

Avis Technique 2.2 / 17-1786_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 2.2 / 17-1786_V1

*Bardage rapporté
en composite
Built-up cladding
with composite*

ALPOLIC - SYSTÈME CASSETTES – TF1

Co-titulaire : Société Mitsubishi Polyester Film GmbH
Kasteler Strasse 45
DE-65203 Wiesbaden

Co-titulaire : Société Acodi SA
ZI, rue Jean Colas
FR-10440 Torvilliers

Distributeur : Société Acodi SA
ZI, rue Jean Colas
FR-10440 Torvilliers

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêlage et vêtüre

Publié le 28 octobre 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° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 5 mars 2019, le procédé de bardage rapporté ALPOLIC -SYSTEME CASSETTES, présenté par les Sociétés Mitsubishi Polyester Film GmbH et Acodi SA. Il a formulé sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2.2/17-1786_V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système ALPOLIC-SYSTEME CASSETTES est un revêtement de bardage rapporté à base de panneaux composites ALPOLIC façonnés en cassettes venant s'accrocher sur une ossature verticale en profilés d'aluminium. Ces éléments sont solidarisés 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 §10 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 cassettes.

Caractéristiques générales

- Dimensions des cassettes mises en œuvre :
Cassettes verticales (LxH) : 900x900 mm ; 900x1800 mm ; 1100x2700 mm ; 1350x3600 mm ;
Cassettes horizontales (LxH) : 1350x900 mm ; 2700x1100 mm ; 3600x1350 mm
- Masse surfacique des panneaux :
- 4mm d'épaisseur : 7,60 kg/m².
- 6mm d'épaisseur : 10,90 kg/m².
- Finition : anodisé ou 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.

1.2 Identification

Les cassettes ALPOLIC bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), 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 § 9.5 du Dossier Technique.
- 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, 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 § 10 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 CASSETTES peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

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

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.

Sécurité en cas d'incendie

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 :

- PV de classement de réaction au feu n° RA17-0240, RA17-0241, RA17-0242 et 9032148000-16ea, selon les dispositions décrites au cf. § B :
- ALPOLIC/fr : M1,
- ALPOLIC/A2 : M0,
- le pouvoir calorifique supérieur PCS :
- ALPOLIC/fr : 9,4 MJ/kg,
- ALPOLIC/A2 : 2,030 MJ/kg,

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ALPOLIC CASSETTES peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

Isolation thermique

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

Eléments 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 :

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².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 m² 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 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

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

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

Données environnementales

Le procédé ALPOLIC CASSETTES ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut 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 procédé.

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.

Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé ALPOLIC CASSETTES 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 cassettes 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.

2.22 Durabilité - Entretien

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

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

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

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 se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat  délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

Le façonnage des panneaux ALPOLIC en cassettes est réalisé par Acodi SA qui est certifié  pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à Acodi SA un certificat visant le produit à façonner qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société Mitsubishi Polyester Film GmbH comprennent essentiellement les panneaux composites. Ceux-ci sont ensuite transformés par la Société Acodi SA uniquement.

Les éléments fournis par la Société Acodi SA comprennent les cassettes composites, les ossatures, les clips, les goujons et coulisseaux.

Les autres éléments (montants, équerres de fixation, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

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.

La Société Acodi SA apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

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'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029.

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*).

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* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- Ossature Oméga référence ACO40 de largeur 90mm en alliage aluminium 6060 état T5 de longueur maxi de 6 m.
- Ou Profilé U de dimension 60x40x60 d'épaisseur 3 mm en alliage aluminium 6060 de longueur maxi de 6 m.
- 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-équerrés (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 1800 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par la Société Acodi SA.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

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

Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 10 du Dossier Technique et aux figures 24 à 26.

L'ossature aluminium (cf. § 3.4 du Dossier Technique) sera recoupée tous les niveaux.

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

Les tasseaux d'ossature horizontaux sont fixés au droit des montants de la COB selon le § 10 du Dossier Technique.

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES 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 septembre 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette version consolidée concerne l'extension du domaine d'emploi en zones sismiques.

Les éléments suivants ne sont pas couverts par cet Avis Technique :

- Une ossature métallique différente ;
- Le cintrage des cassettes ;
- Les formes complexes de cassettes (autres que carrées, rectangulaires et planes) ;
- La perforation des cassettes ;
- Le collage de raidisseurs ayant une fonction mécanique ;
- Le collage des retours latéraux au niveau de la zone de fraisage.

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 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par la déformation permanente de la cassette,
- 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par un arrachement du rivet ou du renfort d'angle.

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

La pose en zones sismiques est restreinte.

Cet Avis Technique est assujetti à une double certification  : celle des panneaux et celle de la transformation des panneaux en cassettes.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES est un revêtement de façade rapporté à base de panneaux composites ALPOLIC façonnés en cassettes horizontales ou verticales venant s'accrocher sur une ossature verticale en profilés d'aluminium. Ces éléments sont solidarisés 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 § 10 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 cassettes.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), 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 § 9.5 du Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible en linteaux de baies.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, 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 § 10 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal (selon les règles NV65 modifiées) de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans les tableaux 1 et 2 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES peut être mis en œuvre sur béton 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-SYSTÈME CASSETTES est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

Pose sur béton des panneaux de dimensions 900x900 ; 900x1800 et 1100x2700 mm

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	
3	✖	X ^②	X	
4	✖	X ^②	X	
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, et en sous-face selon les dispositions décrites dans l'Annexe A,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁵ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée.			

Pose sur béton des panneaux de dimensions 1350x3600 mm

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

3. Éléments

Le procédé ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES est un système complet de bardage comprenant les panneaux façonnés en cassettes, l'ossature porteuse, l'isolation thermique et les profilés d'habillage complémentaires.

3.1 Cassettes

Les cassettes sont façonnées selon forme et calepinage dans les panneaux ALPOLIC.

3.11 Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques dimensionnelles 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 et 5 mm.

¹ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

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 :

- soit thermo laqué en utilisant une qualité de peinture d'une technologie FEVE Fluoropolymère LumiflonTM.
- soit anodisé conforme à la norme ISO 7599.

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 et 6 mm*
 - * ALPOLIC/A2 non disponible en 6 mm, uniquement ALPOLIC/fr
 - Largeur standard : 1000/ 1250/ 1500 mm
 - Longueur standard : 2000/ 2500/ 3200/ 4000 mm.

Masse des panneaux :

Épaisseur du panneau (mm)	ALPOLIC/fr (kg/m²)	ALPOLIC/A2 (kg/m²)
4	7,60	7,60
6	10,90	—

Tolérances dimensionnelles des panneaux en production

- Epaisseur des panneaux de 4 mm : -0 /+0,2 mm ;
- Epaisseur des panneaux de 6 mm : -0 /+0,3 mm ;
- Largeur de 900 à 2050 mm : -0 /+2 mm ;
- Décalage latéral des tôles : ± 0 mm* ;
- Longueur de 2 000 à 7 300 mm : -0 /+4 mm ;
- Equerrage: -0 /+5 mm (sur la diagonale) ;
- Cintrage des panneaux : maximum 0.5% (mm/m).
- * De par le 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.

3.12 Caractéristiques des cassettes

Caractéristiques dimensionnelles des cassettes

Les cassettes sont réalisées à partir de panneaux ALPOLIC non façonnés d'épaisseur 4 ou 6 mm, choisies dans les dimensions standard.

Les cassettes présentent une surface plane bordée de retours obtenus par pliage simple ou double (cf. fig. 6).

Tolérances dimensionnelles des panneaux découpés et cassettes

- Longueur : -0 /+0,5 mm
- Longueur : -0 /+0,5 mm
- Cassettes façonnées : + 1 mm sur dimensions hors tout (longueur d'encombrement).

Caractéristiques mécaniques des cassettes

La liaison des retours en angles s'effectue par rivetage sur renforts d'angle en aluminium 20/10 alliage 1050H24 fixés par 5 rivets 4x10 inox référence SSO-C-4x10 de provenance de la société SFS Intec (cf. fig. 4).

Le bord supérieur comporte un relevé vertical en forme de Z. Le bord inférieur comporte un retour horizontal et vertical. Le recouvrement du montage de ces deux parties devra avoir une valeur minimum de 15 mm.

Finition : anodisé ou 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.

3.2 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	ALPOLIC/fr		ALPOLIC/A2	
	Transverse	Longitudinal	Transverse	Longitudinal
4mm	80	100	600	600
6mm	100	140	—	—

Note: La direction Longitudinal correspond au sens de laminage et de laquage des bobines d'aluminium indiqué par des flèches à l'arrière des panneaux. Le sens transverse correspond à un angle de 90° par rapport à la direction longitudinale.

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.

3.3 Fixations des cassettes (cf. fig. 1 et 3)

La fixation des cassettes ALPOLIC est assurée par des coulisseaux ou par des goujons en acier inoxydable A2 (A4 en bord de mer) ou en alliage d'aluminium de la série 6000 de Ø 8 mm qui sont soit goupillés soit boulonnés sur les profilés porteurs. Les axes seront équipés de gaine PVC de diamètre 8 x 12.

Les systèmes cassette avec coulisseaux qui reçoivent les goujons permettent d'une part une plus grande facilité de réglage sur chantier, et d'autre part assure le verrouillage des cassettes lorsqu'il est associé à un usinage des encoches en T.

3.4 Ossature aluminium

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

L'ossature aluminium de conception librement dilatable est considérée en atmosphère extérieure directe.

- Ossature Oméga référence ACO40 de largeur 90 mm en alliage aluminium 6060 état T5 (cf. fig. 2) de longueur maxi de 6 m.

ou

- Profilé U de dimension 60x40x60 d'épaisseur 3 mm en alliage aluminium 6060 de longueur maxi de 6 mètres (cf. fig. 1bis).

Quel que soit le profilé porteur, oméga ou U, un point fixe sera créé (généralement en extrémité haute du profil).

Ce point fixe sera obtenu, soit par la mise en place d'un étrier, soit par la mise en place de deux pattes-équerrées disposées face à face de part et d'autre du profil.

Les points coulissants seront généralement assurés par la mise en place de pattes-équerrées disposées en quinconce.

Montants intermédiaires (cf. fig. 5 et 21 à 23)

Pour les cassettes horizontales, les plis verticaux sont renforcés par les reprises intermédiaires sur le retour haut de 30 mm (cf. fig. 22). Les rivets utilisés sont de type alu/inox, diamètre 5 mm, longueur 12 mm, diamètre de tête 11 mm. Les clips de renforts ponctuels en inox 304L d'épaisseur 1,0 mm sont positionnés sur le retour bas des cassettes et montés par ACODI SAS. Le nombre de reprise intermédiaires est fonction des dimensions des cassettes et de la pression au vent (cf. tableaux 2 et 3).

3.5 Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.6 Profilés d'habillage complémentaires

Le système ALPOLIC SYSTÈME CASSETTES comporte tout une gamme de profilés d'habillage, disponibles en stock. D'autres profilés sont disponibles sur commande spéciale dans la gamme ALPOLIC.

Dans certains cas, des tôles façonnées pourront servir à des raccordements ou des finitions.

- Profilés divers en tôle d'aluminium pliée ou en ALPOLIC/FR et ALPOLIC/A2 (à l'exception des couvertines) ;
- Profilés divers en alliage d'aluminium de la série 6000 selon la norme NF EN 755-2 ;
- Visserie et composants en acier inoxydable A2 (A4 en bord de mer) ou en aluminium ;
- Joint de dilatation (cf. fig. 11) : profilé en U, réalisé en tôle aluminium 20/10ème, comportant des boutonnières (réalisées en poinçonnage). La fixation de ce profilé sur les retours verticaux des cassettes est assurée par rivet Ø 5 x 14. Le dimensionnement de la base du profilé est réalisé en fonction de la valeur du joint de dilatation du support primaire (gros-œuvre).

Mastic d'étanchéité :

- Mastic d'étanchéité SIKAFLEX de la Société SIKA AG, mastic élastique à bas module et haute performance pour les joints de construction dans le bâtiment, conforme à la norme ISO 11600, classe F25LM-M1P, avec certification SNJF

4. Fabrication

Fabrication des panneaux

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

Fabrication des cassettes

Les panneaux ALPOLIC/FR et ALPOLIC/A2 sont transformés en cassette par Acodi SA dans son usine de Torvilliers.

5. Contrôles de fabrication

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

Le fabricant des panneaux et le transformateur doivent bénéficier d'un certificat .

5.1 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 : $\geq 5 \%$.

5.2 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 .

5.3 Cassettes

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

- format, équerrage ;
- angle de pliage et/ou cintrage ;
- usinage des encoches (profondeur de fraisage).

Tolérances dimensionnelles des panneaux découpés et cassettes :

- Longueur : $-0 \text{ / } +0,5 \text{ mm}$;
- Longueur : $-0 \text{ / } +0,5 \text{ mm}$;
- Cassettes façonnées : $+ 1 \text{ mm}$ sur dimensions hors tout (longueur d'encombrement).

6. Identification

Les cassettes 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 végétaux, 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,
- le repère d'identification du lot de fabrication sur les cassettes.
- le repère d'identification du lot de transformation des cassettes.

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.

7. Fourniture – Assistance technique

La Société Mitsubishi Polyester Film Gmbh ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les panneaux ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2 à Acodi SA qui transforme les panneaux en cassettes.

La Société Acodi SA ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les cassettes ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2, clips, ossatures, goujons, coulisseaux.

Les autres composants à savoir les pattes-équerrés, 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.

La Société Acodi SA 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.

8. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

8.1 Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2*).

8.2 Ossature aluminium

La mise en œuvre de l'ossature aluminium sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2*, 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 1800 mm,
- Les profilés d'ossature sont fixés verticalement au support à l'aide des pattes équerrées 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.

9. Mise en œuvre des cassettes

9.1 Principes généraux de pose

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

Les cassettes se posent de bas en haut afin d'assurer un recouvrement entre cassettes.

9.2 Mise en place des cassettes (cf. fig. 1 et 1bis)

Les cassettes viennent s'accrocher sur les profilés porteurs équipés des coulisseaux ou des goujons préalablement positionnés soit en atelier, soit à l'avancement. Les cassettes ne doivent pas recouvrir une jonction coulissante de deux profilés porteurs. Les cassettes ALPOLIC seront posées sur les profilés porteurs par emboîtement simple des encoches sur les axes des coulisseaux.

Pour faciliter la pose sur site des cassettes, on pré-positionnera les coulisseaux dans les porteurs en atelier à l'aide de la vis pointeau. Ainsi, les coulisseaux supérieurs seront pré-positionnés à la cote théorique d'accrochage par appui de la vis pointeau M8 sur la cage du porteur. Les coulisseaux inférieurs seront pré-positionnés à la cote théorique d'engagement de l'encoche inférieure de la cassette. Le marquage du positionnement des coulisseaux est réalisé par Acodi SA.

Après accrochage des cassettes, on peut procéder au réglage fin du positionnement par déplacement du coulisseau supérieur. Le coulisseau inférieur est ensuite positionné en position basse de l'encoche. La stabilisation du montage se fait en solidarissant les coulisseaux au porteur par perforation de la vis M8 à tête six pans creux.

Afin d'empêcher le dégonflage, les cassettes de la dernière rangée sont bloquées à l'aide du coulisseau (cf. fig. 7). Les encoches en forme de T permettent en positionnant correctement les 2 coulisseaux, de bloquer la cassette. La conception et la mise en place des cassettes devra toujours respecter un recouvrement minimum de 15 mm au droit des joints horizontaux.

9.3 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.

9.4 Traitement des joints

Le système cassette Alpolic permet de réaliser des joints verticaux et horizontaux de 10 mm minimum. Le recouvrement de 15 mm au droit des joints horizontaux sera toujours appliqué excepté pour la pose avec clips où il sera de 30 mm (cf. fig. 22).

9.5 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* et son modificatif 3586-V2.

9.6 Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 27 et 28)

La mise en œuvre en sous-face est admise pour le système ALPOLIC SYSTÈME CASSETTES sur les parois horizontales en béton neuves ou déjà en service inaccessibles (à plus de 3 m du sol), sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations suivantes :

- L'entraxe entre montants d'ossature est limité à 400 mm.
- Les pattes-équerrres sont doublées ;
- Mise en œuvre d'un profilé de rejet d'eau ou constitution d'un déport goutte d'eau en pied de bardage ;
- L'ossature porteuse de la sous-face doit être indépendante des ouvrages de façade.

Pour la pose des cassettes en sous-face, l'utilisation de profils aluminium avec coulisseaux est nécessaire. Les coulisseaux sont positionnés suivant les entraxes d'encoches de la cassette, sur le profil aluminium. Sur cette cassette, les encoches ont une forme en T, permettent en positionnant correctement les 2 coulisseaux, de bloquer la cassette. Les tableaux 2 et 3 sont aussi valables pour la pose en sous-face, en soustrayant le poids propre du panneau à la charge de vent.

9.7 Points singuliers

Les figures 8 à 23 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

10. Pose sur COB et CLT (cf. fig. 24 à 26)

10.1 Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

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 cassettes ALPOLIC sont fixées sur une ossature rapportée composée de tasseaux horizontaux implantés au droit des montants de la COB.

Les tasseaux horizontaux 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 horizontaux ont une largeur vue de 50 mm et une épaisseur de 50 mm.

Les montants métalliques (cf. § 3.4) sont fixés sur les tasseaux horizontaux par des vis DRILLNOX Bois TH8 A4 Ø 6,3 x L 38 de P_k 221 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 cassettes ALPOLIC est exclu.

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

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

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

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

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

Les figures 2 à 26 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

10.2 Dispositions complémentaires à la pose sur CLT

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 Sd ≥ 90 m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le GS3) ;
- Isolant intérieur ;
- Paroi CLT ;
- Pare-pluie ;
- Ossature fixée directement à la paroi de CLT (sans pattes-équerrres) 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 ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieure (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature fixée directement contre la paroi de CLT (sans pattes-équerrres) 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 ;
- 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 Sd ≤ 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.

11. Entretien et réparation

11.1 Entretien courant

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

11.2 Nettoyage des salissures

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

11.3 Remplacement d'une cassette

Système coulisseaux : Les cassettes peuvent être remplacées individuellement. Il conviendra de dévisser la vis pointeau des coulisseaux, d'aligner l'axe de ces derniers au droit de l'ouverture des boutonnières, et de déposer la ou les cassettes à remplacer.

Système profilés U : Les cassettes peuvent être remplacées en démontant tout ou partie des cassettes positionnées au-dessus de celle(s) à démonter. Il conviendra de faire translater la cassette vers le haut afin d'aligner l'ouverture des boutonnières avec l'axe des goujons, et de déposer la ou les cassettes à remplacer.

B. Résultats expérimentaux

- 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 16-26066842 du 7 février 2017.

