

Avis Technique 2.2/14-1644_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 2/14-1644*V1

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

Etalbond[®] – PE/FR/A2 Cassettes

Titulaire : ELVAL COLOUR S.A.
3rd km. Inofyta Peripheral Rd.,
GR-32011 St. Thomas, Viotia, Grèce

Tél. : +30 2262053564
Fax : +30 2262053581
E-mail : ecs@elval-colour.com
Internet : www.elval-colour.com

Distributeur : ELVAL COLOUR S.A
E-mail : ecfrance@elval-colour.com
M. Xavier Tourtchine
Tel : 06 68 96 34 00

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

Publié le 12 juillet 2018



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 13 mars 2018, le procédé de bardage rapporté Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes, présenté par la Société ELVAL COLOUR S.A. Il a formulé sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/14-1644*V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes est un bardage ventilé à base de panneaux façonnés en cassette composites accrochées sur une ossature aluminium. L'ossature est fixée par l'intermédiaire de pattes-équerrées ou étriers sur le mur support béton ou maçonnerie.

Les cassettes composites Etalbond®-PE/FR/A2 d'épaisseur 4 mm (ou 6mm pour Etalbond®-FR) peuvent être de trois types :

- Etalbond®-PE avec âme en polyéthylène,
- Etalbond®-FR avec âme en matériau ignifuge et polyéthylène.
- Etalbond®-A2 avec âme minérale et un liant thermoplastique.

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

- Les dimensions des cassettes sont indiquées aux tableaux 3 à 8 du Dossier Technique.
- Epaisseur des panneaux : 4 mm (ou 6mm pour Etalbond®-FR)
- Masse surfacique :
 - Etalbond®-PE : 5,5 kg/m²
 - Etalbond®-FR (4mm) : 7,4 kg/m²
 - Etalbond®-FR (6mm) : 10,5 kg/m²
 - Etalbond®-A2 : 7,3kg/m²
- Finition : laqué ou anodisé. Coloris du laquage : le nuancier de teintes contient les coloris standards en système de peinture PVDF, , VHDPE ou. Le choix du revêtement devra tenir compte du type d'environnement selon le tableau 2 du Dossier Technique.

1.2 Identification

Les cassettes Etalbond® bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtitures 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 rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 3 à 8 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Etalbond®-PE/FR/A2 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 :

- Classement de réaction au feu des cassettes Etalbond®-PE : selon les dispositions du § B du Dossier Technique,
- Classement de réaction au feu des cassettes Etalbond®-FR : selon les dispositions du § B du Dossier Technique,
- Classement de réaction au feu des cassettes Etalbond®-A2: selon les dispositions du § B du Dossier Technique,
- La masse combustible des cassettes :
 - Etalbond®-PE: 130,21 MJ/m²
 - Etalbond®-FR (4mm): 64 MJ/m²
 - Etalbond®-FR (6mm): 101 MJ/m²
 - Etalbond®-A2 : 20,5 MJ/m²

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

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 en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre panneaux adjacents, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

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.

Données environnementales

Le procédé Etalbond®-PE/FR/A2 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 produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Etalbond®-PE/FR/A2 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 1 kg/10J), sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages est considéré 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 Etalbond® 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 panneaux 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 cassettes Etalbond® fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le façonnage des panneaux Etalbond® en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés  pour cette opération par le CSTB. Il est délivré au transformateur un certificat visant les cassettes qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société ELVAL COLOUR S.A comprennent essentiellement les panneaux. Les autres éléments (les ossatures, les étriers, les goujons et coulisseaux 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 ELVAL COLOUR S.A apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Un calepinage préalable doit être prévu.

Fixations

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 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).

Ossature aluminium

L'ossature sera de conception librement dilatable (excepté en zones sismiques), 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 :

- Alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 ou EN AW 6060 T65 ou T6, d'épaisseur minimale de 2 mm.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 1810 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 le titulaire la Société ELVAL COLOUR S.A.

Cassettes

Le critère de déformation retenu est :

- Soit 1/30^{ème} de la largeur vue ou 50 mm au centre des cassettes,
- Soit 1/50^{ème} de la largeur vue ou 30 mm au centre des cassettes

Ce critère est à définir dans les Dispositions Particulières du Marché (DPM).

Le choix de la finition doit tenir compte de l'atmosphère extérieure (cf. *Tableau 2* en fin de Dossier Technique). Les panneaux sont laqués ou anodisés conformément à la norme NF EN 1396.

2.32 Conditions de mise en œuvre

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Etalbond® Cassettes PE/FR/A2 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 28 février 2023.

Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes :

- Ajout de l'âme A2.
- Mise à jour des essais de tenue au vent avec l'ossature Bravo System.
- Ajout du profilé oméga.
- Ajout de l'épaisseur 6 mm pour Etalbond®- FR
- Prise en considération des contraintes sismiques.
- Mise à jour des finitions et laquage.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à :

- 3 sur la déformation permanente de la cassette.
- 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par un arrachement de la cassette.

