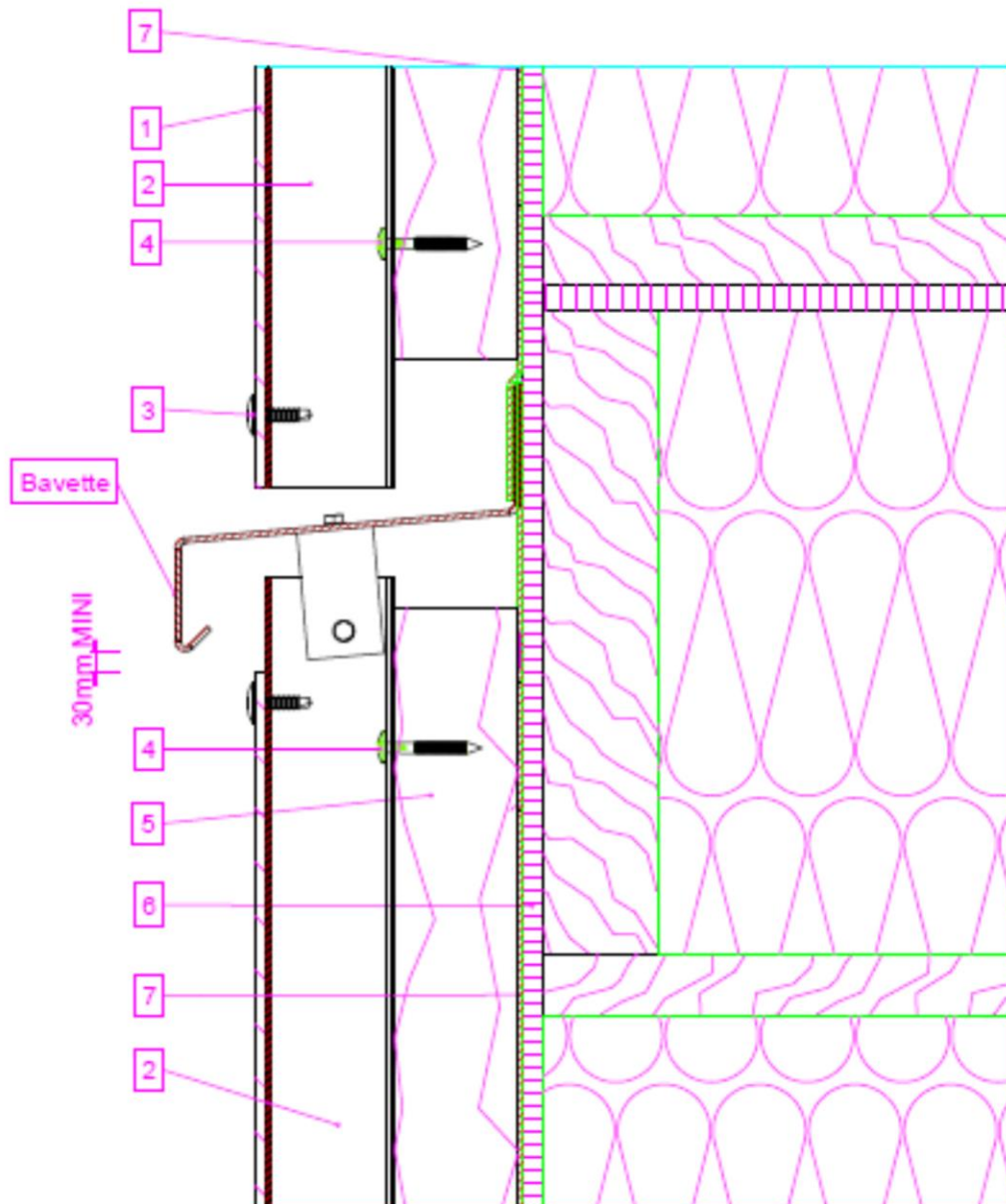


Figure 23 – Fractionnement de l'ossature et recouvrement du pare-pluie tous les 6m