PV de classement de réaction au feu Alpolic A2 :

- PV n° RA17-0241 établi par le CSTB de septembre 2017.
- PV des PCS établi par le MPA n° 9032148000-16Ea de novembre 2016

PV de classement de réaction au feu Alpolic fr :

- PV n° RA17-0240 établi par le CSTB - octobre 2017.
- PV des PCS n° RA17-0242 établi par le CSTB - octobre 2017.

Ces essais valident les dispositions suivantes :

- Epaisseur nominale totale de 4 mm,
- Epaisseur nominale des parements en tôle d'aluminium de 0,5 mm,
- Masse surfacique totale d'environ 7,6 kg/m² pour Alpolic fr,
- Masse surfacique totale d'environ 8,1 kg/m² pour Alpolic A2,
- Masse volumique nominale de l'âme en polyéthylène de 1623 kg/m³ pour Alpolic fr,
- Masse volumique nominale de l'âme en polyéthylène de 1890 kg/m³ pour Alpolic A2,
- Coloris : divers.

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé ALPOLIC ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Les références du produit ALPOLIC/fr et ALPOLIC/A2 en façade à travers le monde représentent plusieurs millions de m², depuis 1972. En France, il n'y a pas de réalisations.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

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

Nature du revêtement	Indice de la résistance à la corrosion (Selon la NF EN 1396)	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 ≤ 3km	Front de mer ≤ 1km	Mixte	Forts UV	Particulières
reAL (Anodisé selon ISO 7599) Ep. 8 microns	—	—	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○
FEVE (Lumiflon) Ep. 24-30 microns	3	4	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○

■ Revêtement adapté

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

**Tableau 2 – Valeurs de pression/dépression admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées (en Pa)
Dimensionnement des cassettes Formats VERTICAUX (L x H en mm)**

Largeur cassette maxi (mm)	Hauteur cassette maxi (mm)	Nombre encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
900	900	3	1234
900	1800	3	900
1100	2700	6	835
1350	3600	8	453

**Tableau 3 – Valeurs de pression/dépression admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées (en Pa)
Dimensionnement des cassettes Formats HORIZONTAUX (H x L en mm)**

Largeur cassette maxi (mm)	Hauteur cassette maxi (mm)	Montant intermédiaire	Nombre encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
1350	900	—	3	600
2700	1100	1	4	714
3600	1350	2	4	750

Sommaire des figures

Figure 1 – Vue d’ensemble	12
Figure 1bis – Vue d’ensemble avec ossature U 60x40x60x3	13
Figure 2 – Profil aluminium – OMEGA ACO 40	14
Figure 2bis – Profil aluminium en U	14
Figure 3 – Fixation coulisseau.....	15
Figure 4 – Renfort d’angle.....	16
Figure 5 – Clip.....	17
Figure 6 – Avant et après façonnage	18
Figure 7 – Principe verrouillage cassette pour installation avec coulisseau.....	19
Figure 8 – Joint horizontal.....	20
Figure 9 – Joint vertical	21
Figure 10 – Arrêt sur acrotère	22
Figure 11 – Joint de dilatation	23
Figure 12 – Angle rentrant	24
Figure 13 – Compartimentage horizontal de la lame d’air	25
Figure 14 – Départ de bardage	26
Figure 14bis – Départ de bardage avec épingle.....	27
Figure 15 – Appui de baie	28
Figure 16 – Tableau	29
Figure 17 – Linteau	30
Figure 18 – Angle sortant.....	31
Figure 19 – Fractionnement ossature : Montants en aluminium de longueur ≤ 3 m	32
Figure 20 – Fractionnement de l’ossature : Montants de longueur comprise entre 3m et 6m	33
Figure 21 – Principe appui intermédiaire	34
Figure 22 – Appui intermédiaire coupe verticale.....	35
Figure 23 – Appui intermédiaire coupe horizontale	36
Figure 24 – Remplacement d’une cassette sur ossature avec coulisseaux	37
Figure 25 – remplacement d’une cassette avec clips ou sur U (60x40x3).....	38
Pose sur COB	39
Figure 26 – Coupe horizontale sur COB.....	39
Figure 27 – Coupe verticale sur COB	40
Figure 28 – Fractionnement de l’ossature sur COB.....	41
Pose en sous-face.....	42
Figure 29 – Pose en sous-face.....	42
Figures de l’Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher sur béton.....	45
Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm.....	46
Figure A3 – Etrier	47

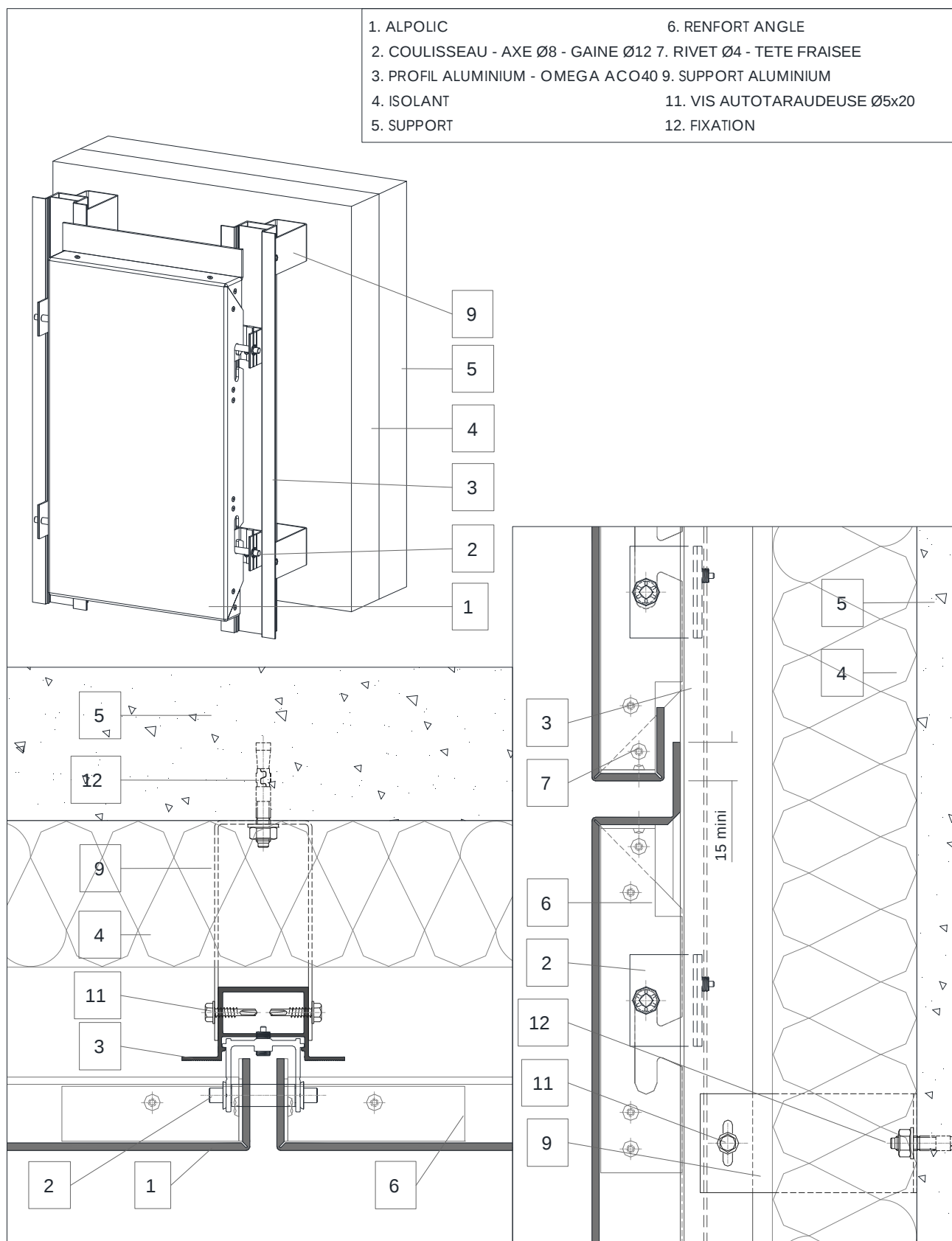


Figure 1 – Vue d'ensemble

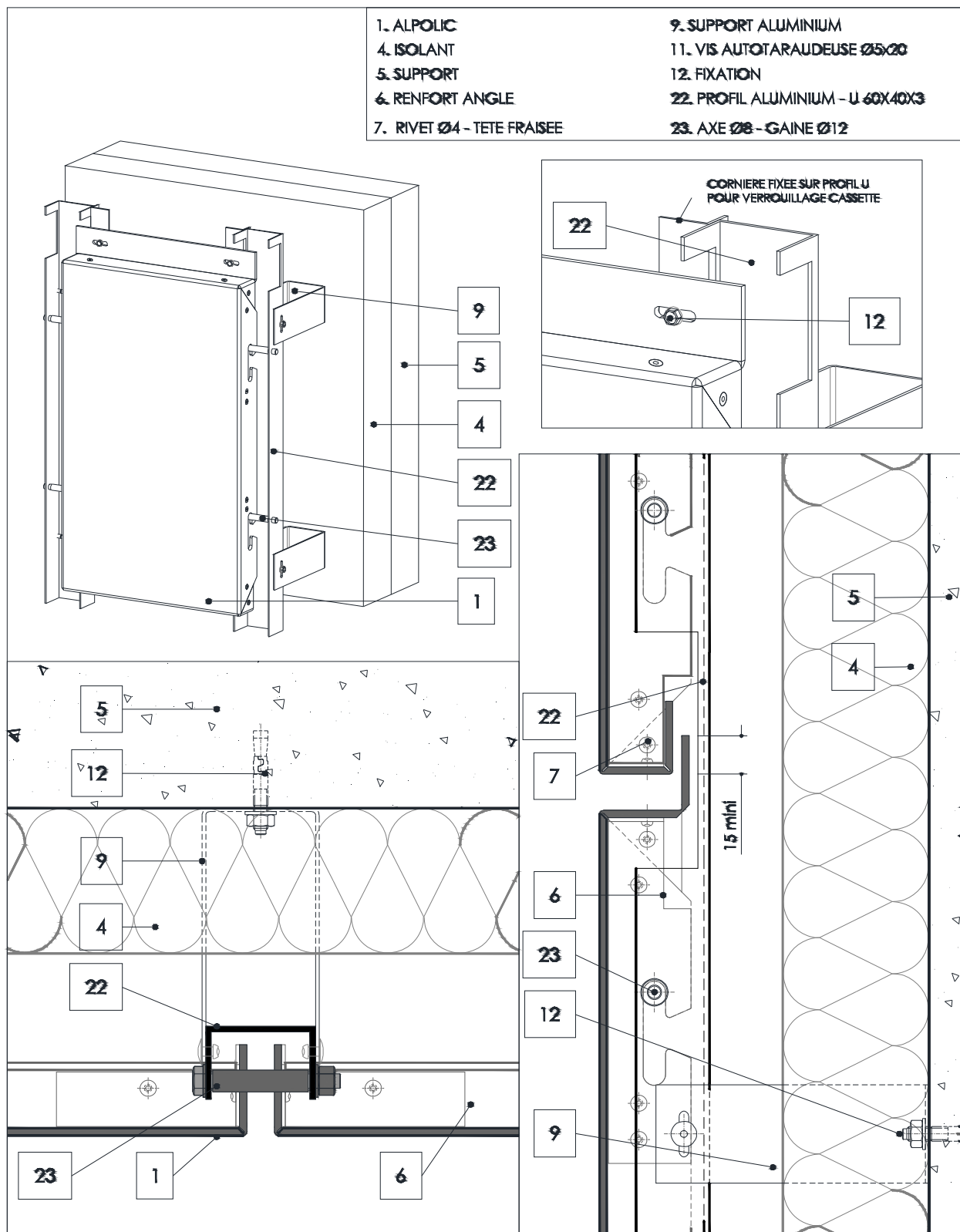
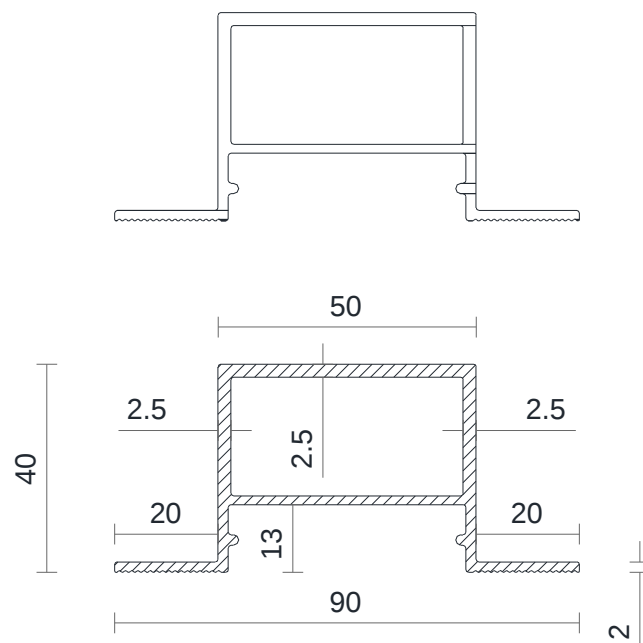
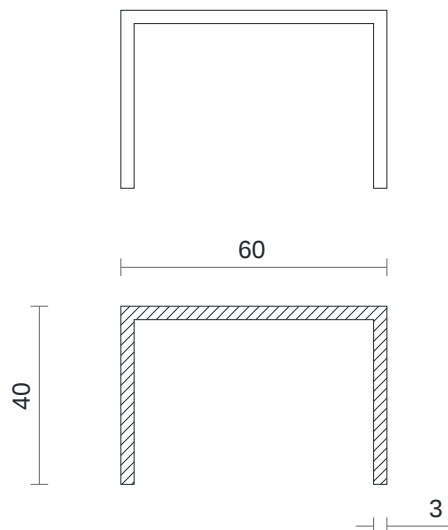


Figure 1bis – Vue d'ensemble avec ossature U 60x40x60x3



Réf :	Matériau :	Poids ml :	lxx :	lyy :
ACO40	ALLIAGE ALUMINIUM AW 6060 T5	1.271 Kg	9.42 cm ⁴	23.48 cm ⁴

Figure 2 - Profil aluminium – OMEGA ACO 40



Réf :	Matériau :	Poids ml :	lxx :	lyy :
U60X40X3	ALLIAGE ALUMINIUM AW 6060 T5	1.085 Kg	6.52 cm ⁴	23.45 cm ⁴