Les tableaux du Dossier Technique indiquent les valeurs admissibles sous vent normal au sens des NV65 modifiées en tenant compte

- soit d'une flèche prise égale à $1/30^{\text{ème}}$ de la largeur vue des cassettes et < 50 mm au centre des cassettes
- soit d'une flèche prise égale à $1/50^{\text{ème}}$ de la largeur vue des cassettes et < 30 mm au centre des cassettes

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

- Une ossature métallique différente du dossier technique et spécifique à un transformateur ;
- 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.

Le façonnage des panneaux Etalbond® en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré aux transformateurs un certificat  visant la cassette qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

Cet Avis Technique est assujéti à une double certification : de produits et de transformation de produit  portant sur les panneaux et les cassettes Etalbond®.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes est un bardage rapporté constitué de cassettes en panneaux composites Etalbond® en aluminium et polyéthylène ou ignifuge polyéthylène ou âme minérale avec liant thermoplastique, accrochées sur une ossature en profilés d'aluminium.

Les panneaux composites Etalbond®-PE/FR/A2 d'épaisseur 4 mm (ou 6mm pour Etalbond®-FR) peuvent être de trois types :

- Etalbond®-PE avec âme en polyéthylène
- Etalbond®-FR avec âme en matériau ignifuge et polyéthylène
- Etalbond®-A2 avec âme minérale et un liant thermoplastique.

L'ossature est fixée sur la structure porteuse à l'aide de pattes équerres ou étriers.

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 rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 3 à 8 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments, avec étriers de longueur comprise entre 120 et 240mm, 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 Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes est autorisée sans disposition particulière, 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 ^①	X
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, 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 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée.			

3. Eléments et Matériaux

Le procédé Etalbond®-PE/FR/A2 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 Etalbond®.

3.11 Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques dimensionnelles des panneaux

Les panneaux sont composés de deux feuilles en alliage d'aluminium, de 0,5 mm d'épaisseur, et d'une âme d'épaisseur 3mm (ou 5mm pour Etalbond®-FR en 6mm).

Les panneaux en aluminium sont fabriqués en alliage série EN AW 3105/H44 ou 3003 ou 3005 ou 5005 H44 ou EN AW 5754 H42 et respectent les normes NF EN 485-2 avant laquage et NF EN 1396 après laquage.

La face vue peut être (cf. Tableau 2) :

- PVDF- 2 : 2 couches 30 μ m \pm 3 μ m.
- Ou PVDF-3 : 3 couches avec épaisseur totale de peinture de 33 μ m \pm 3 μ m (ou plus selon la couleur) ou au PVDF- 4 couches avec épaisseur totale de peinture de 52 μ m \pm 5 μ m
- Ou polyester (VHDPE) d'épaisseur totale de 25 μ m \pm 3 μ m
- Anodisé d'épaisseur totale de 15 μ m minimum.

La protection de la face arrière en aluminium peut-être soit en laque polyester époxy ou soit avec 1 couche de primaire PUPA, de 4 μ m d'épaisseur.

Les caractéristiques des panneaux Etalbond®-PE/FR/A2 sont données au tableau 1 en fin du Dossier Technique.

Aspect et coloris

Le choix des coloris se fait selon le nuancier d'ELVAL COLOUR S.A ; ils sont divisés en standard, non-standard métallisés ou simples (solid colours) et en coloris spéciaux.

Toutes les teintes peuvent être réalisées à la demande du client.

Ces teintes standard sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Pour choisir le type de revêtement adéquat, il faut tenir compte du type d'environnement, selon le tableau 2 en fin de Dossier Technique.

3.12 Caractéristiques des cassettes (cf. fig. 3)

Caractéristiques dimensionnelles des cassettes

	Dimensions (en mm)	Tolérances (mm)
Épaisseur	4 (ou 6 pour Etalbond®-FR)	$\pm 0,2$
Largeur	900, 1000, 1150, 1250, 1400, 1600, 1800,	± 1
Hauteur	900, 1000, 1150, 1300, 1500, 1800, 2000, 2400, 2800, 3000	± 1
Retours de cassettes	35 ou 50	± 0.5
Equerrage	≤ 2 mm sur la diagonal	

Les cassettes peuvent être façonnées en épaisseur 35 ou 50 mm (retours latéraux). Le retour inférieur (pli) peut être simple ou double en fonction des performances au vent recherchées.

Les dimensions des cassettes sont données dans les tableaux 3 à 8 en fin de Dossier Technique.

Les cassettes sont obtenues par traçage, découpe et pliage des panneaux composites Etalbond®-PE/FR/A2 (cf. fig. 4 à 10).

Les retours latéraux comprennent des encoches espacées entre elles de 800 mm maximum, permettant l'accrochage des cassettes sur l'ossature (cf. fig. 4 et 5).