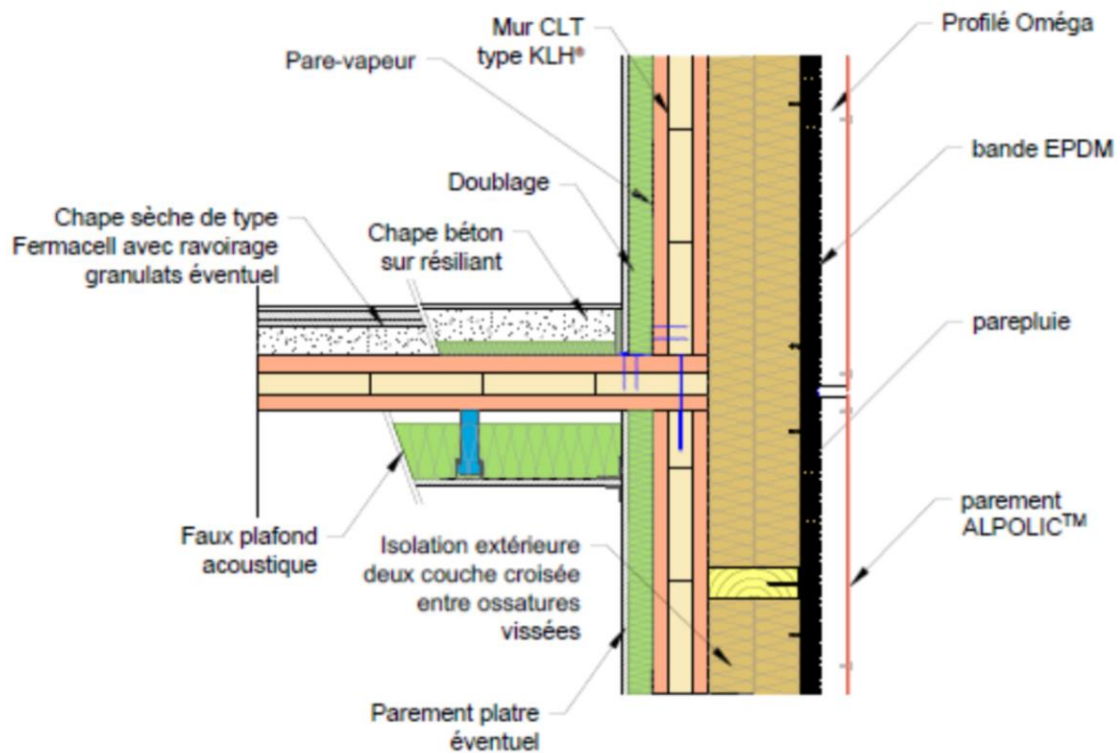


Figure 24 – Coupe verticale sur CLT

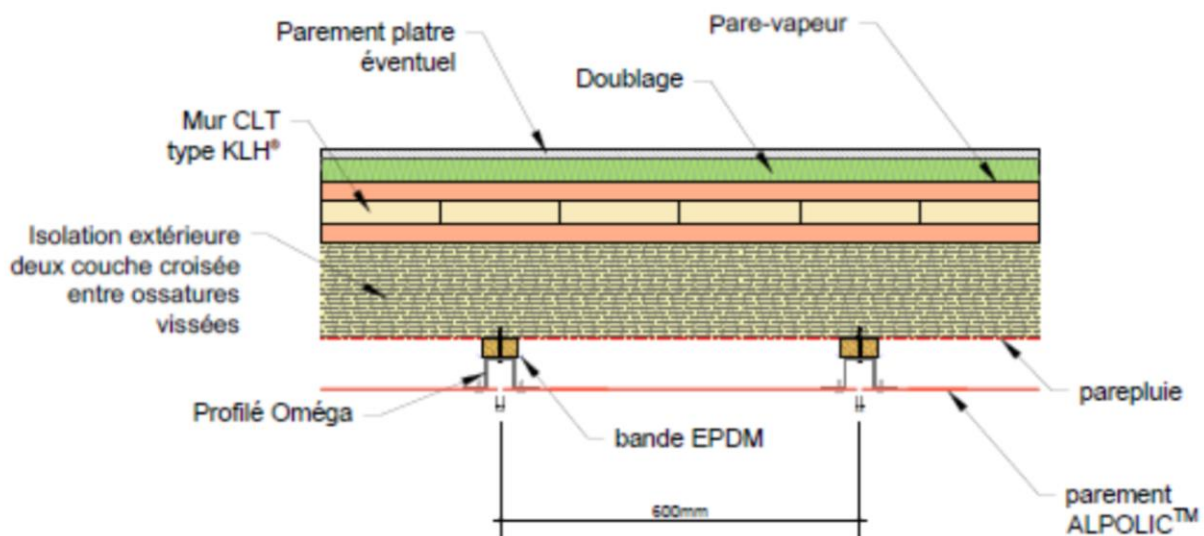


Figure 25 – Coupe horizontale sur CLT

Annexe A - Pose du procédé de bardage rapportéALPOLIC

SYSTEME FIXATION VISIBLE sur ossature aluminium bridée en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ALPOLIC SYSTEME FIXATION VISIBLE est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

Le procédé ALPOLIC SYSTEME FIXATION VISIBLE peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales et en sous-face sur béton, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

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

A2 Assistance technique

La Société Mitsubishi Polyester Film GmbH ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle Mitsubishi Polyester Film GmbH apporte, sur demande, son assistance technique.