Figure 2bis - Profil aluminium en U

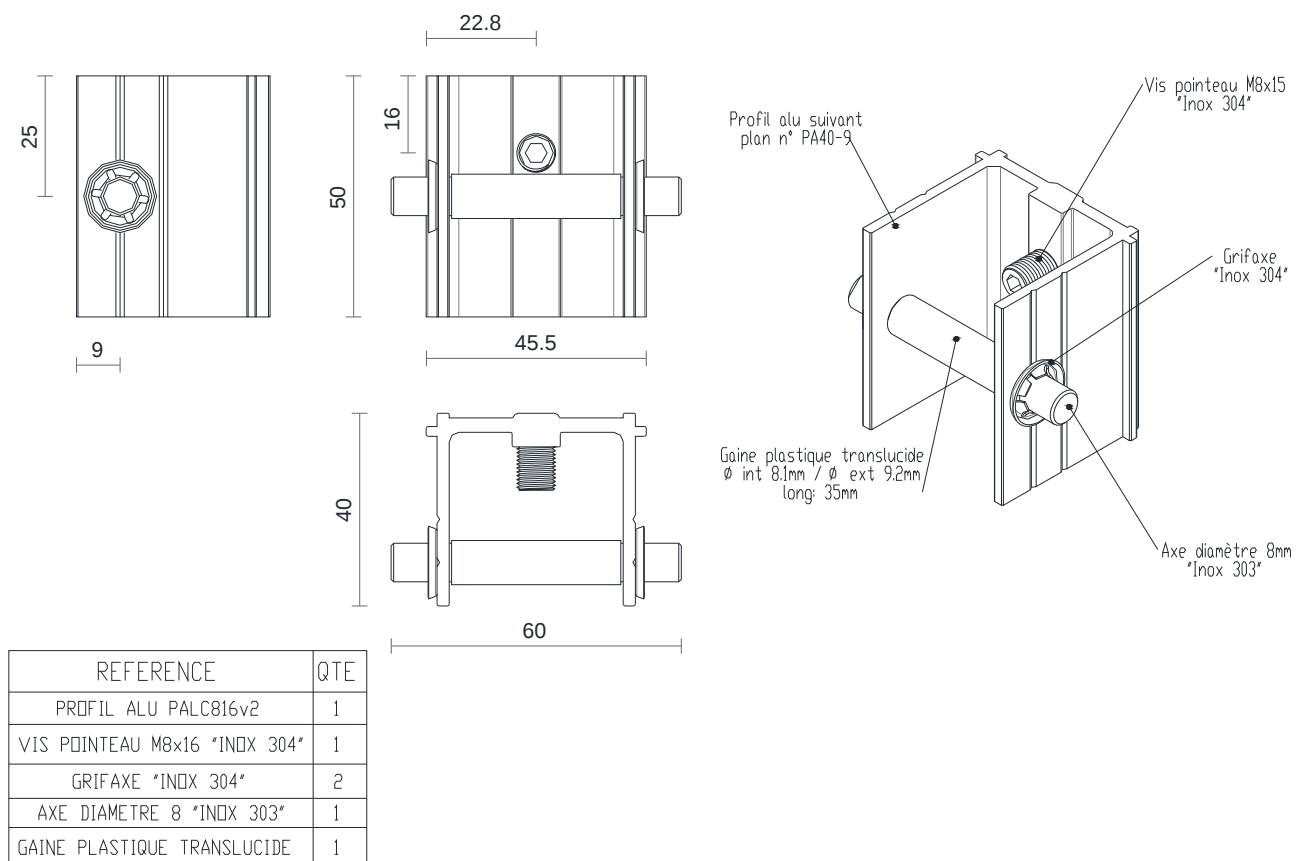
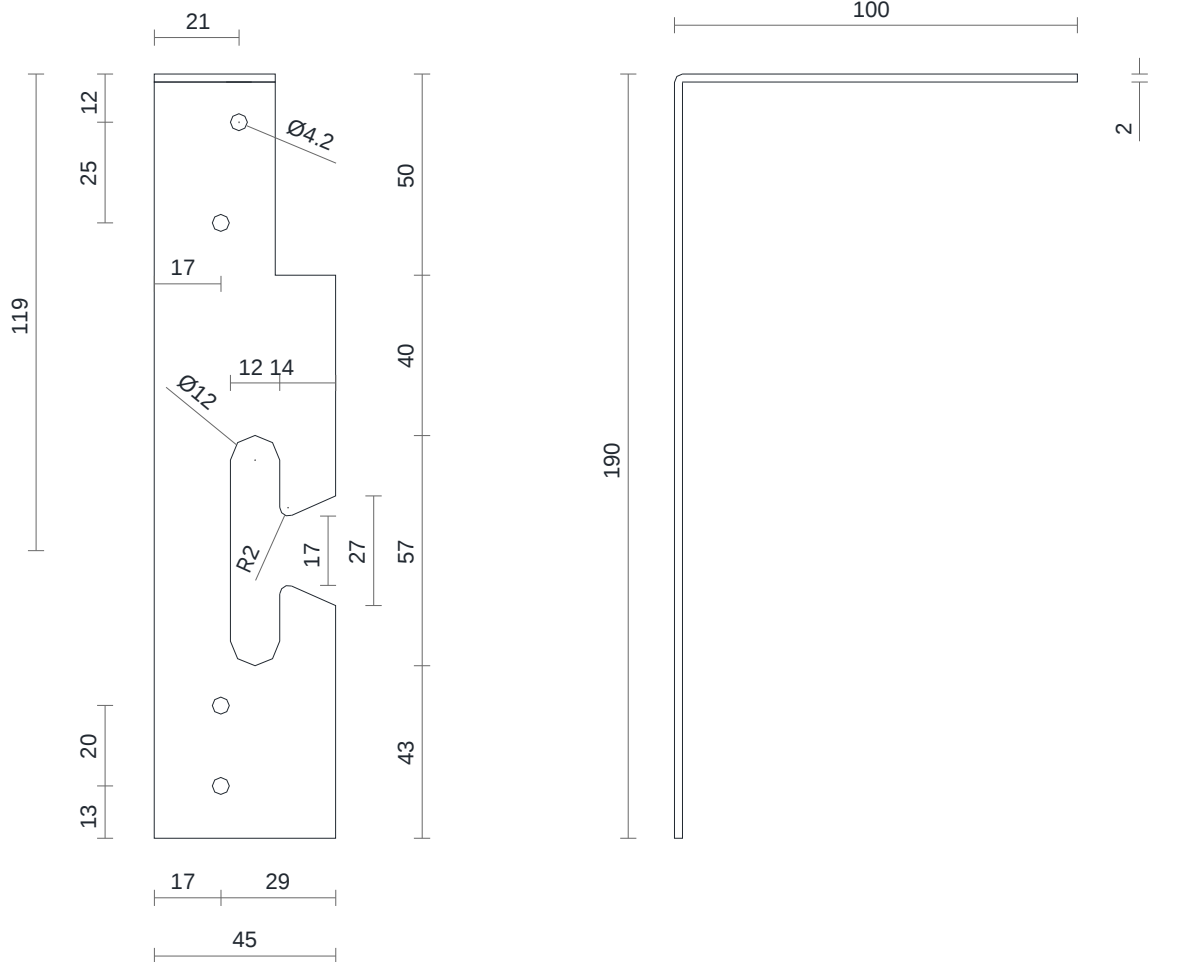
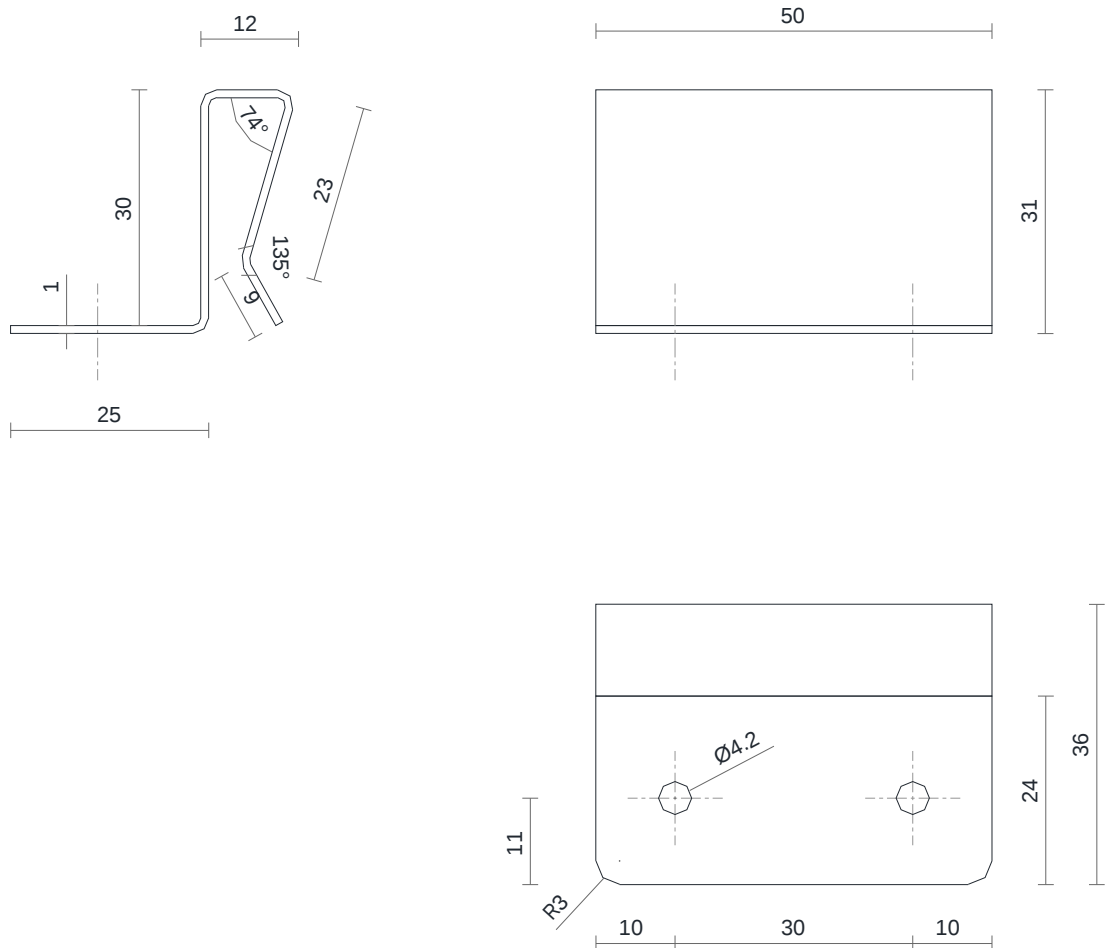


Figure 3 - Fixation coulisseau



Réf :	Matériau :
RAD-ALPO (VERSION DROITE)	ALLIAGE ALUMINIUM 1050 H24
RAG-ALPO (VERSION GAUCHE)	ALLIAGE ALUMINIUM 1050 H24