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

3.2 Eléments de fixation

Dispositifs de suspension

Les dispositifs de suspension (coulisseries) sont fixés au profilé vertical à l'aide d'une vis autoperceuse en acier inoxydable A2 réf. SN3/24-S-7049/SR2 Ø 4,8x32 ou SN4/24-7981 Ø 4,8x32 de la Société SFS Intec, pour les profilés BRAVO W ou à l'aide de 4 rivets alu/inox Ø 5-K14 de la société SFS Intec pour les profilés oméga.

La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P 30-310 est $P_k=356$ daN pour un support en aluminium de 2 mm d'épaisseur.

D'autres vis de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisées.

Cassettes

Après accrochage des cassettes sur les dispositifs de suspension par l'intermédiaire des encoches, les cassettes sont fixées en partie haute aux profilés verticaux (profilé Bravo ou Omega) à l'aide de vis autoperceuse en acier inoxydable A2 Ø 4,8 x 32 mm ou rivet Ø 4,8 x 14 mm.

3.3 Ossature aluminium

3.31 Profils verticaux Bravo W (cf. fig. 1, 11 et 14)

L'ossature Bravo W est constituée d'un profil porteur E-97101 ou E-97102 réalisé en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 ou EN AW 6060 T5 ou T6, d'épaisseur minimale de 2 mm.

L'ossature est de conception librement dilatable.

Dispositifs de suspension (cf. fig. 12)

L'ossature Bravo W comprend des dispositifs de suspension coulissants en forme de « U » avec axes, réf ET 720061.0. Ils sont fabriqués à partir de profilés aluminium extrudés d'alliage EN AW 6063 T6 ou EN AW 6060 T66.

Ils sont préinstallés dans le profil vertical servant de guide et peuvent être déplacés à l'endroit indiqué pour l'accrochage des cassettes.

3.32 Profils verticaux oméga (cf. fig. 2, 13)

Ce système est constitué d'une ossature profil porteur type oméga 50 x 50 x 96 mm dimensions (cf. fig. 13).

Les profilés oméga réf. N°781 (Systea) et ECI-1 (ELVAL COLOUR IBERICA) sont respectivement en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 et AA 6060 T5.

L'ossature est de conception librement dilatable (excepté en zones sismiques).

Dispositifs de suspension (cf. fig. 13)

Les profilés oméga ECI-1 ou N°781 logent le coulisseau réf. ECI-H50. Cette pièce est en alliage d'aluminium AW6060 T5 (cf. fig. 13), et comprend :

- Un axe en acier zingué F114 de nuance C45 et de dimension Ø 8 x 57 mm.
- Deux écrous en acier inox A2 de diamètre 8 mm
- Une gaine en matière plastique Nylon Ø int. 8,1 mm/ Ø ext. 10,1 mm x1 mm d'épaisseur et 30 mm de long.

3.4 Pattes équerres ou étriers

Les profils verticaux sont solidarifiés à l'ouvrage à l'aide de pattes-équerres ou étriers, conformes aux spécifications du *Cahier du CSTB* 3194, de série 3000 minimum présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa.

3.5 Isolant

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

3.6 Accessoires associés

Eléments d'angles

Les angles de façade rentrants et sortants sont réalisés à l'aide d'éléments façonnés d'épaisseur 4 mm selon la technique de fraisage-pliage (V à méplat de 2 mm à la détoureuse) et pliés. Rayon de pliage = 2 mm. Pour les coques galbées, rayon de cintrage ≥ 80 mm.

Le dimensionnement de ces éléments doit tenir compte des contraintes de gestion et de pose afférentes.

Les brides en aluminium ET 710069.00 sont fixées sur le pli supérieur des deux parties de la cassette formant l'angle à l'aide de rivets en aluminium Ø 5 mm, tête K11 ou K14, et tige en acier inoxydable A3 ou A4 (cf. fig. 20).

L'angle des cassettes peut être renforcé par un tube 40x40 mm en aluminium alliage EN AW 6060 T66 ou 6063 T6, fixé aux cassettes à l'aide de rivets en aluminium Ø 5 mm tête K11 et tige en acier inoxydable A3 ou A4, et lié au mur support par l'intermédiaire d'une tôle en aluminium alliage EN AW 5754, 6060 ou 6063.

Profilés cornières

Les profilés cornières pour la fixation de la grille de ventilation en partie basse et le traitement des joints de dilatation sont en aluminium épaisseur minimum 10/10^{ème} mm.

Éléments de revêtement supplémentaires

Les éléments de raccordement et de finition, tels que tabliers, éléments latéraux ou de couverture de la partie supérieure de murets peuvent être réalisés en tôle d'aluminium EN AW 5754 H42 selon NF EN 485-2 de 2 mm d'épaisseur, laqué.

4. Fabrication

Fabrication des panneaux

Les panneaux composites en aluminium Etalbond® sont fabriqués et commercialisés par la société ELVAL COLOUR S.A, située à Saint Thomas, en Béotie (Grèce).