A3 Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurocode 8 -P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETE selon 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 protégées 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 résister à des sollicitations données au tableau A1.

Exemple de chevilles : FM753 CRACK M8 de la Société Friulsider.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le Cahier du CSTB 3725, dans la limite du domaine d'emploi accepté.

A3.3 Fixation des montants au support béton par étriers

- Les étriers sont en acier inoxydable d'épaisseur 20/10ème et de longueur comprise entre 50 et 280mm. Ils sont posés avec un espacement maximum de 1 m.
- Les ossatures sont solidarisées aux étriers par 4 vis Ø tête 16 mm, embout T25W, réf. SLA3/6 S-D16 – 5.5 x 22 mm de la Société SFS Intec.

A3.4 Ossature Aluminium

L'ossature aluminium, de conception bridée, est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V3 et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique.

- Profils verticaux aluminium de forme Oméga (cf. fig. 2) de largeur 90 mm en alliage 6060T5 de longueur maximal 3 m.
- L'entraxe des profilés est de 1000 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher

A3.5 Panneaux

La fixation des éléments de bardage est conforme au § 2.2.3 du Dossier Technique.

Les panneaux sont mis en œuvre en respectant le paragraphe 2.4 du Dossier Technique.

La dimension des panneaux est limitée à 2000 x 3000 mm (l x L).

La hauteur des panneaux est limitée à 3 m.

A4.6 Points singuliers

Les figures de l'Annexe A constituent des exemples de solutions

A5 Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais n° MRF 17 26069941 – Décembre 2017, concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.
- Notes de calcul pour les chevilles – Rapport d'étude CSTB DEIS/FaCeT-18-561.
- Rapport d'essais concernant la détermination des caractéristiques mécaniques des étriers 50 et 280 n° FaCeT 19-0115-26081328 de septembre 2019.

Tableau de l'Annexe A

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		803			1019	
	3	956	1085		1221	1393	
	4	1250	1438		1611	1861	
Cisaillement (V)	2		170			184	
	3	170	170		194	204	
	4	170	170		218	237	

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée

**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
Montants de longueur 3m et d'entraxe 1 m maintenu par étriers de longueur 280 mm espacés de 1 m Selon
l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Figures de l'Annexe A