Figure 4 - Renfort d'angle



Réf :	Matériau :
CLIP INOX	INOX - X10 Cr Ni 18-8

Figure 5 - Clip

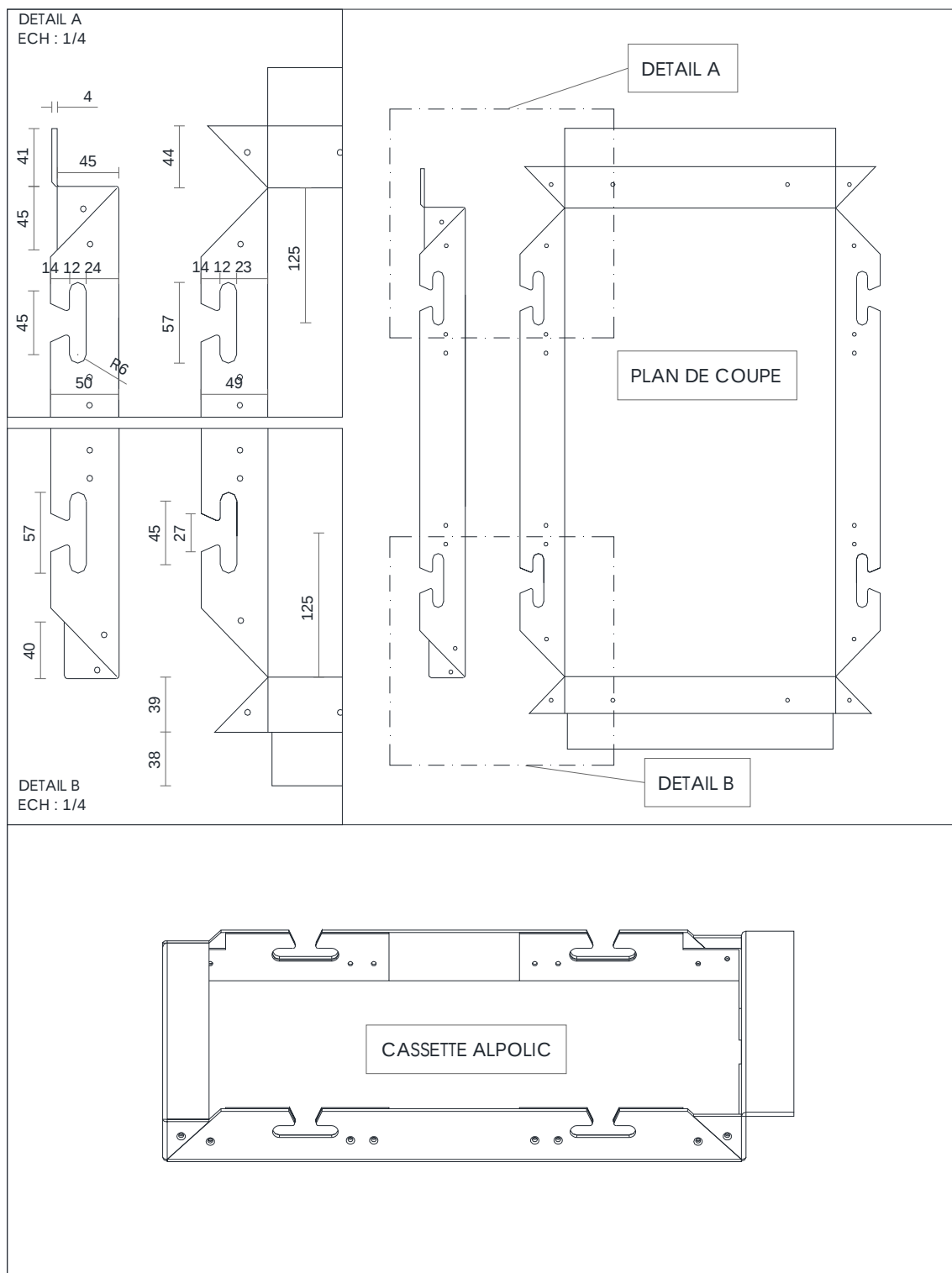


Figure 6 - Avant et après façonnage

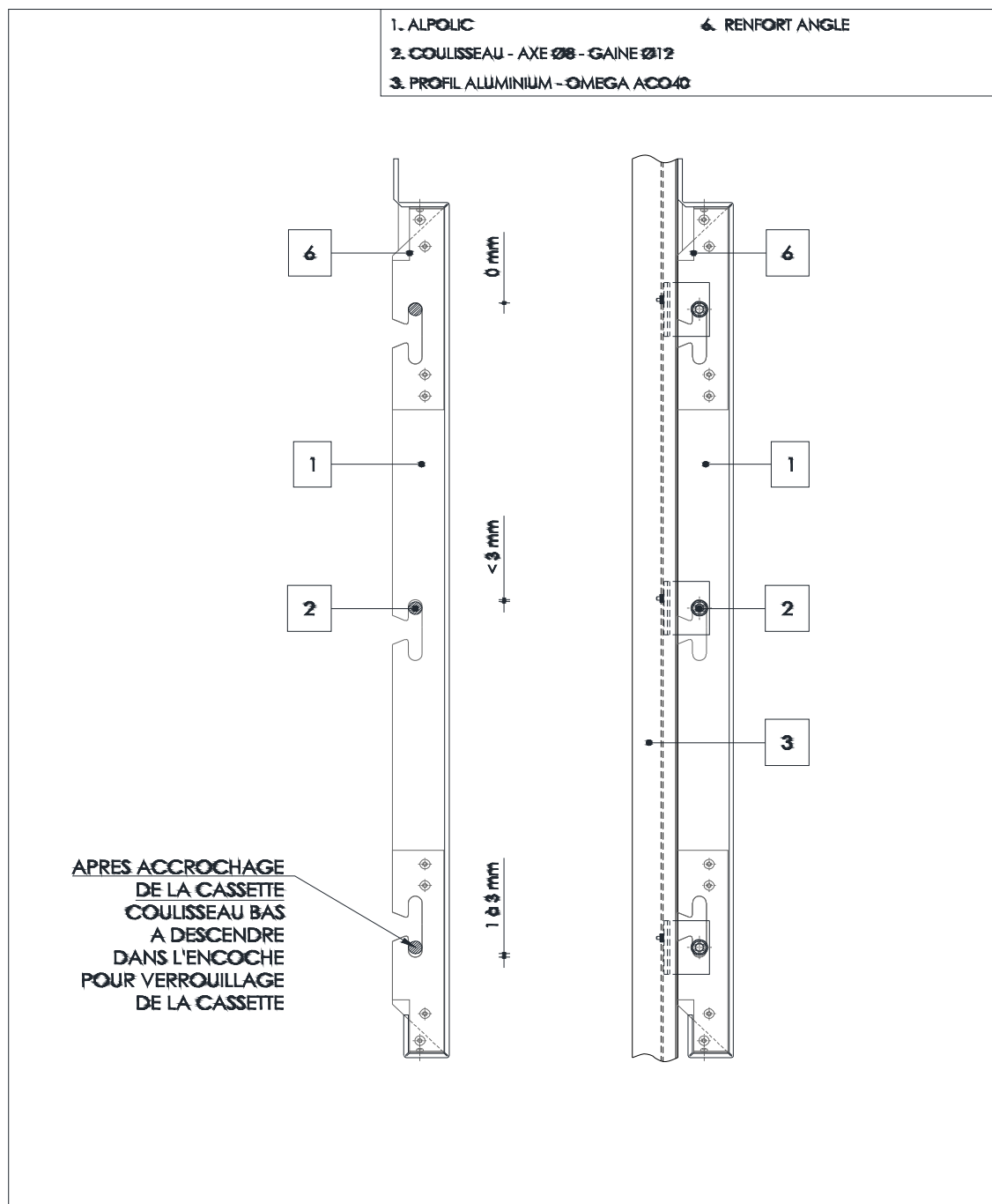


Figure 7 - Principe verrouillage cassette pour installation avec coulisseau

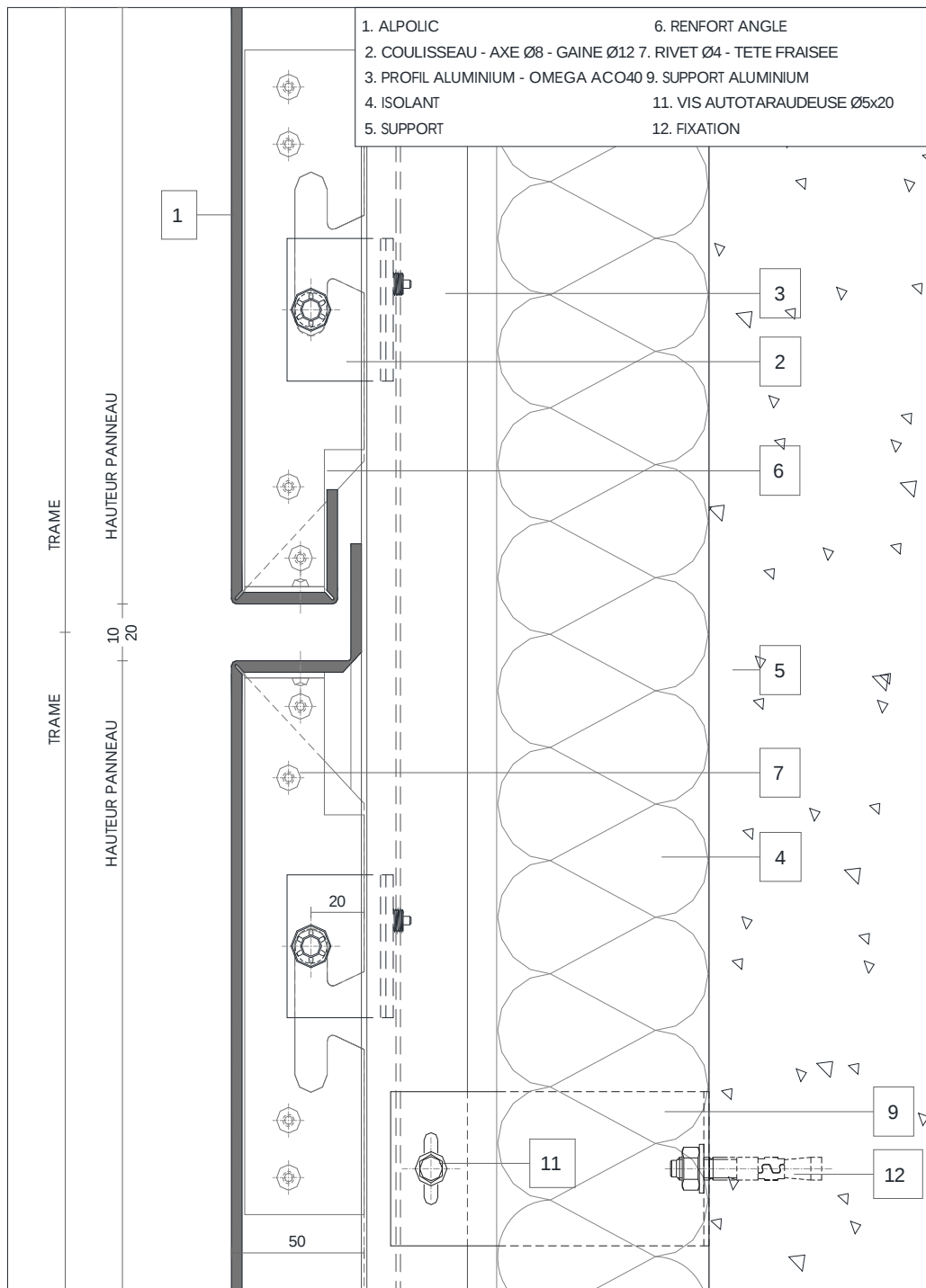


Figure 8 - Joint horizontal

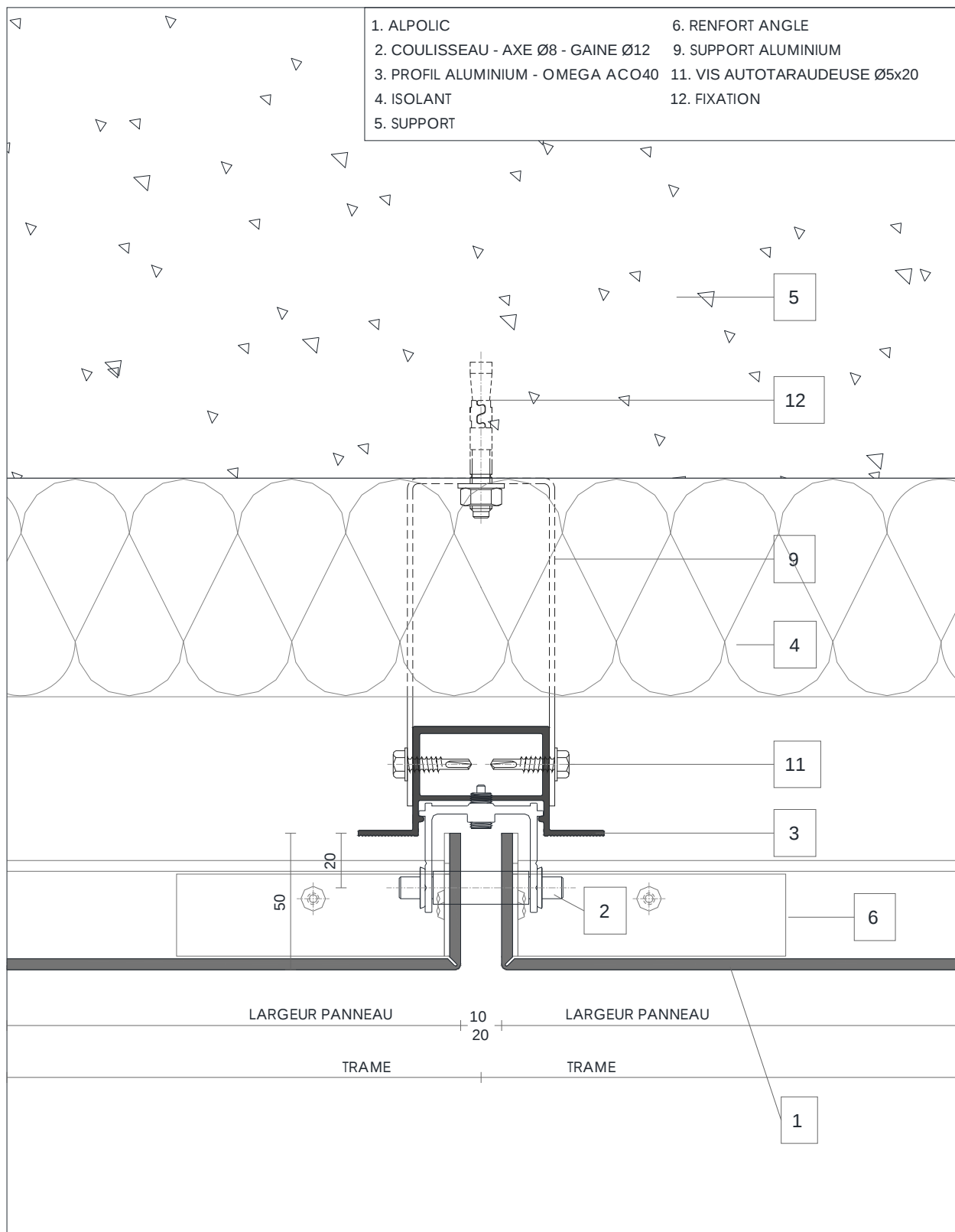


Figure 9 - Joint vertical

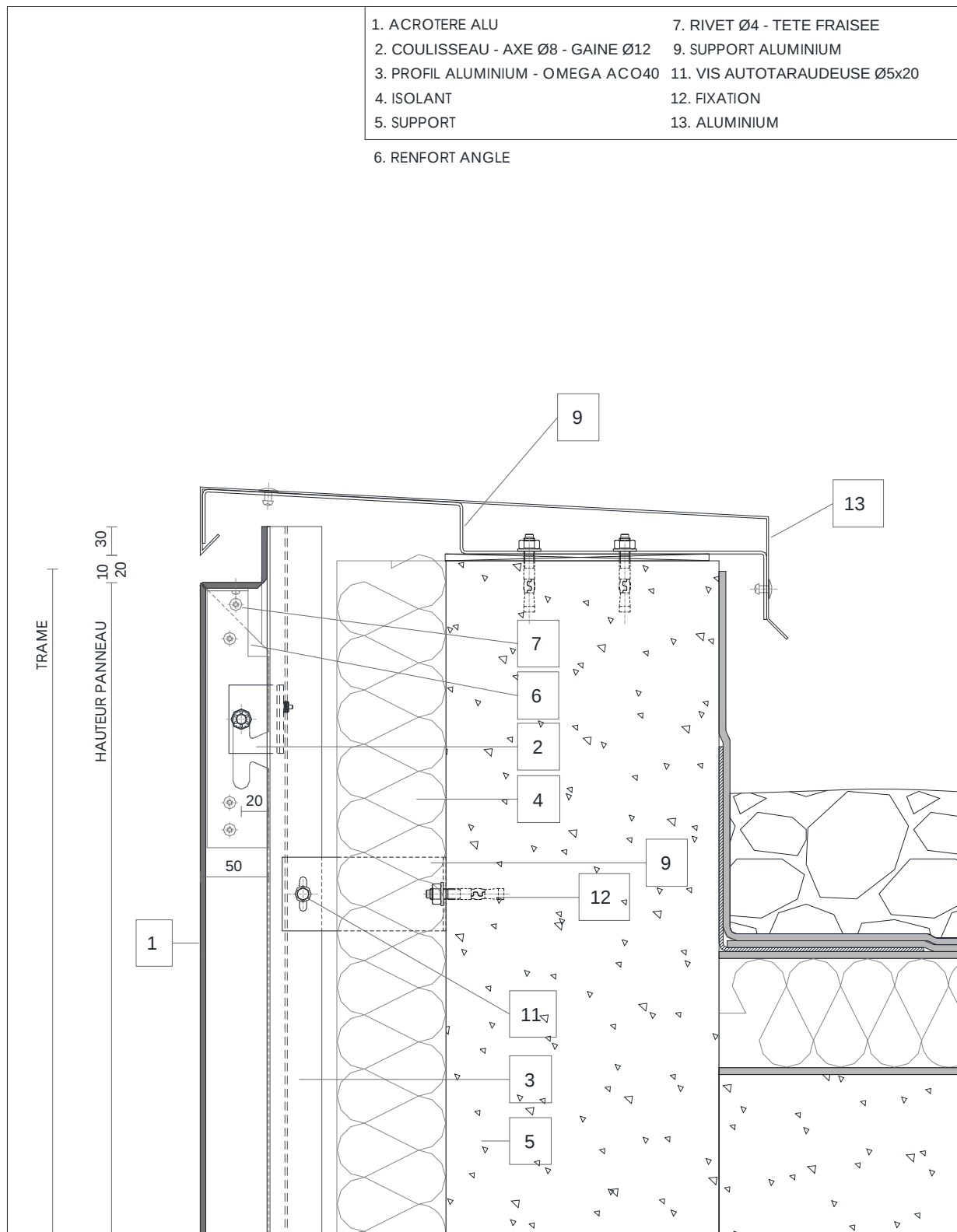