Fabrication des cassettes

Les cassettes sont réalisées à partir du calepinage préalable de la façade à revêtir. La préparation des cassettes est effectuée par des entreprises spécialisées, certifiées  et équipées des outillages spécifiques.

On procède au traçage et à la découpe de la surface utile.

Les découpes des angles et des encoches d'accrochages s'effectuent par poinçonnage ou par fraisage.

Pour le pliage des retours selon une arête, on réalise un fraisage en face cachée du panneau au droit du pli.

Le façonnage des panneaux Etalbond® en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat  visant le produit à façonner.

5. Contrôles de fabrication

La fabrication des cassettes Etalbond® 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 bénéficient d'un certificat .

La Société ELVAL COLOUR S.A est certifiée ISO 9001 et ISO 14001.

Sur matières premières

• Aluminium :

La réception des bobines d'aluminium s'appuie sur le certificat de fournisseur et est approuvée selon les spécifications convenues, elles portent sur :

- Les propriétés mécaniques.
- La composition chimique.

Résistance en traction :

- A la rupture : ≥ 150 N/mm² et ≤ 200 N/mm² ;
- A 0,2% d'allongement : ≥ 120 N/mm² ;
- Allongement à rupture : $\geq 3\%$.

• Peinture :

La peinture est contrôlée selon les spécifications ECCA. La réception des bobines d'aluminium prélaqué est effectuée sur la base du certificat fournisseur et des spécifications convenues avec l'usine de peinture. Elle est confirmée, quant à l'épaisseur de la peinture, la brillance et la nuance, par le service de contrôle de la qualité.

• Adhésif, Colle entrant dans la composition des panneaux :

La réception des palettes et des rouleaux de colle a lieu sur la base du certificat fournisseur conformément aux spécifications convenues.

• Polyéthylène :

Les résultats des contrôles attestés par le fournisseur sont repris dans le certificat de produit accompagnant la livraison. Ce certificat est approuvé sur la base des spécifications convenues.

• Mélange non propagateur de flamme :

La réception du mélange non propagateur de flamme s'appuie sur le certificat de fournisseur et est approuvée selon les spécifications convenues.

Sur produits finis

Panneaux composites Etalbond®-PE/FR/A2

Les contrôles sont effectués selon des procédures internes et selon le référentiel de la marque .

Elles incluent :

- Contrôle dimensionnel : au moins 1 contrôle par échantillonnage, par lot de production et par équipe.

- Contrôle de la planéité : au moins 1 contrôle est effectué, par lot de production, par équipe.

	Tolérances (mm)
Épaisseur	±0,2
Largeur	-0/+4
Hauteur	-0/+4
Diagonale	≤ 3
Découpage	Largeur, Hauteur : ±1

- Le contrôle visuel de l'aspect concerne tous les panneaux.
- Le contrôle de la résistance au pelage a lieu selon une méthode interne, au début de chaque production et toutes les 30 minutes et/ou par lot de production.
- Résistance au pelage selon ASTM D1876-95 : 10 échantillons par semaine :

Valeur certifiée  : ≥ 5 N/mm.

- Résistance au pelage selon ASTM D1781 : 10 échantillons par semaine.

Etalbond® A2 : Valeur certifiée  : ≥ 50 Nmm/mm.

- Résistance au pelage après conditionnement à l'eau bouillante durant une heure sans chute au pelage selon ASTM D1876-95. Un contrôle par échantillonnage est effectué tous les mois, avec une fréquence de 10 échantillons par mois.

Ces contrôles internes font l'objet d'un audit qui est effectué une fois par an par le CSTB.

Cassettes

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

- Format, équerrage,
- Angle de pliage et de cintrage,
- Usinage des encoches.

6. Identification du produit

Les cassettes Etalbond® bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtures 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,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication des panneaux
- Le repère d'identification du lot de la transformation des panneaux

Sur les palettes

- Le logo 
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

7. Fourniture et assistance technique

La Société ELVAL COLOUR S.A ne pose pas elle-même; elle livre les panneaux composites Etalbond®-PE/FR/A2 du Système Cassettes à des transformateurs certifiés .

Le façonnage des panneaux composites Etalbond®-PE/FR/A2 en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés  pour cette opération par le CSTB.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

ELVAL COLOUR S.A 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 « 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 1810 mm.

Les profilés verticaux sont fixés par pattes-équerrés réglables au support. La dilatation est assurée par un point fixe, et des points coulissants.

Les pattes-équerrés sont disposées en quinconce par rapport à l'axe du profilé vertical.

L'espacement des pattes-équerrés est défini de telle manière que la flèche des profilés (déformation) soit inférieure ou égale à 1/200^{ème} de la portée sous vent normal selon les règles NV65 modifiées.