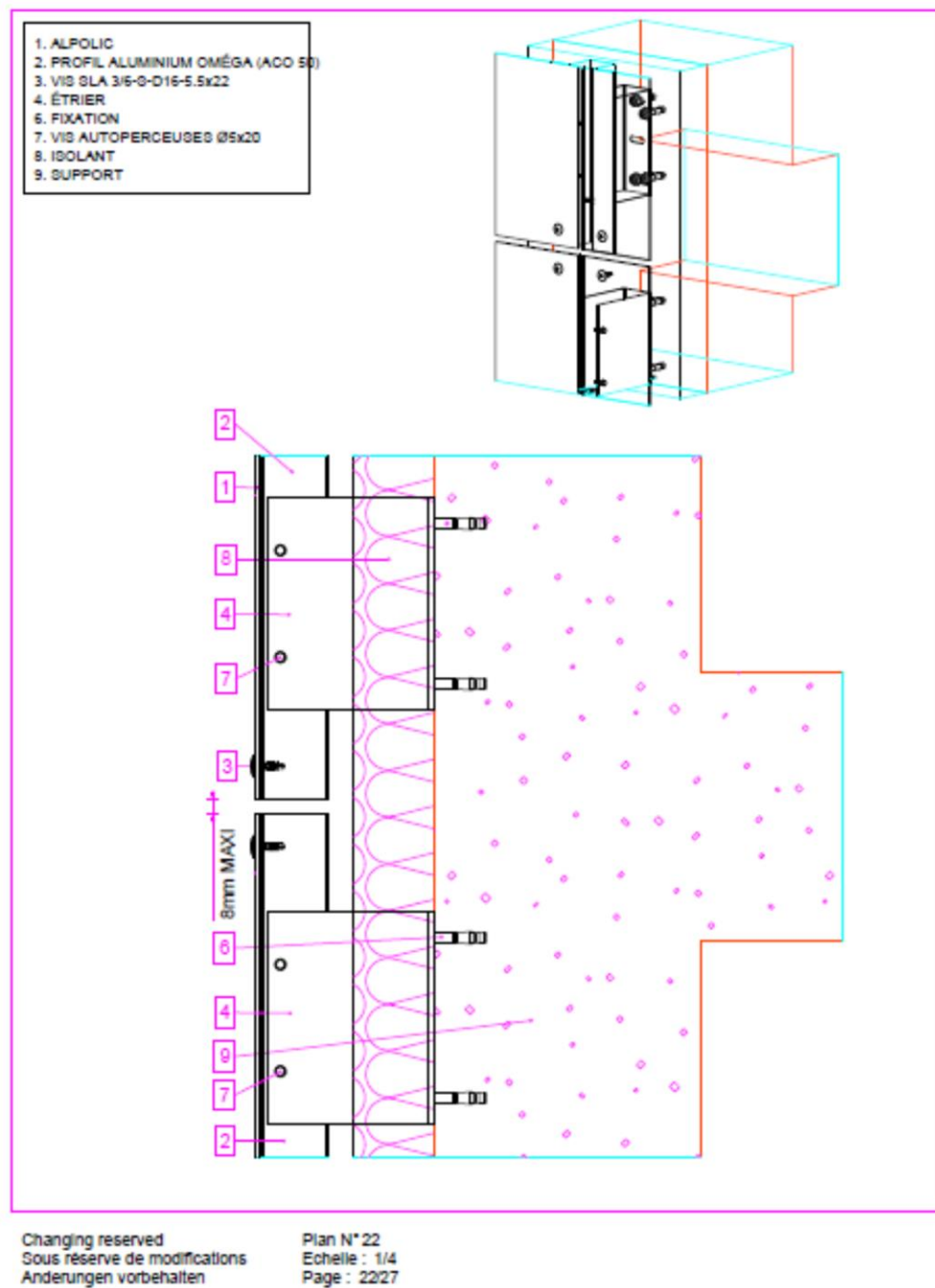


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton

1. ALPOLIC
2. PROFIL ALUMINIUM OMÉGA
3. VIS SLA 3/6-S-D16-5.5x22
4. ÉTRIER
6. FIXATION
7. VIS AUTOPERCEUSES Ø5x20
8. ISOLANT
9. SUPPORT
10. SUPPORT ALUMINIUM