Figure 10 - Arrêt sur acrotère

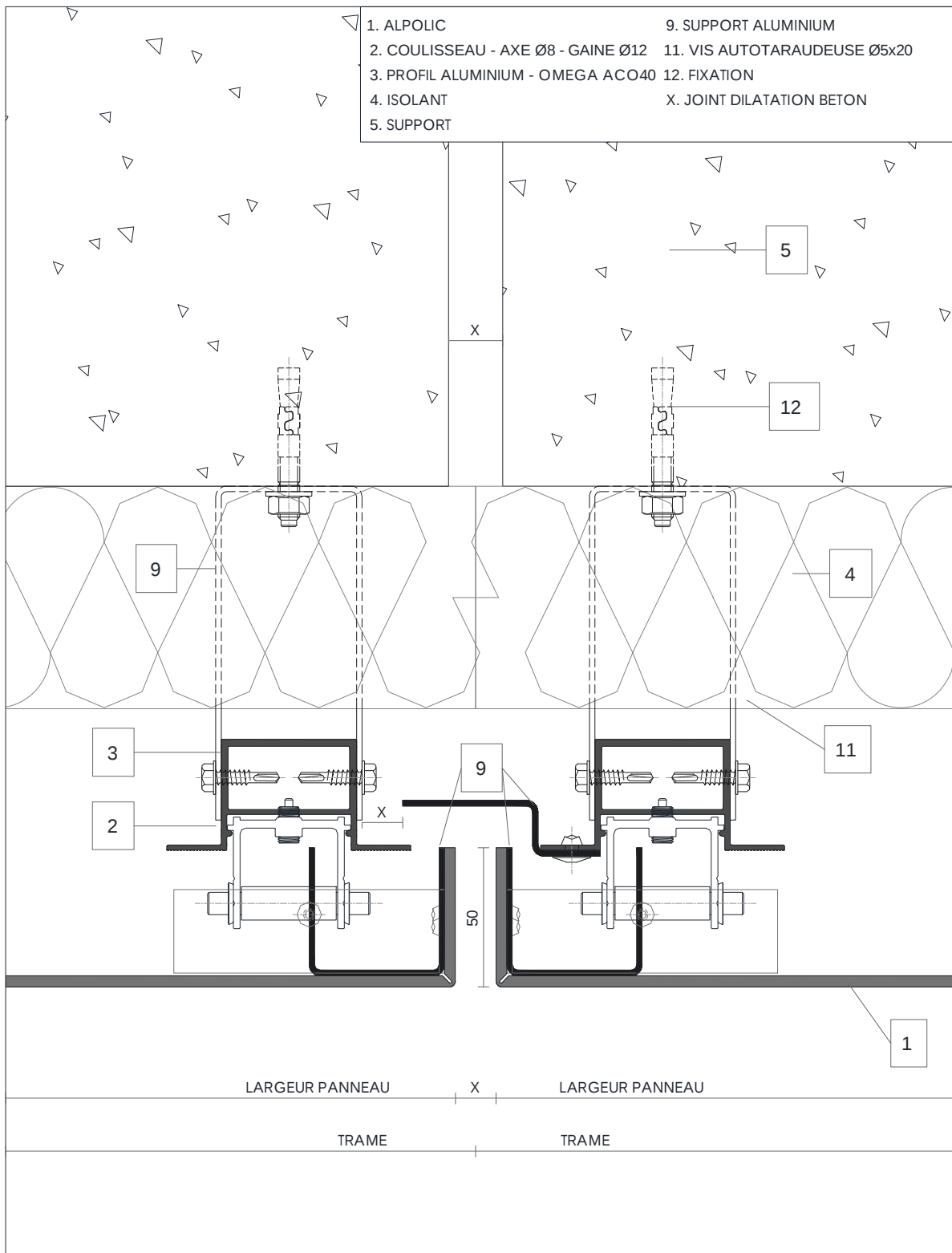


Figure 11 - Joint de dilatation

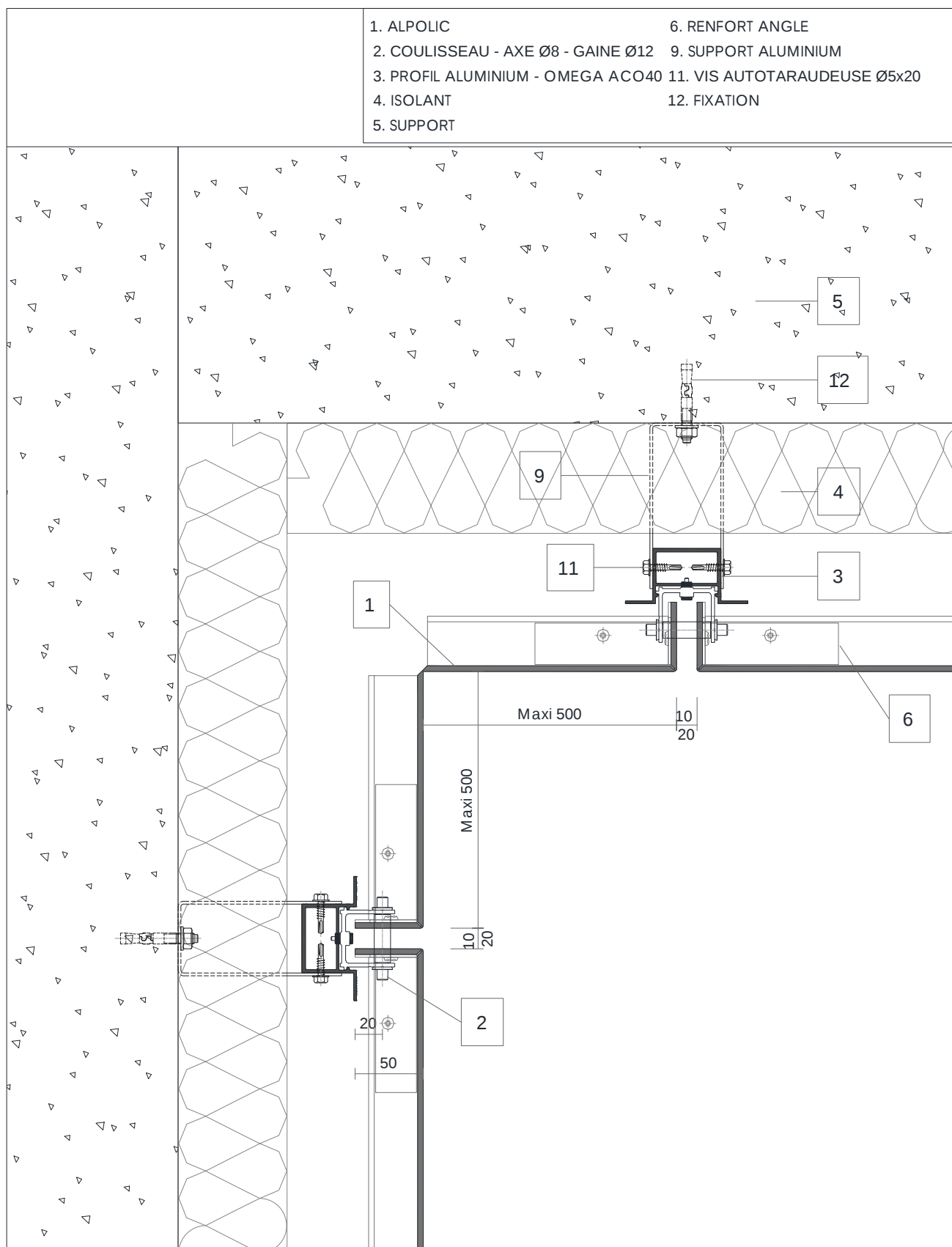


Figure 12 - Angle rentrant

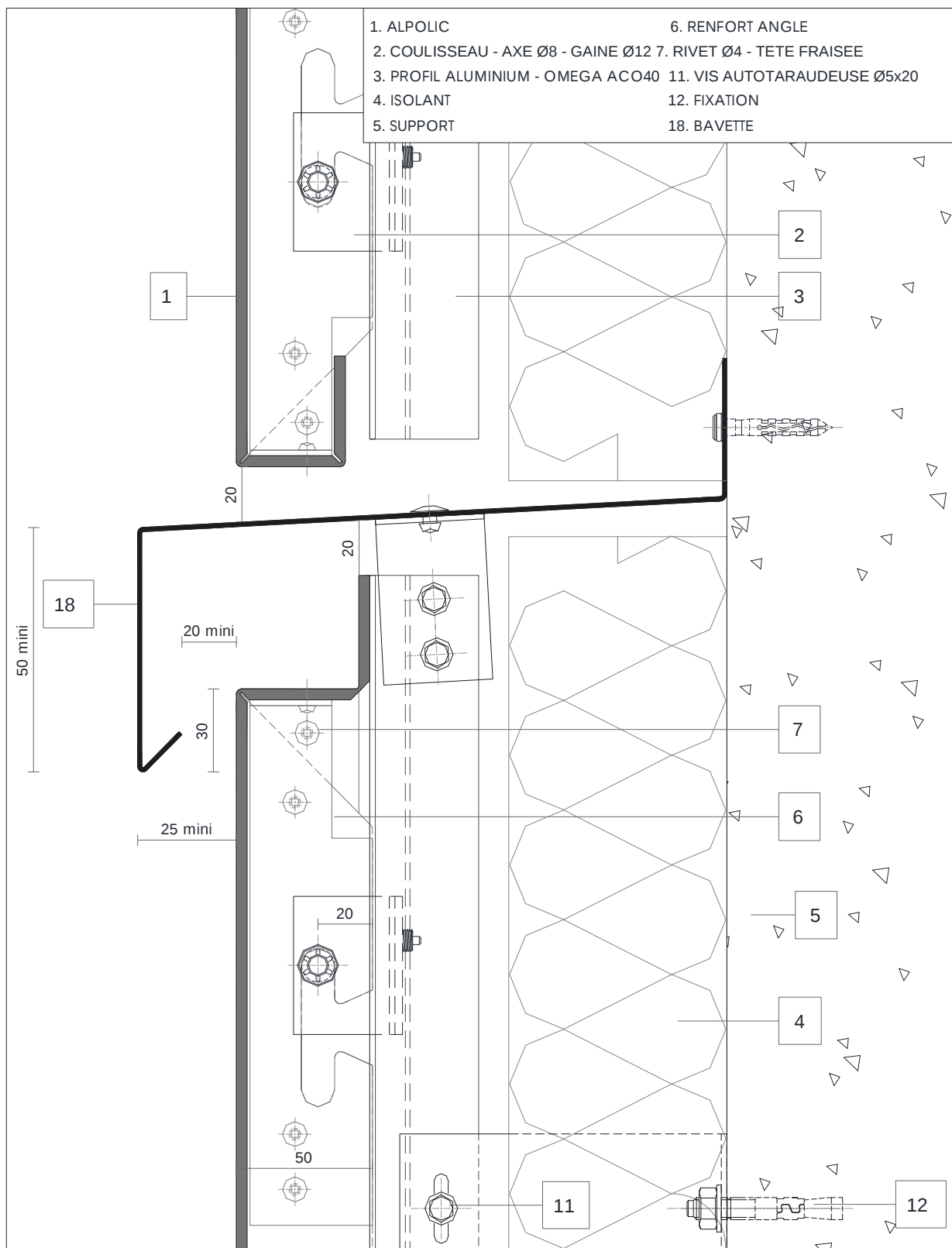


Figure 13 - Compartimentage horizontal de la lame d'air

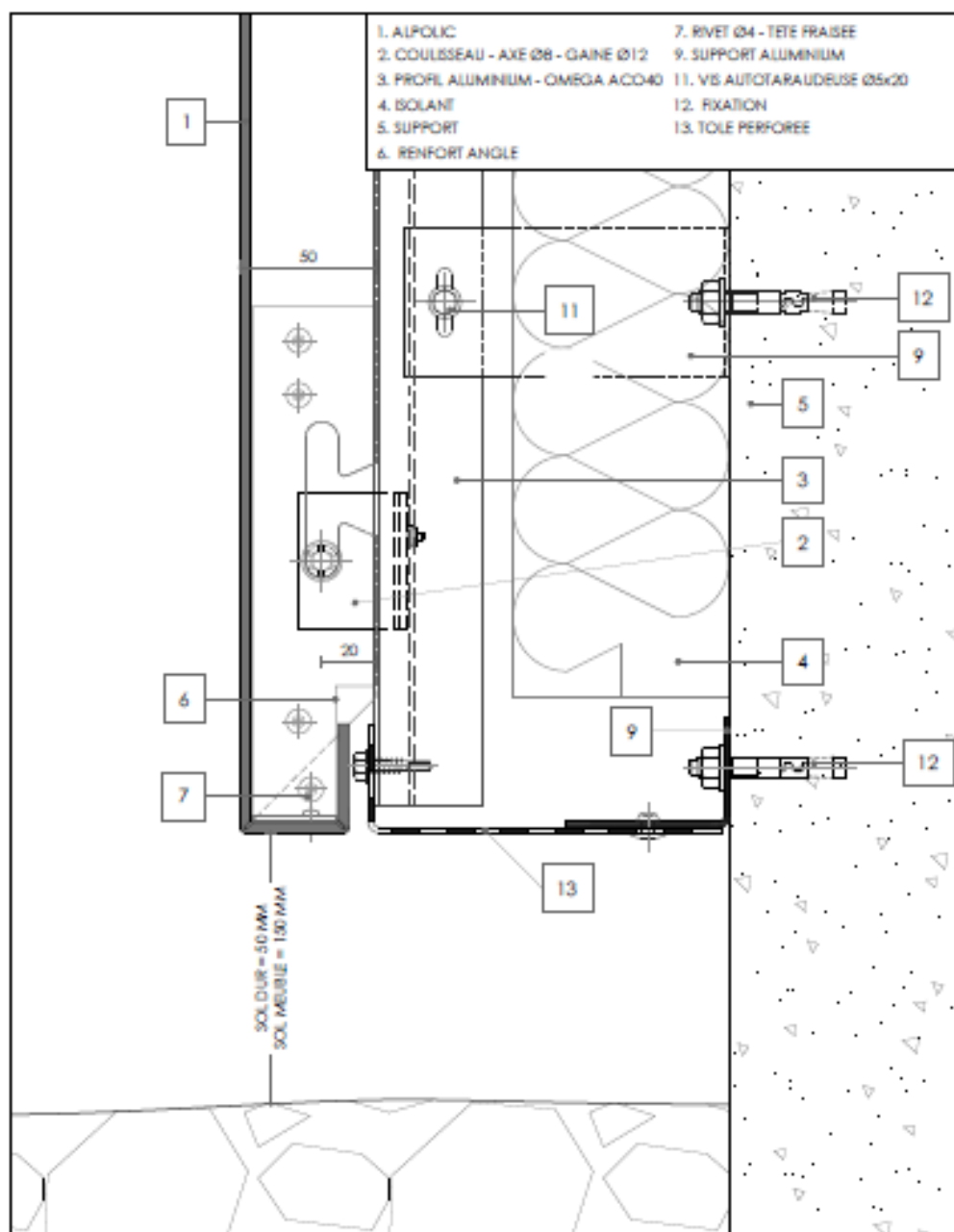


Figure 14 - Départ de bardage

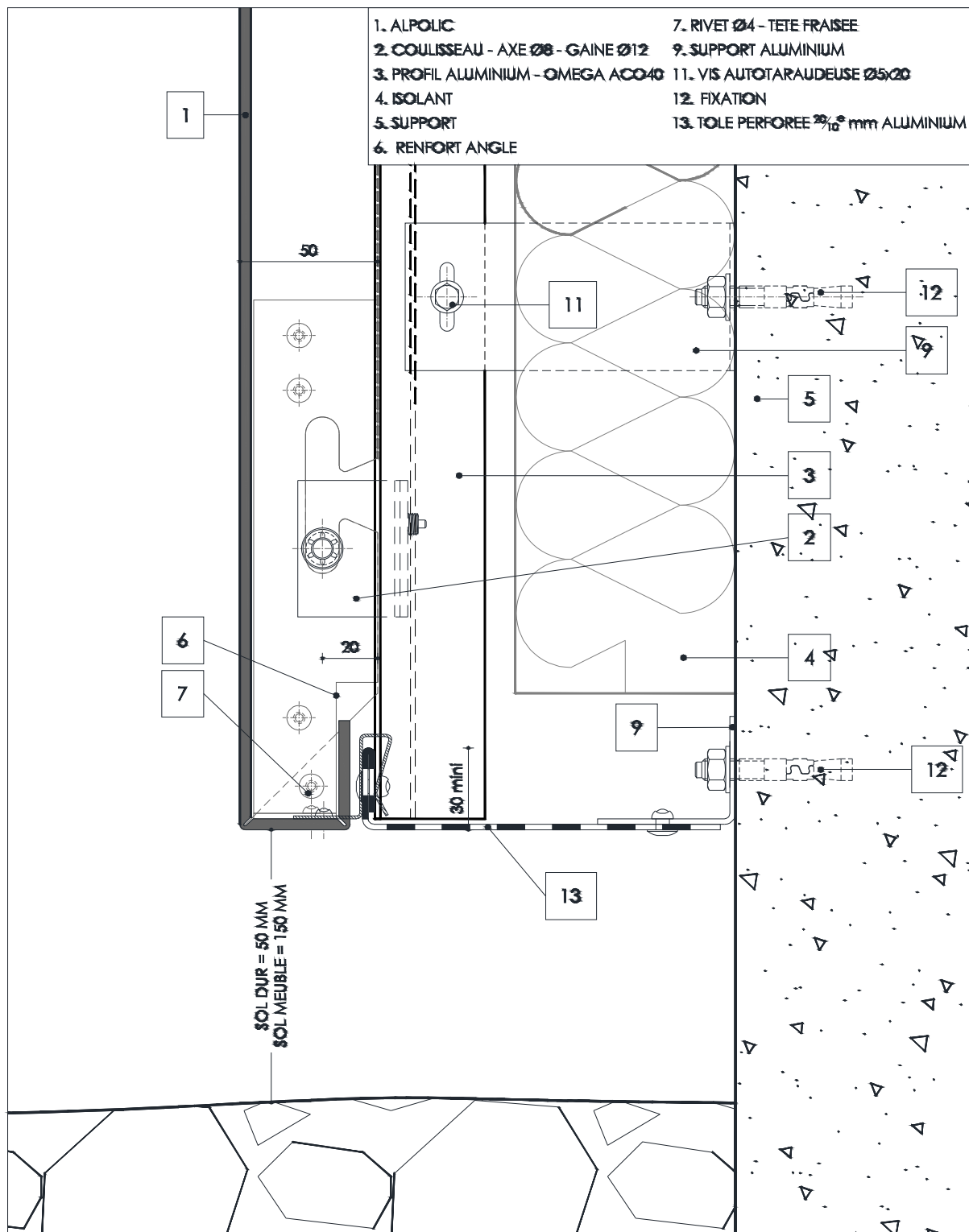


Figure 14bis - Départ de bardage avec épingle

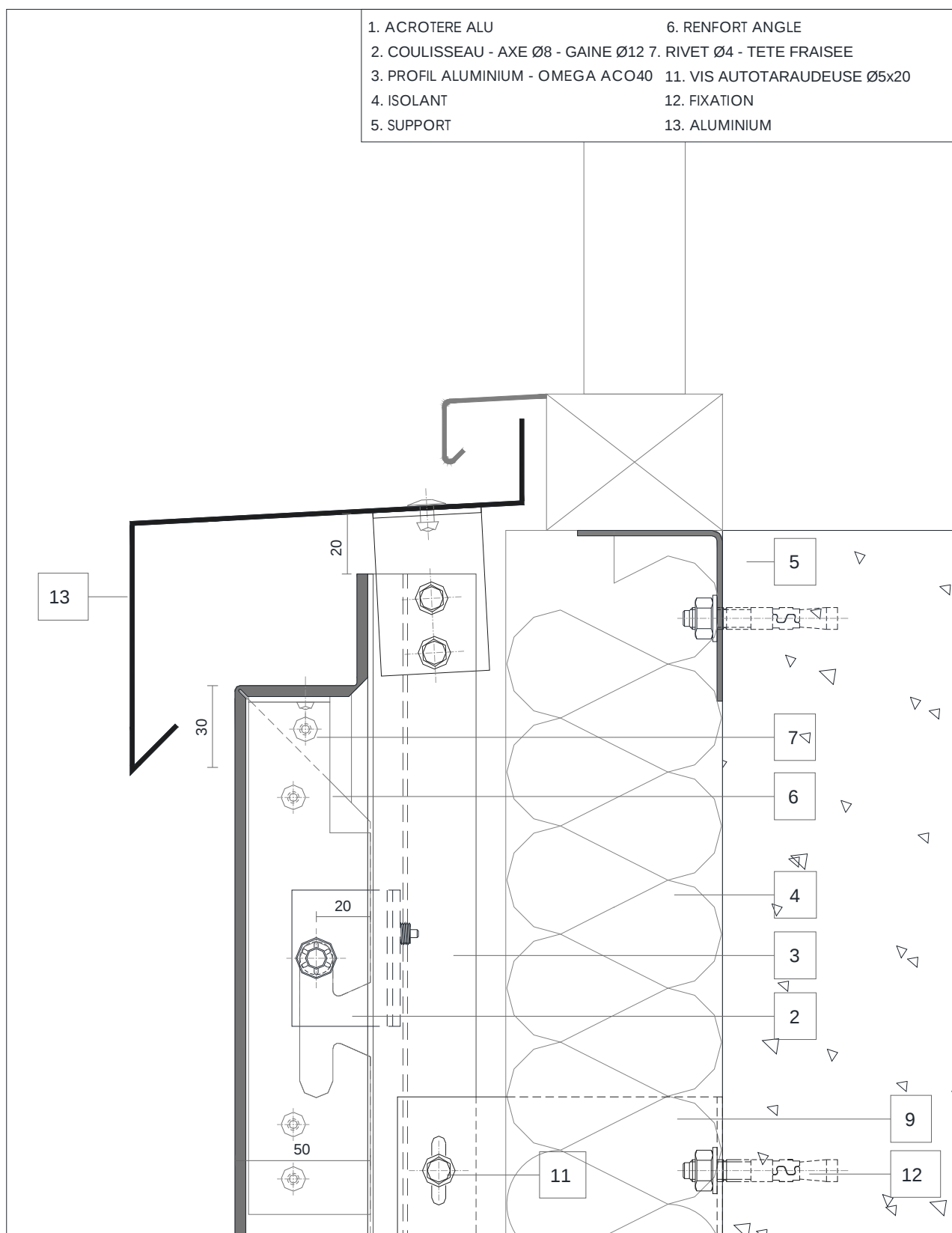