Le porte-à-faux maximal autorisé entre les pattes-équerrés et les extrémités des profilés ne doit pas être supérieur à 250 mm. La longueur maximale des profilés est de 6 m.

L'entraxe entre profilés verticaux est fonction du format des panneaux Etalbond®-PE/FR/A2 et des valeurs de pression et dépression admissibles sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, donnés aux tableaux 3 à 8.

Ces tableaux sont établis sur la base des données suivantes :

- Critères de déformation maximum des panneaux :
 - Déformation maximum au centre géométrique du panneau inférieure ou égale au 1/30^{ème} de la largeur vue ou 50 mm ;
 - Déformation maximum au centre géométrique du panneau inférieur ou égale au 1/50^{ème} de la largeur vue ou 30 mm ;
- Valeur de ruine expérimentale des panneaux, affectée d'un coefficient 3,5.
- Valeur de déformation permanente expérimentale des cassette, affectée d'un coefficient 3.

Une lame d'air d'au moins 20 mm d'épaisseur entre l'isolation thermique et le pli des cassettes est toujours aménagée pour la circulation sans entrave de l'air.

9. Mise en œuvre

9.1 Pose des cassettes

Les cassettes sont accrochées aux axes des dispositifs de suspension à l'aide de ses encoches latérales. Le nombre d'encoches et donc de dispositifs de suspension par cassette est donné aux Tableaux 3 à 8 en fin de Dossier Technique en fonction du format des cassettes.

Un réglage fin des dispositifs de suspension peut être effectué à l'intérieur du profil vertical en les déplaçant (haut – bas) pour obtenir l'alignement des cassettes.

Le recouvrement entre les cassettes est de 15 mm.

Une fois les cassettes alignées, il s'agit de veiller à régler l'espacement entre l'axe et l'encoche d'accrochage de la cassette. L'encoche supérieure est posée sur l'axe. Un espacement de 5 mm entre les encoches inférieures et les axes est laissé afin de tenir compte de la dilatation de la cassette (*cf. fig. 16*).

Une fois les dispositifs de suspension réglés, ils sont vissés sur le profilé vertical à l'aide de la vis décrite au §3.2.

Les cassettes sont accrochées aux axes. Le profilé de soutien ET 710068.00 est installé sur le pli supérieur des cassettes afin de maintenir les cassettes de la rangée du dessus. Le tout est vissé en partie haute des cassettes sur les profilés verticaux à l'aide d'une vis inoxydable A2 Ø 4,8 x 32 mm ou rivet Ø 4,8 x 14 mm (*cf. fig. 16*).

Les cassettes sont installées par rangées successives en partant du bas de la façade.

9.2 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.

9.3 Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre nu externe de la paroi support ou de l'isolant et face arrière du relief d'accroche de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément au *Cahier du CSTB 3316-V2*.

9.4 Points singuliers

Les figures 15 à 27 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

Certains points de finition ou de revêtement exigent le fraisage et le cintrage d'Etalbond®-PE/FR/A2 (cf. fig. 6).

10. Entretien et réparation

10.1 Entretien de la surface extérieure (prélaquée)

- Entretien courant :
 - Laver à l'éponge humide ou, encore mieux, à l'eau savonneuse.
- Nettoyage des dépôts sur la surface prélaquée :
 - Laver à l'eau au détergent neutre, sans alcool, et rincer à l'eau claire.
- Détériorations locales du revêtement :
 - Les rayures et autres détériorations du revêtement prélaqué peuvent être reprises à l'aide d'une laque de retouche de la teinte correspondante.

10.2 Remplacement d'une cassette

Les cassettes peuvent être remplacées en déplaçant toutes les cassettes mises en œuvre au-dessus de la cassette concernée.

B. Résultats expérimentaux

Essais au CSTB

- Essais de pelage selon ASTM D1781-76. Octobre 2011, Avril 2013
- Résistance au choc de corps mou, résistance au choc de corps dur, résistance au pelage et résistance maximale à la rupture en flexion à l'état initial et après cycles climatiques : Rapport n° CLO4-094.
- Rapport d'essais MRF 17-26069800/A du 7 septembre 2017.
- Rapport FaCet n°17-26067806 de mars 2017, essais de pelage.
- Rapport d'étude DEIS/FaCeT-17-494/1 Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support des systèmes de bardage rapporté « ETALBOND®A2 système Riveté/Vissé » et « ETALBOND®A2 système cassettes ».

Essais au GINGER CEBTP

- Comportement du système cassette par rapport au vent : Rapports d'essais n°BEB1.C.4055, n°BEB1.C.4068, n°BEB1.D.4006 et n°BEB1.D-4075.