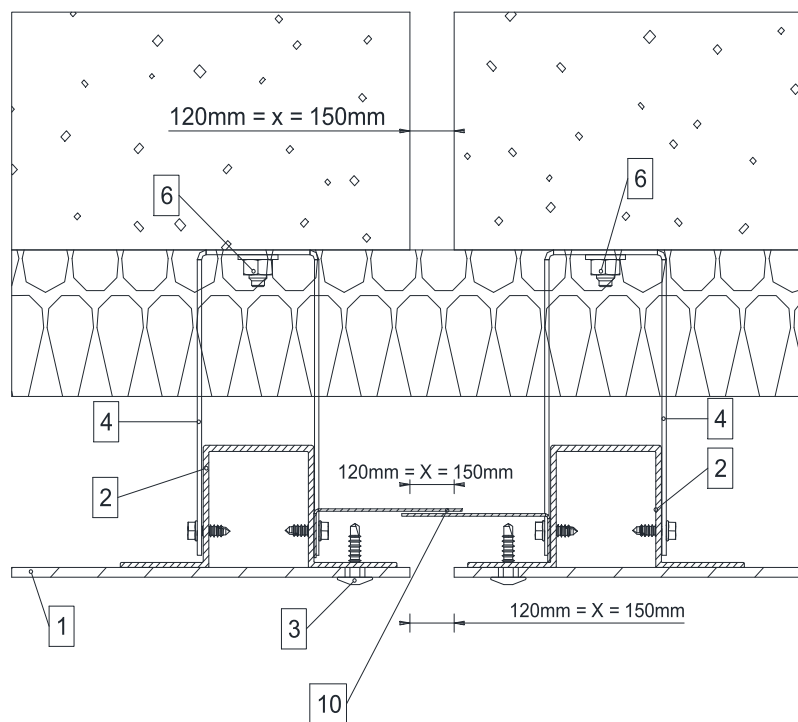
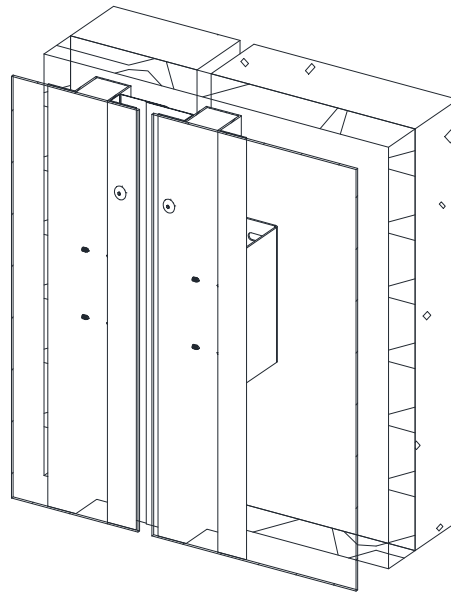
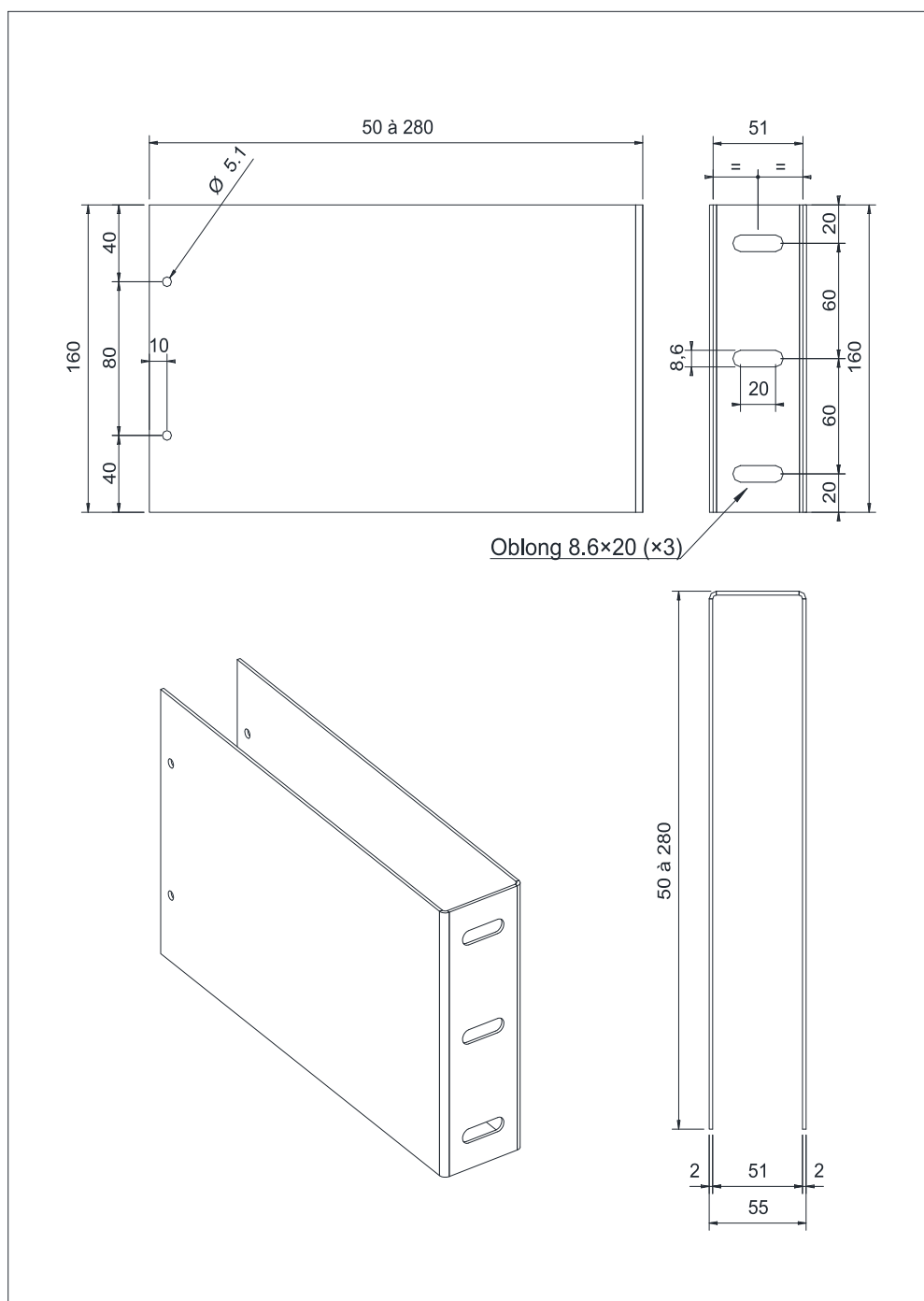


Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm



Longueur de l'étrier en mm	Résistance caractéristique pour une déformation à 3 mm selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V3	
	Charge Verticale (daN)	Charge Horizontale (daN)
50	84	256
280	51	

Figure A3 – Etrier