Figure 15 - Appui de baie

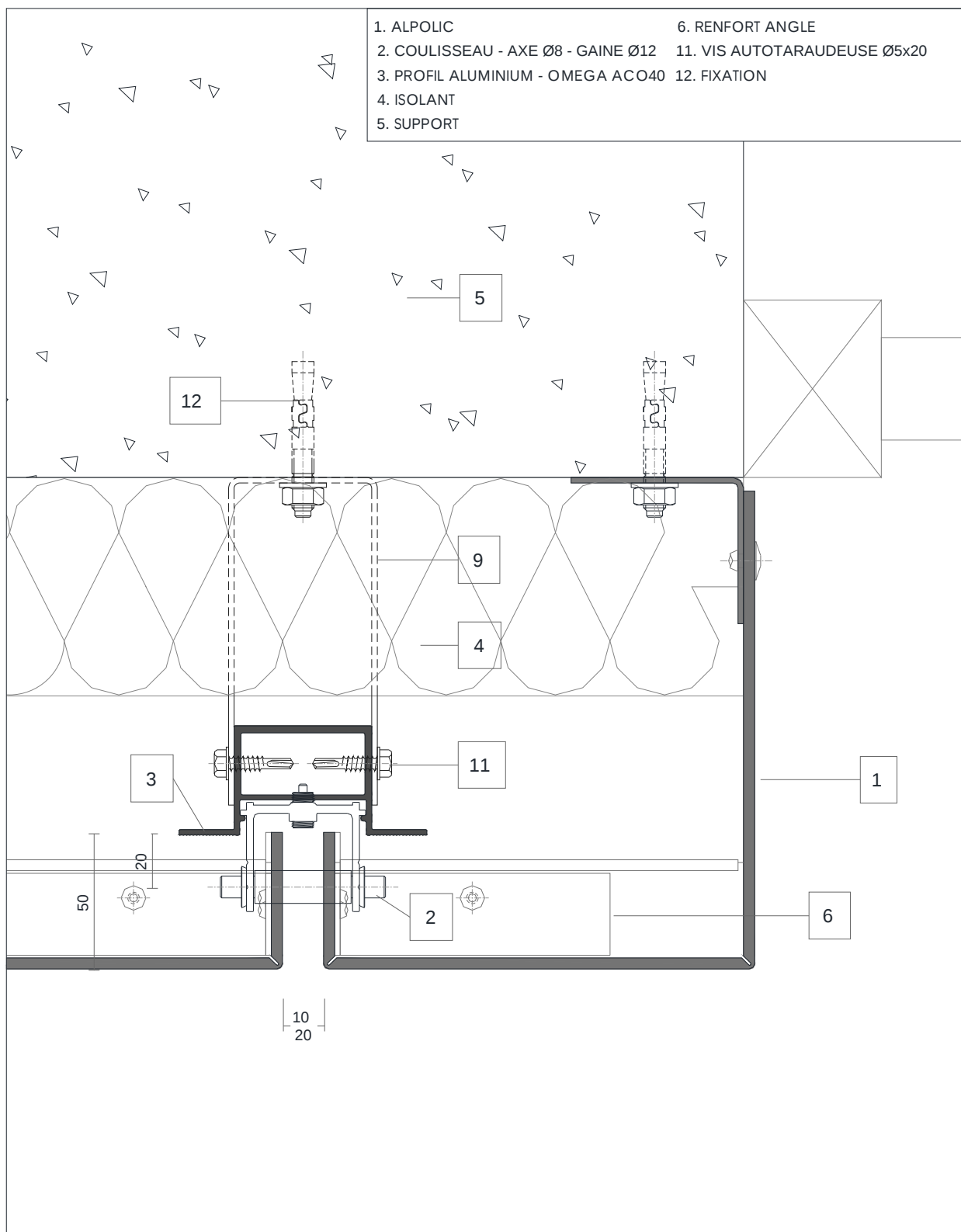


Figure 16 - Tableau

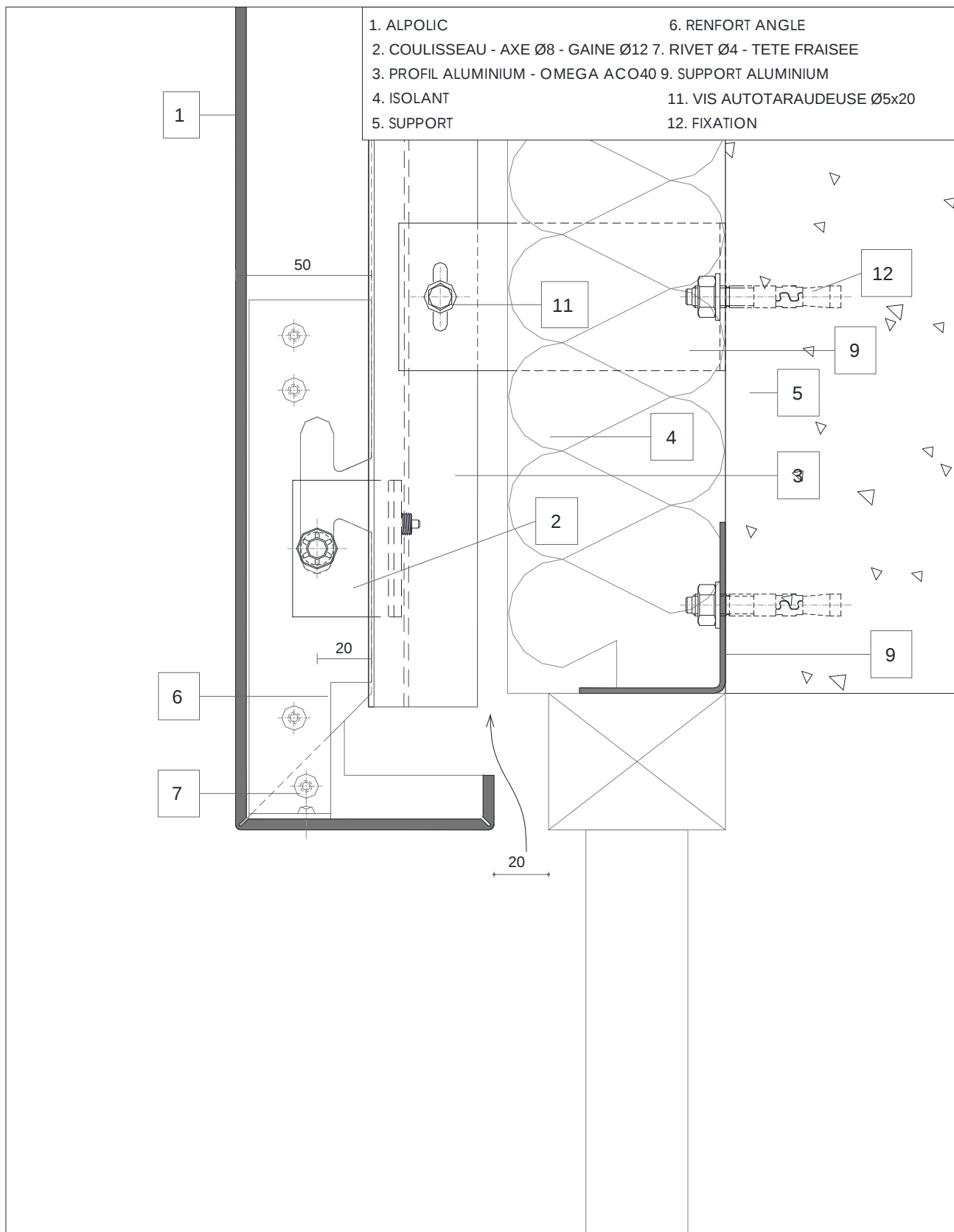


Figure 17 - Linteau

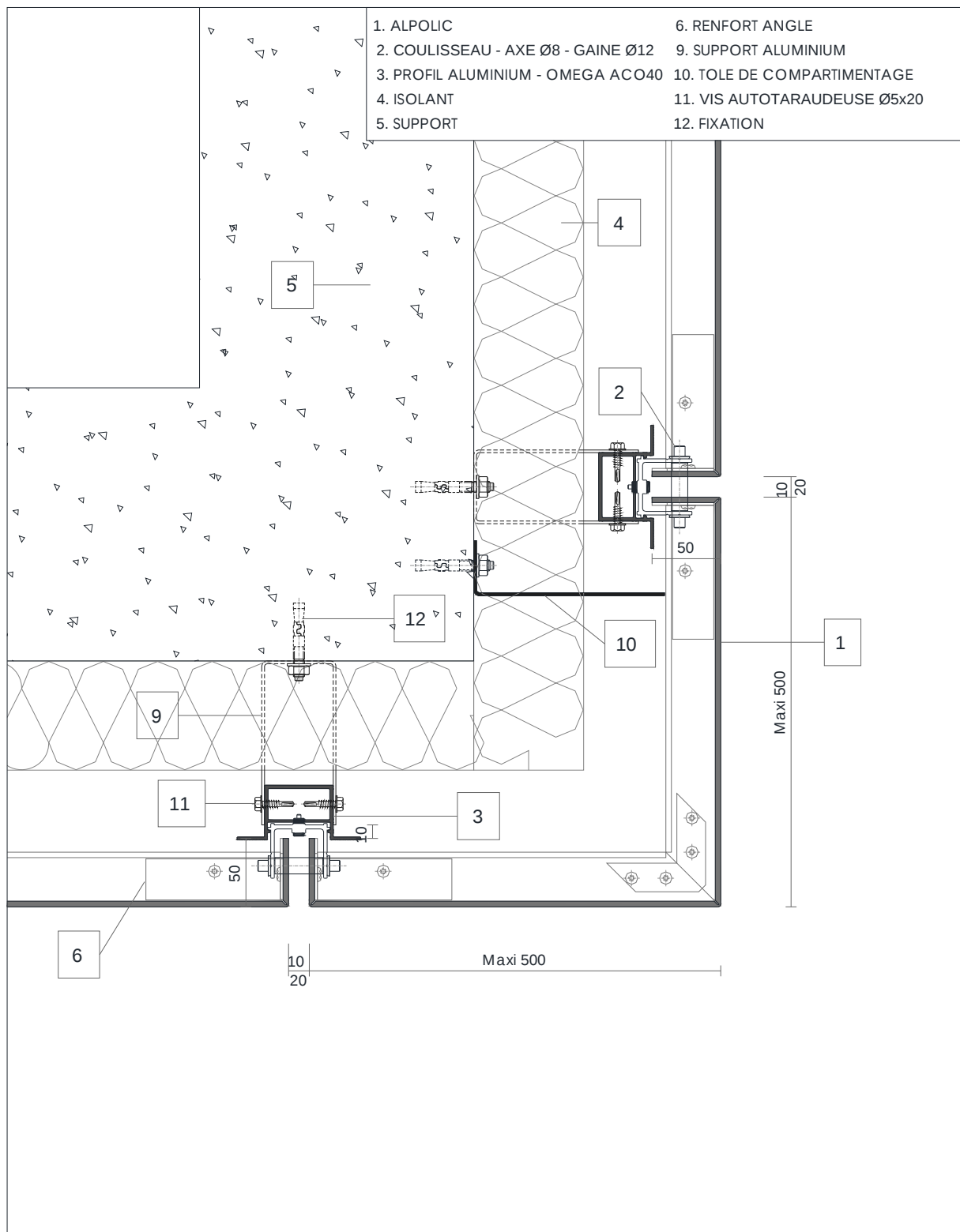


Figure 18 - Angle sortant

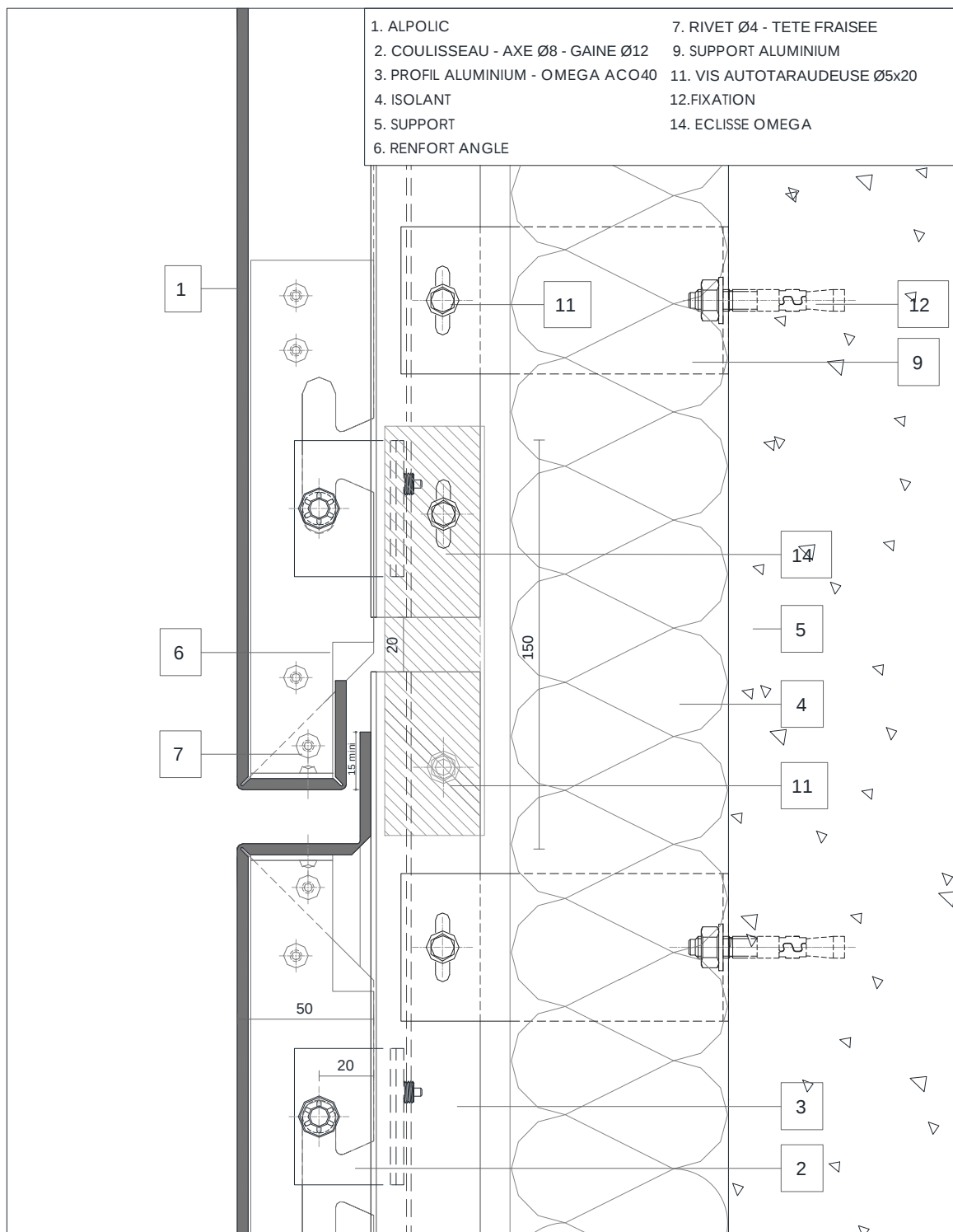


Figure 19 - Fractionnement ossature : Montants en aluminium de longueur ≤ 3 m

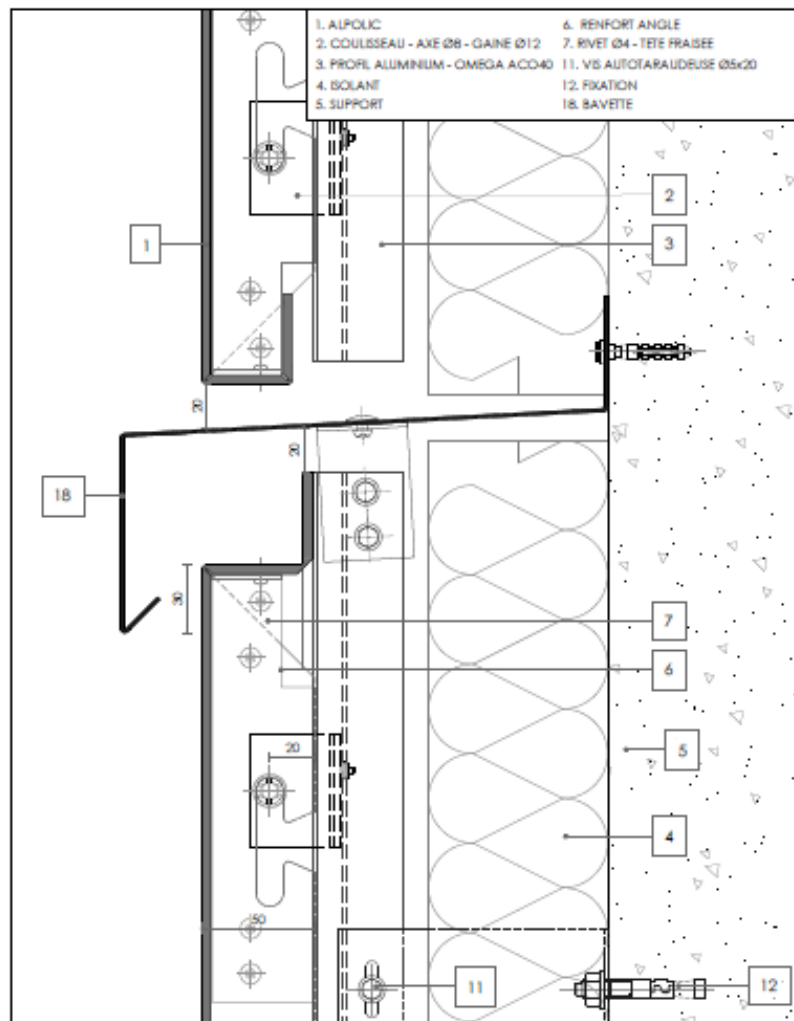


Figure 20 - Fractionnement de l'ossature : Montants de longueur comprise entre 3m et 6m