Essais réalisés au MPA Stuttgart

- Essais en flexion 4-points selon DIN 53293:1982-02 (essais de référence, essais à température, T₀ = 80°C, essais après 25 cycles gel-dégel, essais après 25 jours d'immersion dans l'eau et essais après 20.000 cycles de charge). Rapport MPA n°901 9294 000 / BT.
- Essai de fluage en flexion sur Etalbond®-PE, Etalbond®-FR : Rapport MPA n°901 9294 000 / CBT.
- Essai de résistance des encoches sur Etalbond®-PE, Etalbond®-FR : Rapport MPA n°902 2777 000 / TFP

Essais de réaction au feu cassette PE

- Etalbond®-PE: rapport SAFRAN, n°18487-14/1: M1

Essais de réaction au feu cassette Fr

Classement de réaction au feu :

- Etalbond®-FR: rapport SAFRAN n°15489-11 : M1
- Classement au feu selon NF EN 13501-1
 - Etalbond®-FR : B-s1, d0

Reconnaissance du rapport d'essais Ariane Group n°19595-17/RC à partir du rapport de classement EXOVA WF378950 du 01/02/2017 et des rapports d'essais EXOVA WF375834 et WF375835 du 31/01/2017.

Reconnaissance du rapport d'essais Ariane Group n°19605-17/RC à partir du rapport de classement EXOVA WF378951 du 01/02/2017 et des rapports d'essais EXOVA WF375861 et WF375862 du 31/01/2017.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- cassettes de 4mm ou 6 mm
- coloris : Argent Metallic
- utilisé sur tout substrat classé A2 ou mieux, avec une densité supérieure ou égale à 870kg/m³
- avec ou sans isolation en laine minérale (de densité minimale supérieure ou égale à 37,5kg/m³)
- laine minérale ayant une épaisseur de 25mm minimum
- lame d'air de 40mm minimum.

Essais de réaction au feu cassette A2

Classement au feu selon NF EN 13501-1

- Etalbond®-A2 : A2-s1, d0
 - Reconnaissance du rapport d'essais Ariane Group n°19607-17/RC à partir du rapport de classement EXOVA WF381546 du 20/03/2017 et des rapports d'essais EXOVA WF375826 et WF381373 du 17/03/2017.
 - Cet essai valide les dispositions suivantes :
 - cassettes de 4mm
 - coloris : Silver Metallic
 - fixé mécaniquement avec un espace minimal de 50 mm sur tout substrat ayant une épaisseur minimale de 25 mm, classé A1, avec une densité supérieure ou égale à 37,5 kg/m³
- Etalbond®-A2: rapport SAFRAN N°19127-16 du 09 septembre 2016 : MO.

Essais de résistance thermique

- Résistance thermique d'Etalbond®-PE (EN 12667), Référence, FIW n° F.2-133/08
- Résistance thermique d'Etalbond®-FR (EN 12667), Référence : FIW n° F.2-246/08

Essais sur peinture PVDF

- Essais sur peinture PVDF des panneaux composites Etalbond®.
 - BS EN ISO 3231:1998, BS 3900 Parts D8-D10 (ISO 7724 parts 1-3),
 - BS EN 13523-2:2001 part2,
 - BS EN ISO 4892-3:2000, BS EN ISO 2812-1:1995 méthode 3,
 - TT-P-141 méthode 6192 (1000 cycles),
 - BS EN ISO 1518:2001, BS EN ISO 13523-7:2001,
 - BS EN ISO 11339:2005, BS EN ISO 6272-1:2004)
 - Référence BBA No. 2859

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes 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

En France, 300000 m² ont été réalisés depuis 2014.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques des panneaux composites

Nom du produit	Épaisseur mm	Poids net kg/m ²	Composition âme	Densité de l'âme kg/m ³
Etalbond®-PE	4	5,5	Polyéthylène	920 ±20
Etalbond®-FR	4 6	7,4 10,5	Matériau minéral avec thermoplastique	1550 ±200
Etalbond®-A2	4	7,3	Matériau minéral avec thermoplastique	1550 ±200

Tableau 2 - Choix des revêtements en fonction de l'atmosphère extérieure

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
PVDF-2	3	R _{UV4}	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○
PVDF-3	3	R _{UV4}	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○
PVDF-4	3	R _{UV4}	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○
VHDPE	3	R _{UV3}	■	■	○	■	■	■	○	○	○	○
Anodisé 15μ	—	—	■	■	○	■	■	■	○	○	■	○

■ Revêtement adapté

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

Cassettes composites Etalbond®-PE/FR

Tableau 3 – Cassettes simple pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/30^{ème} de la diagonale et < 50mm