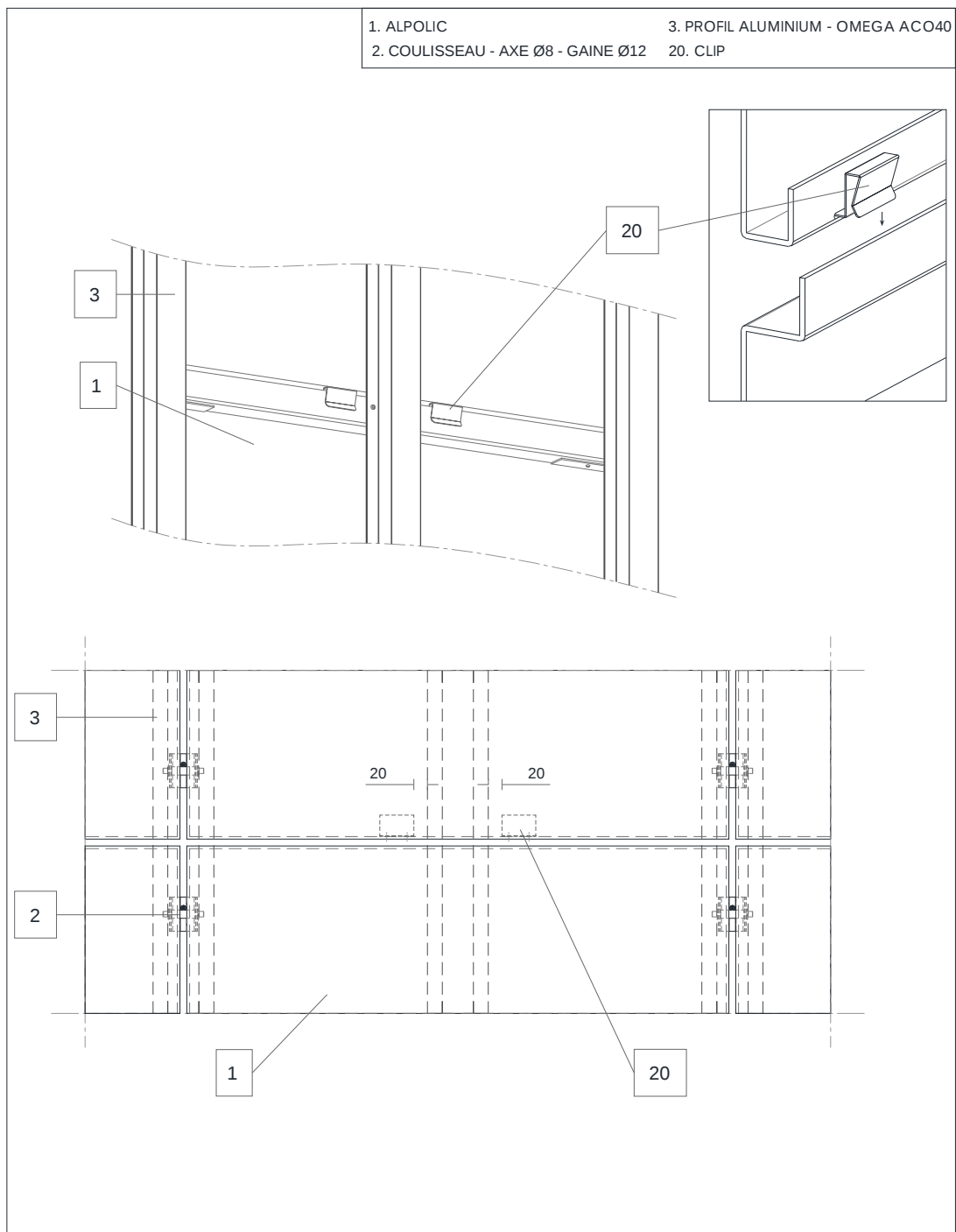


Figure 21 - Principe appui intermédiaire

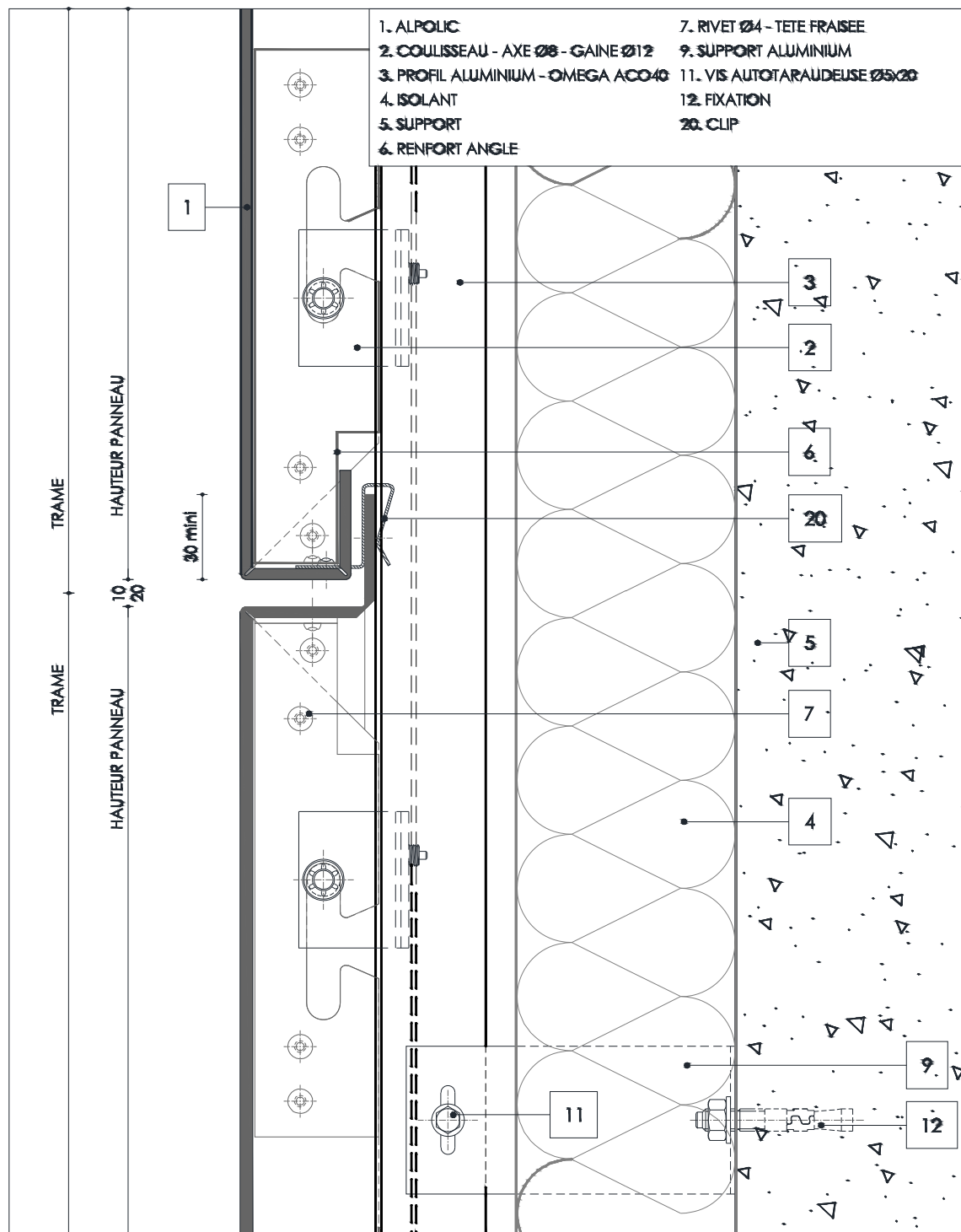


Figure 22 - Appui intermédiaire coupe verticale

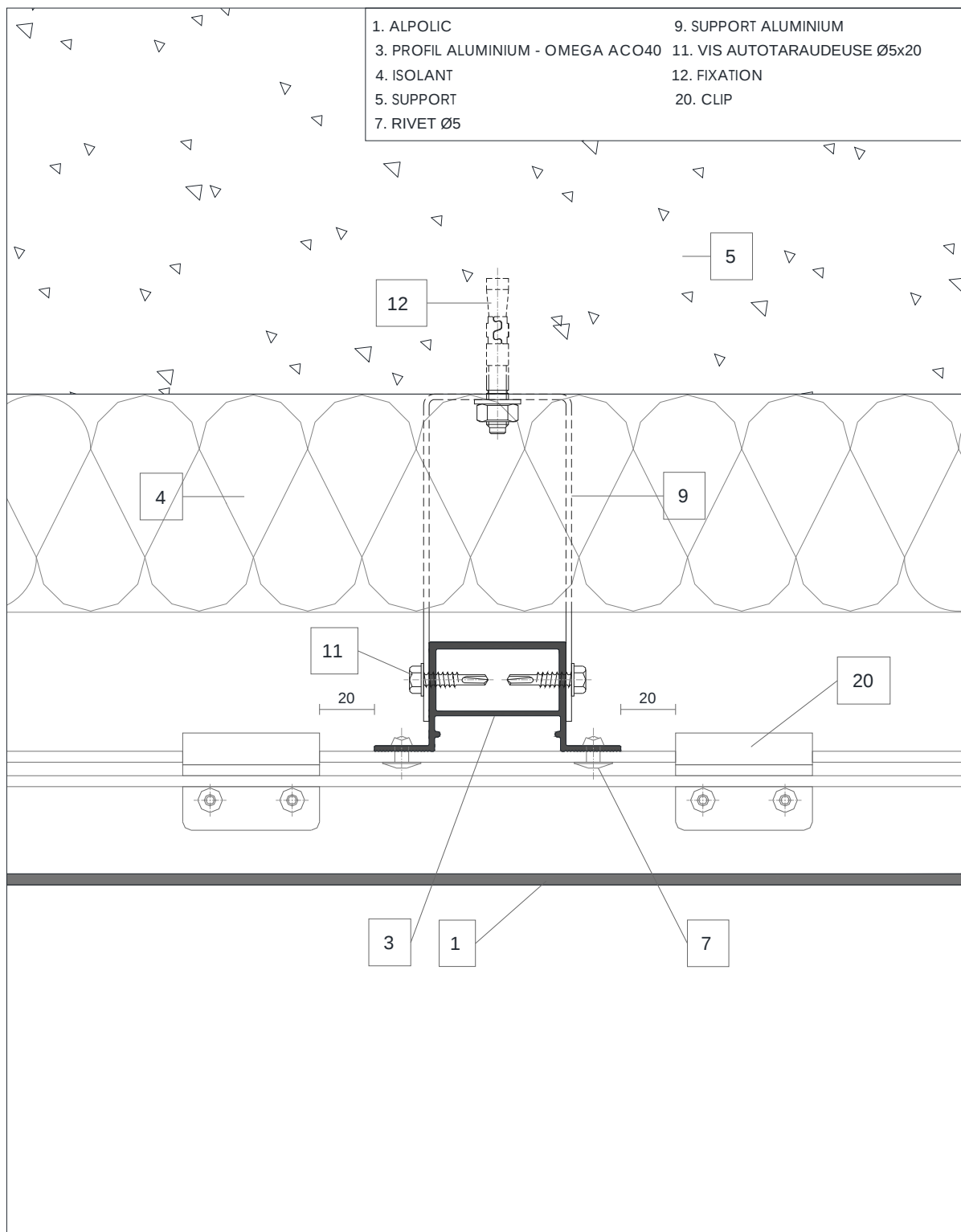


Figure 23 - Appui intermédiaire coupe horizontale

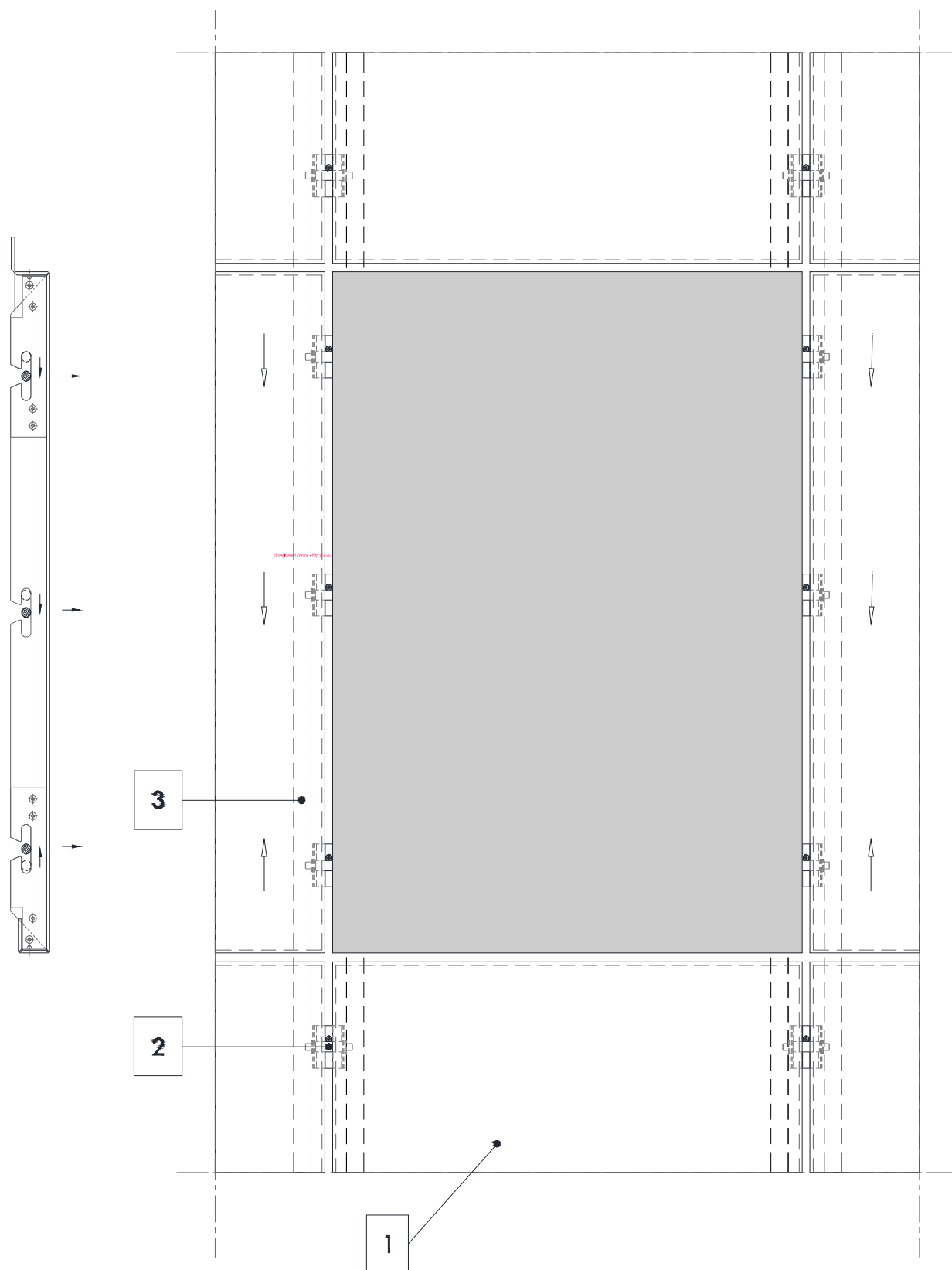


Figure 24 – Remplacement d'une cassette sur ossature avec coulisseaux

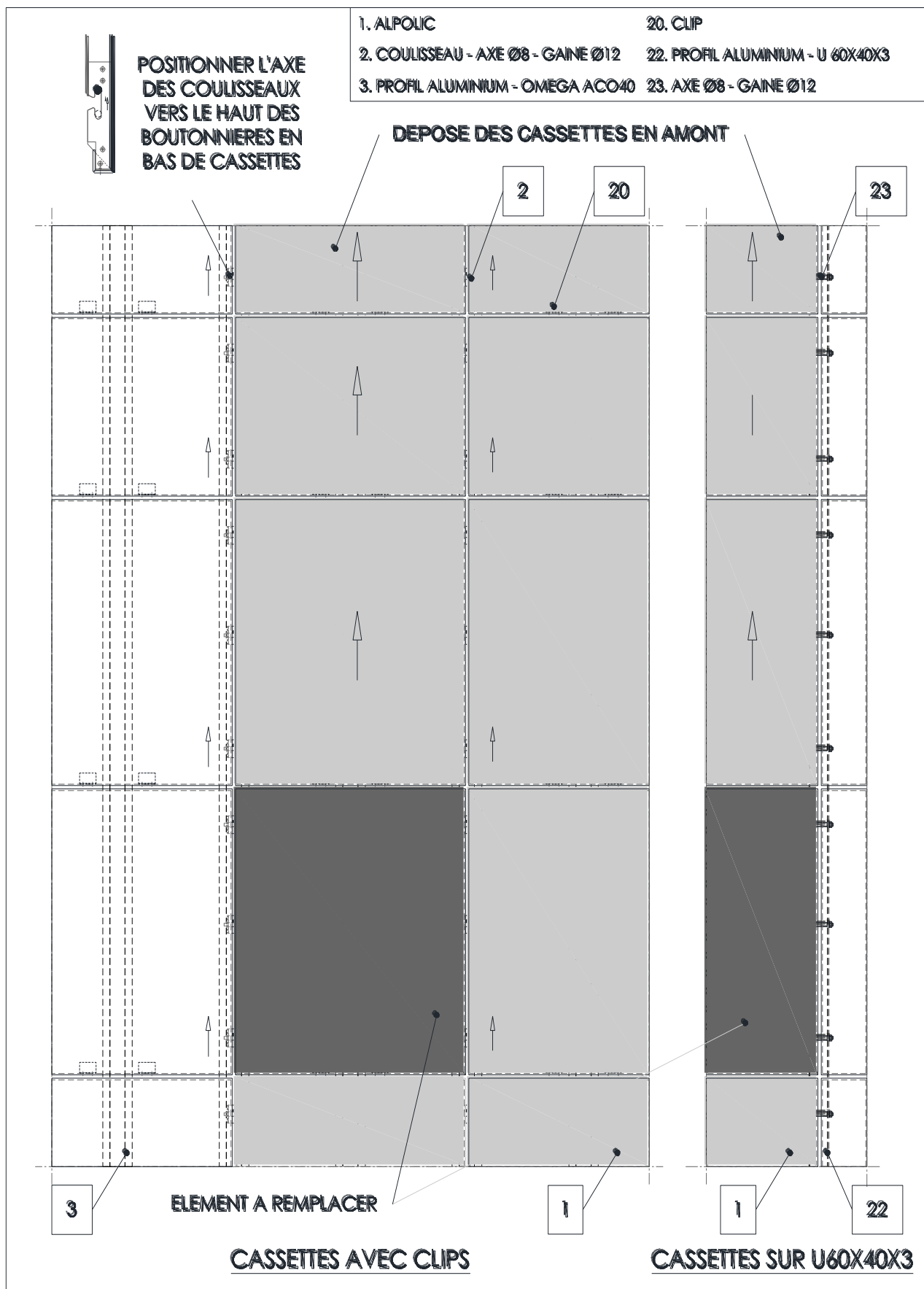


Figure 25 – remplacement d'une cassette avec clips ou sur U (60x40x3)