Format des cassettes Largeur x Hauteur (mm)	Retour (mm)	Nombre d'encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
900x900	35	2	1000
900x1500	35	3	833
900x2400	35	6	800
900x2800	35	6	1148
900x3000	35	7	750
1000x1300	35	3	667
1000x1500	35	4	867
1000x2000	35	5	550
1000x2400	35	6	583
1000x2800	35	6	583
1000x3000	35	7	583
1150x3000	35	7	500
900x900	50	2	1333
900x1300	50	3	1314
900x1500	50	3	1333
900x1800	50	4	1933
900x2400	50	6	1333
900x2800	50	6	833
900x3000	50	7	1000
1000x1300	50	3	1241
1000x1500	50	4	1267
1000x1800	50	4	1133
1000x2000	50	5	1000
1000x2400	50	6	967
1000x2800	50	6	950
1000x3000	50	7	750
1150x1150	50	3	750
1150x1800	50	4	672
1150x2000	50	5	500
1250x3000	50	7	417
1250x1000	50	2	767
1500x1000	50	2	400
1250x1500	50	4	583
1250x3000	50	7	433

Tableau 4 – Cassettes simple pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/50^{ème} de la diagonale et < 30mm

Format des cassettes Largeur x Hauteur (mm)	Retour (mm)	Nombre d'encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
900x900	35	2	1000
900x1500	35	3	833
900x2400	35	6	800
900x2800	35	6	1148
900x3000	35	7	750
1000x1300	35	3	667
1000x1500	35	4	867
1000x2000	35	5	550
1000x2400	35	6	583
1000x2800	35	6	583
1000x3000	35	7	500
1150x3000	35	7	500
900x900	50	2	1333
900x1300	50	3	1314
900x1500	50	3	1333
900x1800	50	4	1933
900x2400	50	6	1200
900x2800	50	6	750
900x3000	50	7	750
1000x1300	50	3	1241
1000x1500	50	4	1267
1000x1800	50	4	1133
1000x2000	50	5	1000
1000x2400	50	6	967
1000x2800	50	6	750
1000x3000	50	7	750
1150x1150	50	3	750
1150x1800	50	4	672
1150x2000	50	5	500
1250x3000	50	7	417

1250x1000	50	2	767
1500x1000	50	2	400
1250x1500	50	4	583
1250x3000	50	7	433
1250x1000	50	2	767
1500x1000	50	2	400
1250x1500	50	4	583
1250x3000	50	7	433

Tableau 5 – Cassettes double pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/30ème de la diagonale et < 50mm

Format des cassettes Largeur x Hauteur (mm)	Retour (mm)	Nombre d'encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
900x900	35	2	1500
900x1150	35	3	1583
900x1500	35	3	1417
1150x1150	35	3	833
1000x3000	50	7	1000
1150x1800	50	5	800
1150x2000	50	4	600
1150x3000	50	7	750
1250x3000	50	7	667
1400x1400	50	3	750
1600x1300	50	3	583
1800x1150	50	3	500

Tableau 6 – Cassettes double pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/50ème de la diagonale et < 30mm

Format des cassettes Largeur x Hauteur (mm)	Retour (mm)	Nombre d'encoches par côté	Valeur admissible (Pa)
900x900	35	2	1500
900x1150	35	3	1583
900x1500	35	3	1417
1150x1150	35	3	833
1000x3000	50	7	500
1150x1800	50	5	800
1150x2000	50	4	600
1150x3000	50	7	500
1250x3000	50	7	500
1400x1400	50	3	750
1600x1300	50	3	583
1800x1150	50	3	500

Cassettes composites Etalbond® - A2

Tableau 7 – Cassettes simple pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/30ème de la diagonale et < 50mm

1250x1000	50	2	767
1500x1000	50	2	400
1250x1500	50	4	583
1250x3000	50	7	433

Tableau 8 – Cassettes simple pli

Valeur de pression et dépression (Pa) admissible sous vent normal, selon les NV65 modifiées, pour le critère de déformation instantanée au centre de la cassette < 1/50ème de la diagonale et < 30mm

1250x1000	50	2	767
1500x1000	50	2	400
1250x1500	50	4	583
1250x3000	50	7	433

Sommaire des figures

Figure 1 – Schéma de principe de pose du système Etalbond® - PE / FR / A2 – Casette avec profilé Bravo W.....	13
Figure 2 – Schéma de principe de pose du système Etalbond® - PE / FR / A2 – Casette avec profilé oméga.....	14
Figure 3 – Cassettes Etalbond® - PE / FR / A2.....	15
Figure 4 – Casette 35 mm d'épaisseur, simple et double pli.....	16
Figure 5 – Cassettes 50 mm d'épaisseur, simple et double pli.....	17
Figure 6 – Principe de fraisage pour pliage.....	18
Figure 7 – Poinçonnage des cassettes.....	19
Figure 8 – Détails façonnage d'une cassette simple et double pli.....	20
Figure 9 – Détail coins de cassette.....	21
Figure 10 – Détail assemblage coins de cassette.....	22
Figure 11 – Profilés du système Bravo W.....	23
Figure 12 – Accessoires du système Bravo W.....	24
Figure 13 – Eléments de fixation pour système Bravo W.....	25
Figure 13 – Profilés et accessoires du système avec oméga.....	25
Figure 14 – Profilés et éléments de fixation pour système Bravo W.....	26
Figure 15 – Coupe horizontale.....	27
Figure 16 – Coupe verticale.....	28
Figure 17 – Fractionnement de la lame d'air.....	29
Figure 18 – Détail pied de bardage.....	30
Figure 19 – Acrotère.....	31
Figure 20 – Angle sortant - développé ≤ 300 mm.....	32
Figure 21 - Angle rentrant – développé ≤ 300 mm.....	33
Figure 22 – Tableau de baie 1.....	34
Figure 23 – Linteau de baie.....	35
Figure 24 – Appui de baie.....	36
Figure 25 – Raccord latéral en angle.....	37
Figure 26 – Joint de dilatation.....	38
Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher.....	41
Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm.....	42
Figure A3 – Profilé oméga.....	42
Figure A4 – Etrier 120 mm en acier inoxydable.....	43
Figure A5 – Etrier 240 mm en acier inoxydable.....	44