Pose sur COB

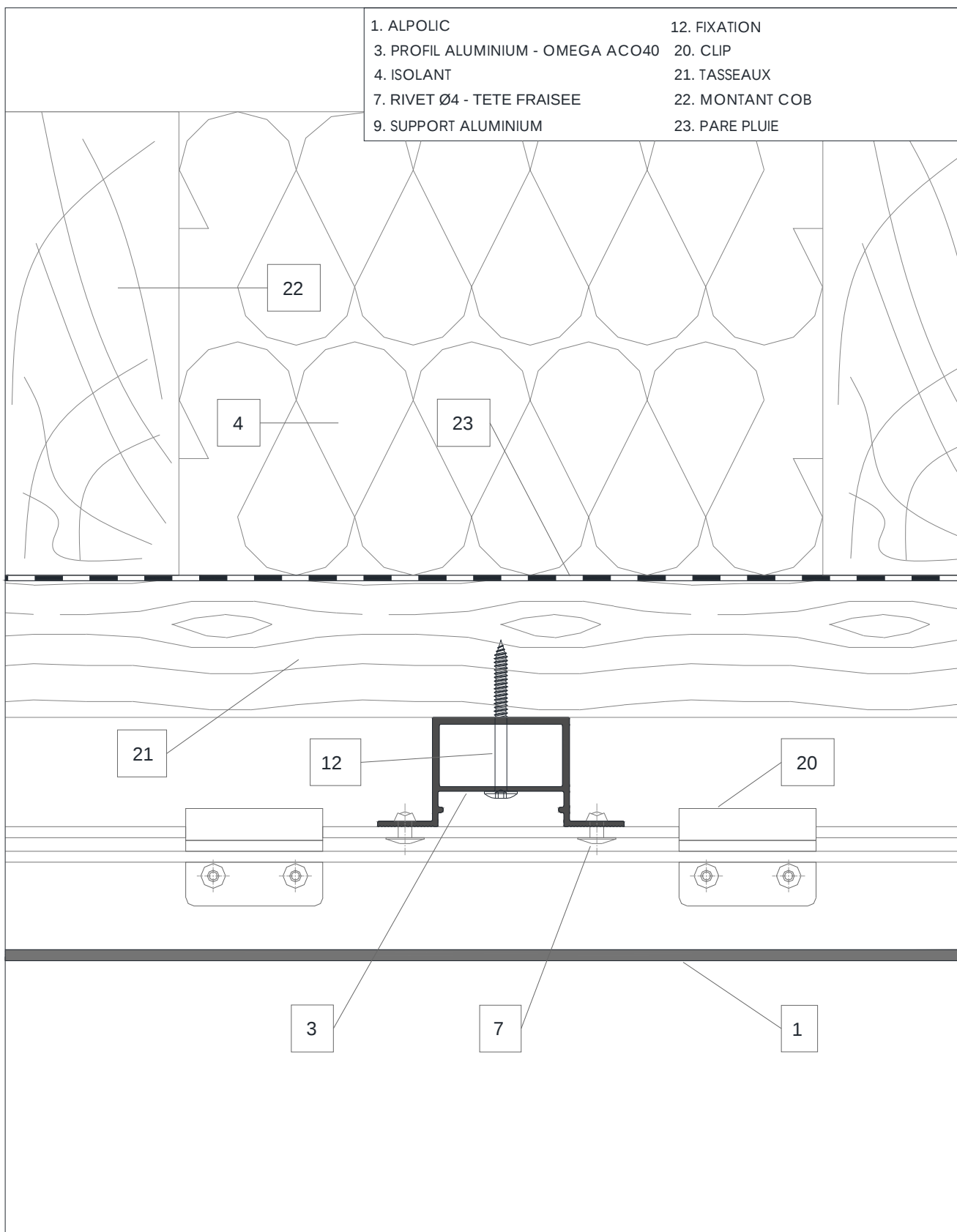


Figure 26 - Coupe horizontale sur COB

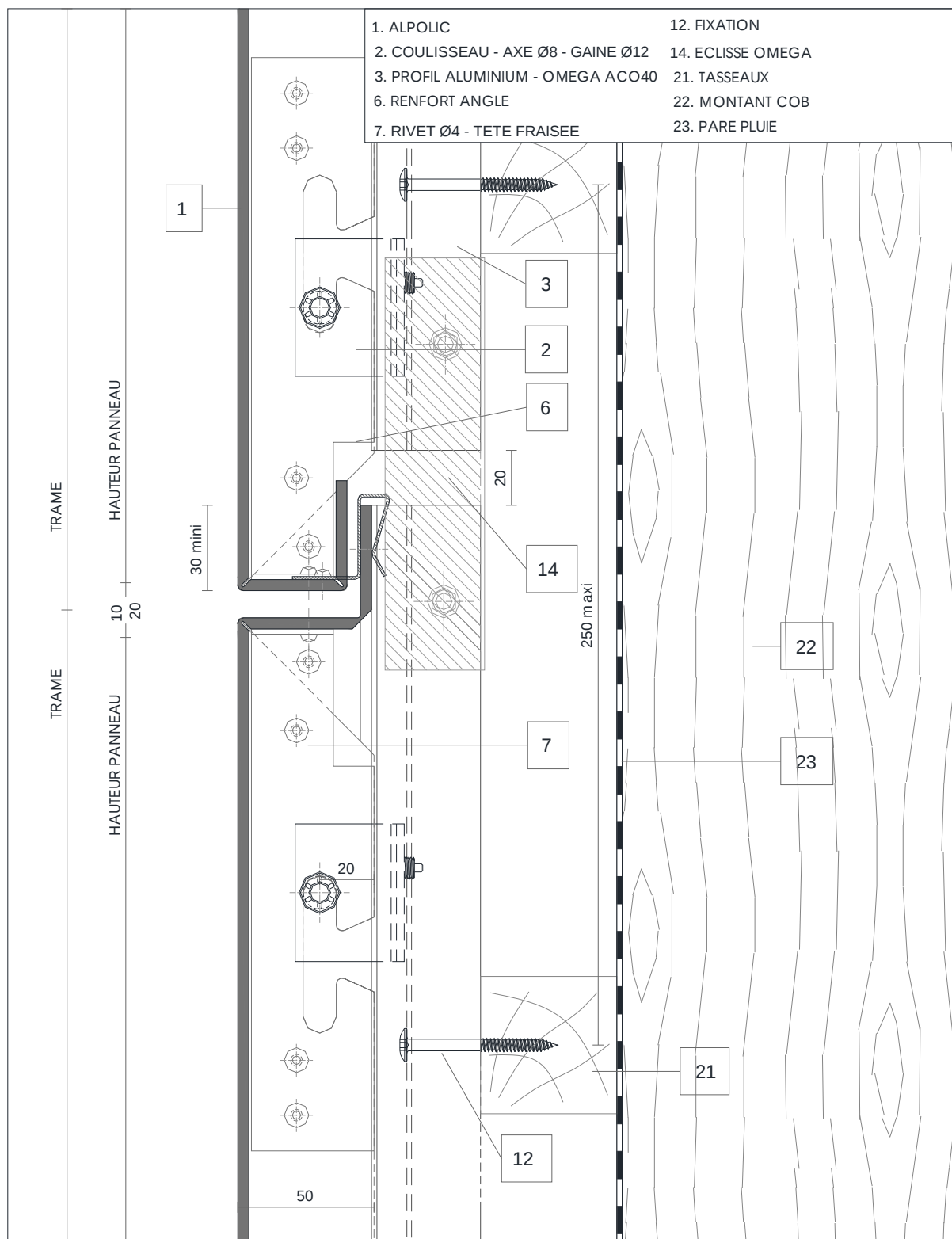


Figure 27 - Coupe verticale sur COB

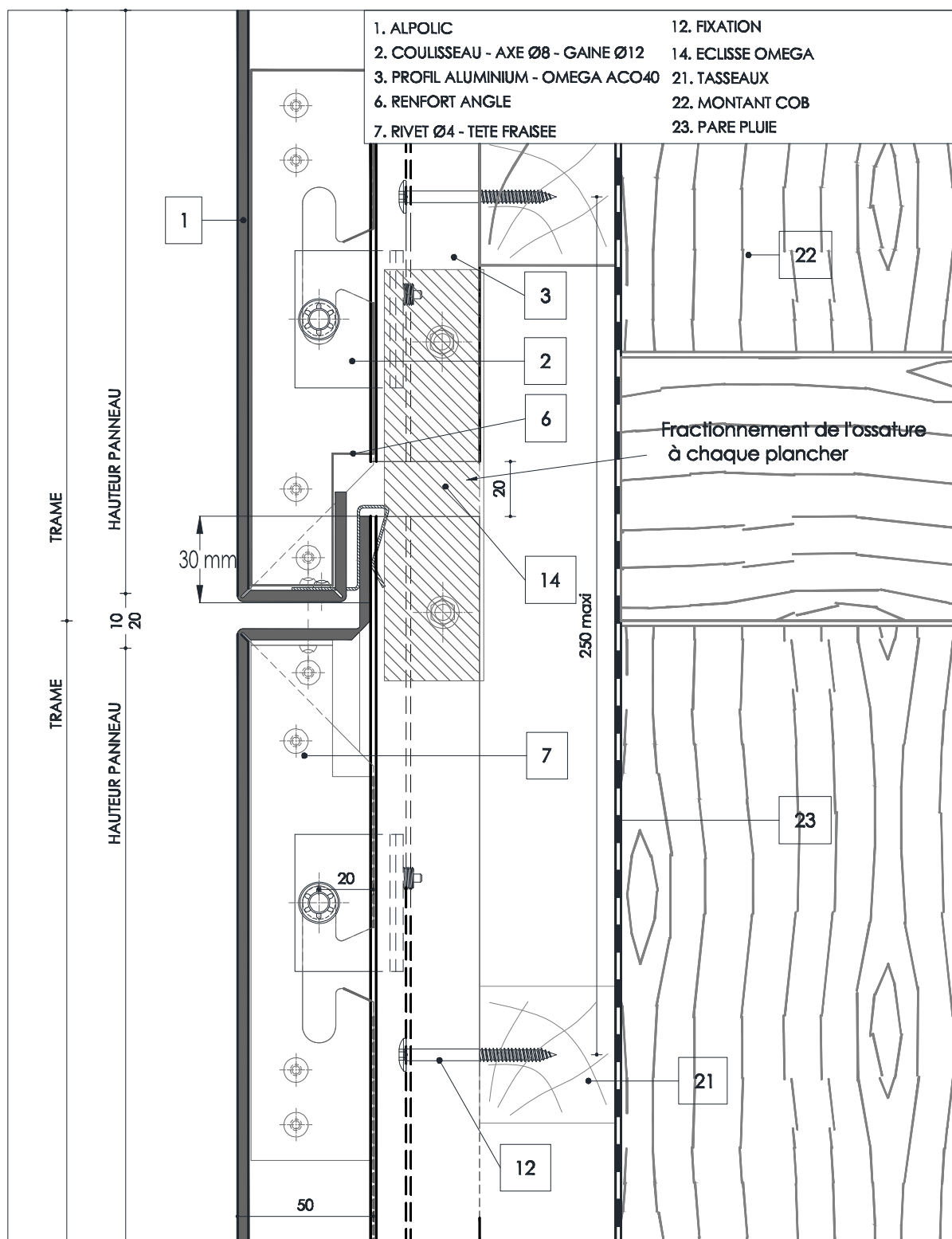


Figure 28 – Fractionnement de l'ossature sur COB

Pose en sous-face

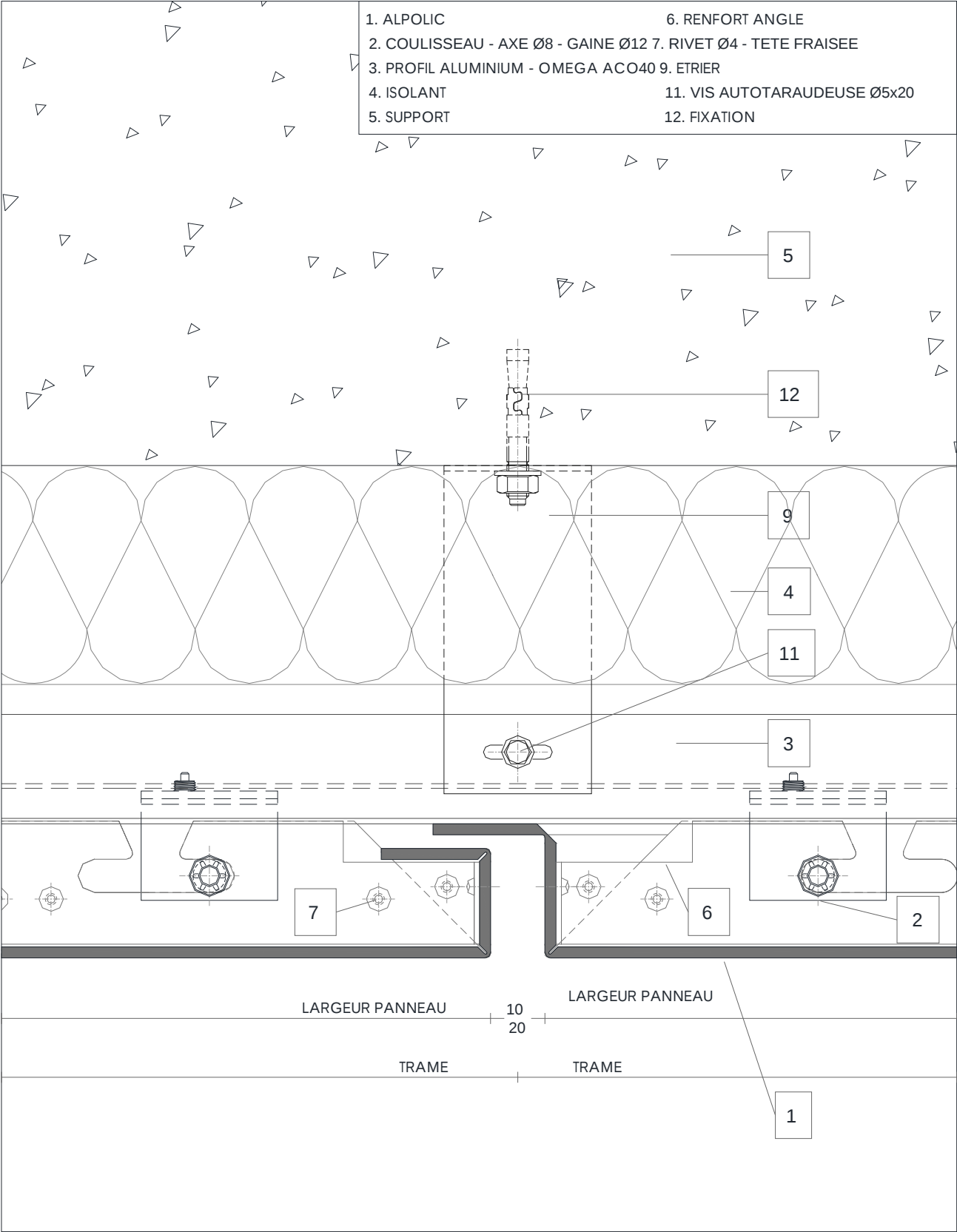


Figure 29 – Pose en sous-face

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES sur ossature aluminium en zones sismiques sur support béton

A1. Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ALPOLIC-SYSTÈME CASSETTES 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-SYSTÈME CASSETTES peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pose sur béton des panneaux de dimensions 900x900 ; 900x1800 et 1100x2700 mm

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	
3	✖	X ^②	X	
4	✖	X ^③	X	
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton et en sous-face, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁵ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	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.

A3.2 Cheilles de fixations au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou 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 : HST3 M8 de la Société Hilti.

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 en acier inoxydable d'épaisseur 20/10^{ème} 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 rivets AP14 de $\varnothing 5 \times 12$ 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-V2* et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique.

- Profilés verticaux aluminium de forme Oméga référencés ACO 40 de largeur 90 mm en alliage 6060T5 ou Profilé U de dimension 60x40x60 d'épaisseur 3mm en alliage aluminium 6060T5 de longueur maximal 3 mètres.
- L'entraxe des profilés est de 1350 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

A3.5 Cassettes

La fixation des éléments de bardage est conforme au § 3.1 du Dossier Technique.

Les cassettes sont mises en œuvre en respectant le paragraphe 9 du Dossier Technique.

La largeur des cassettes est limitée par l'entraxe maximal validé de 1100 mm.

La hauteur des cassettes est limitée à 2700 mm.

A3.6 Points singuliers

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

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.

³ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 -Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Profilé oméga de longueur 3m et d'entraxe 1,35 m maintenu par 4 étriers de longueur 280 mm espacés de 1 m

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		994			1261	
	3	1184	1344		1512	1725	
	4	1548	1781		1995	2304	
Cisaillement (V)	2		210			228	
	3	210	210		240	253	
	4	210	210		270	293	

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée

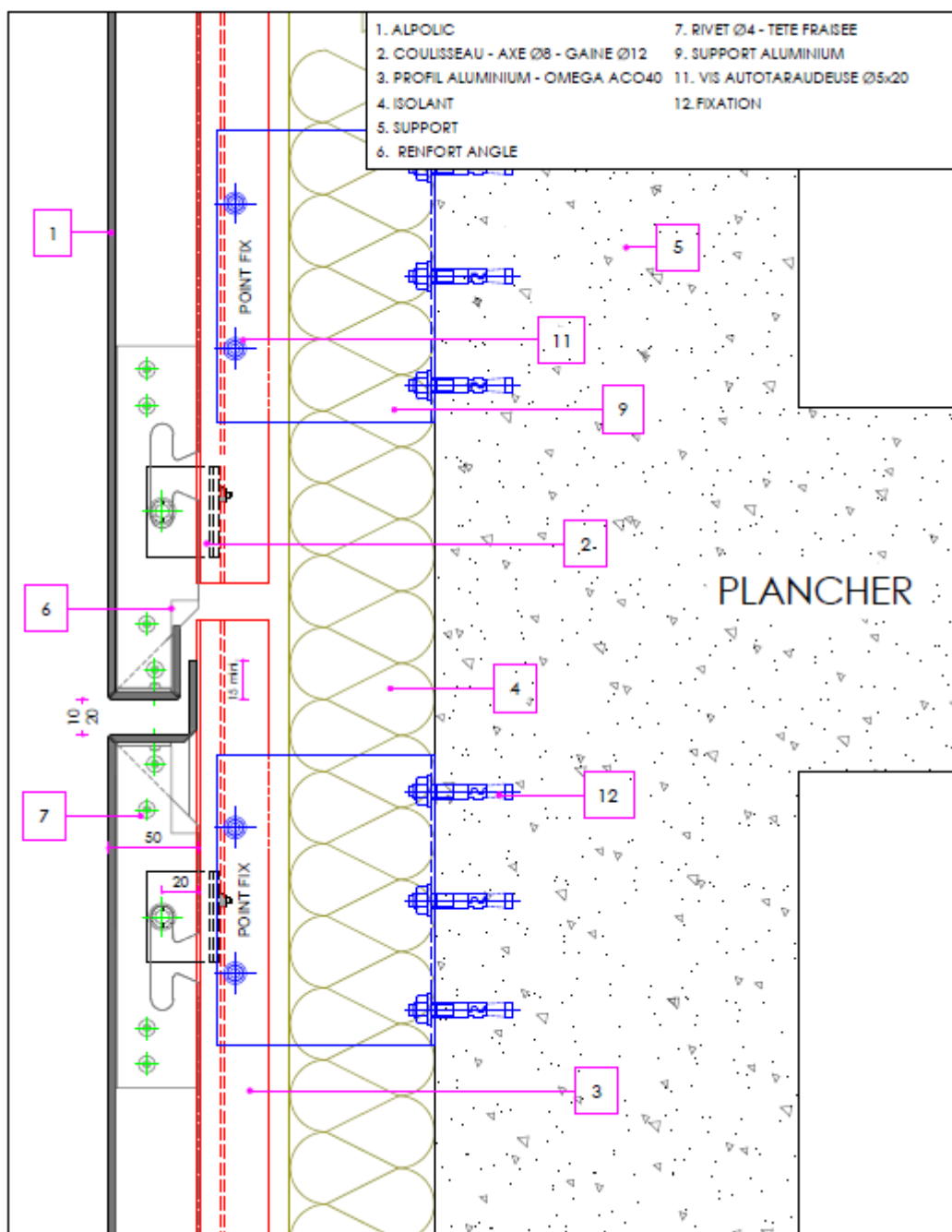


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton

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

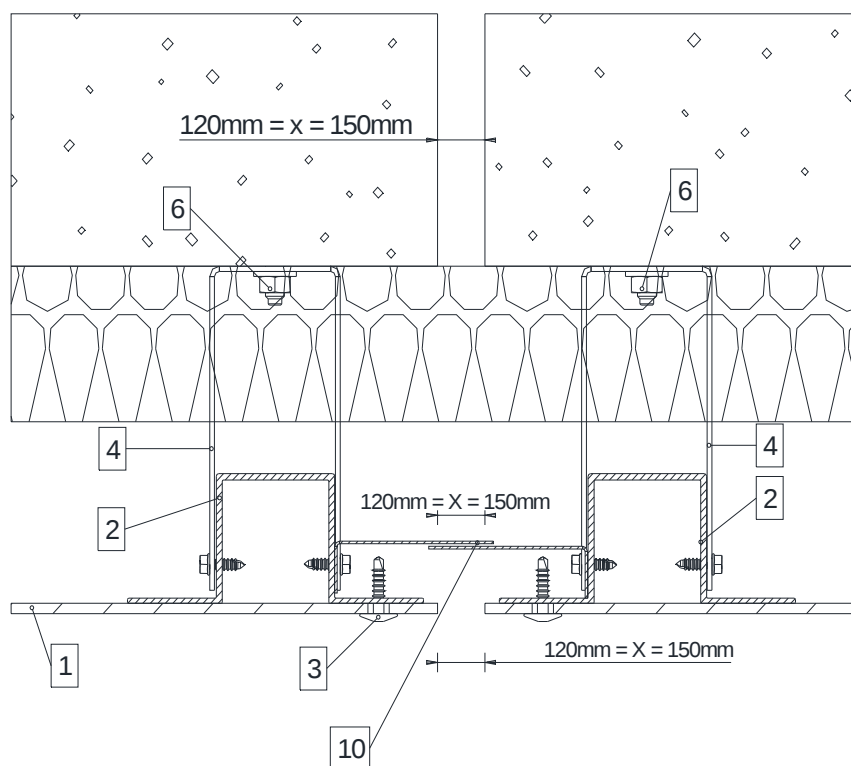
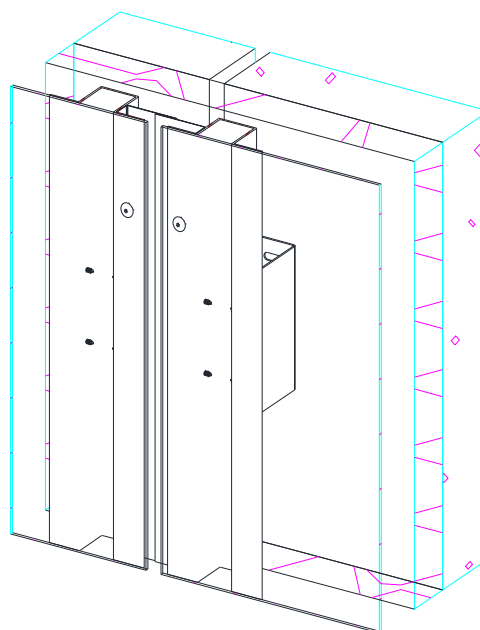
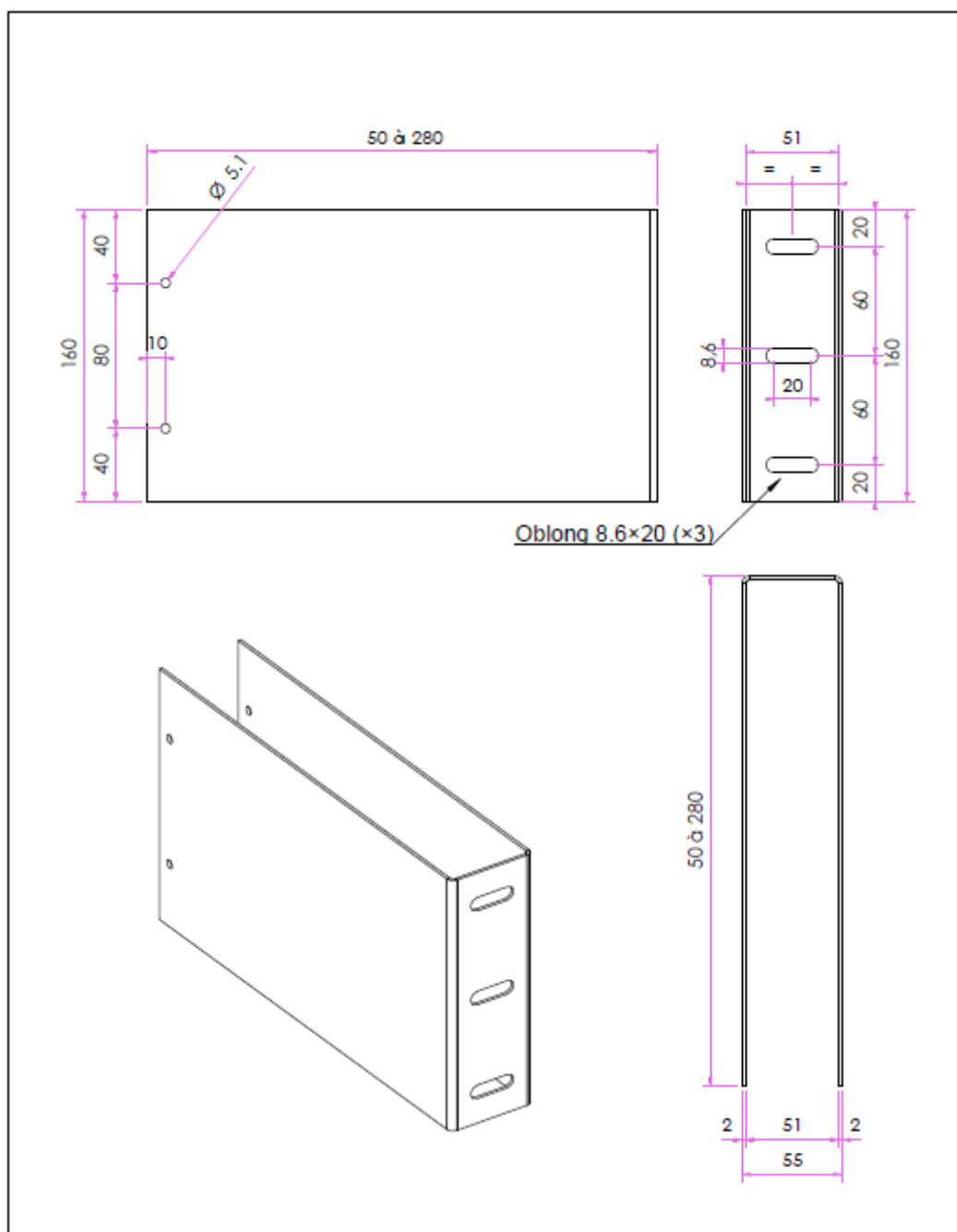


Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm



Longueur de l'étrier en mm	Résistance caractéristique pour une déformation à 3 mm selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V2	
	Charge Verticale (daN)	Charge Horizontale (daN)
50	84	256
280	51	

Figure A3 – Etrier