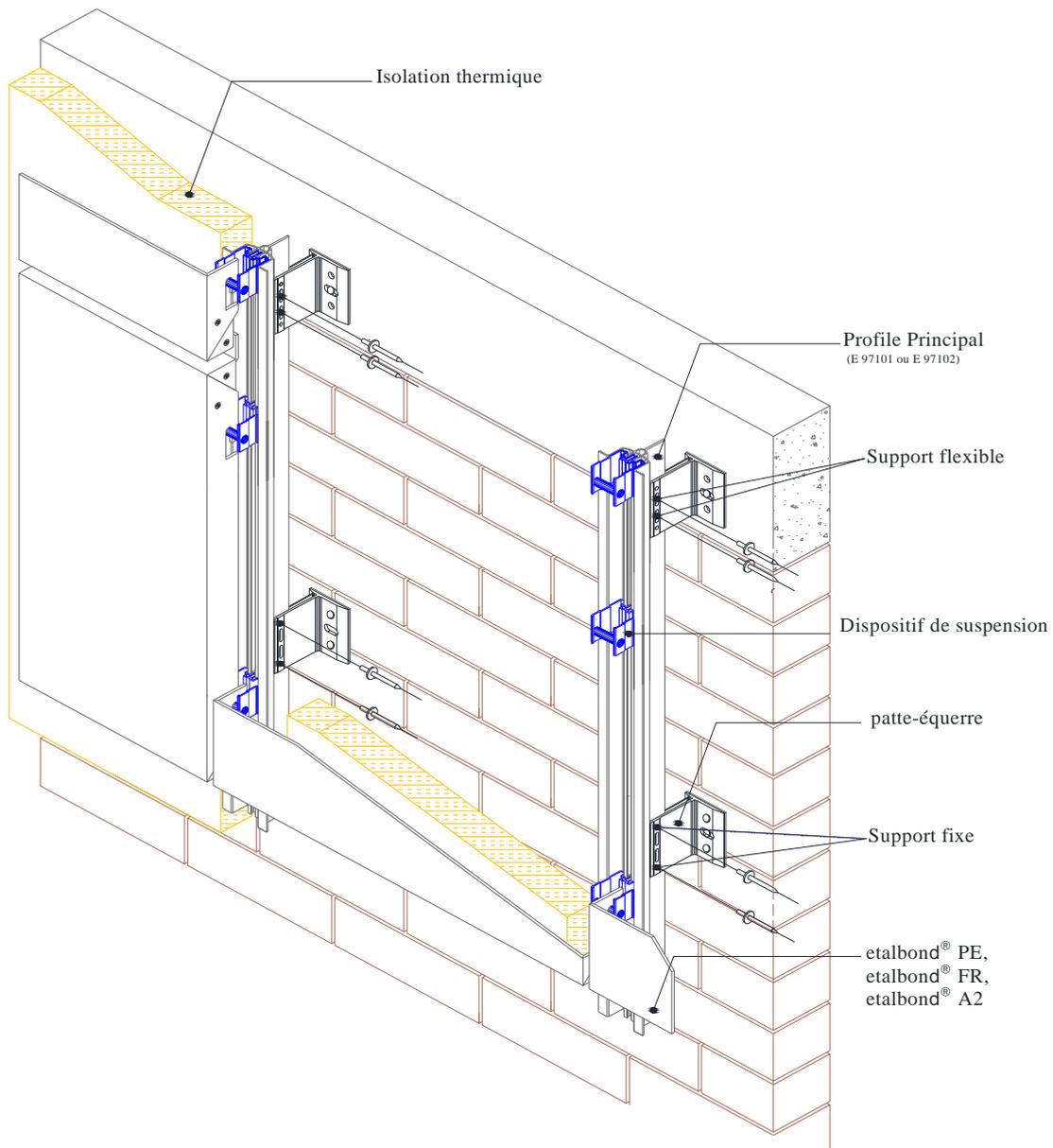


Figure 1 – Schéma de principe de pose du système Etalbond® - PE / FR / A2 – Casette avec profilé Bravo W

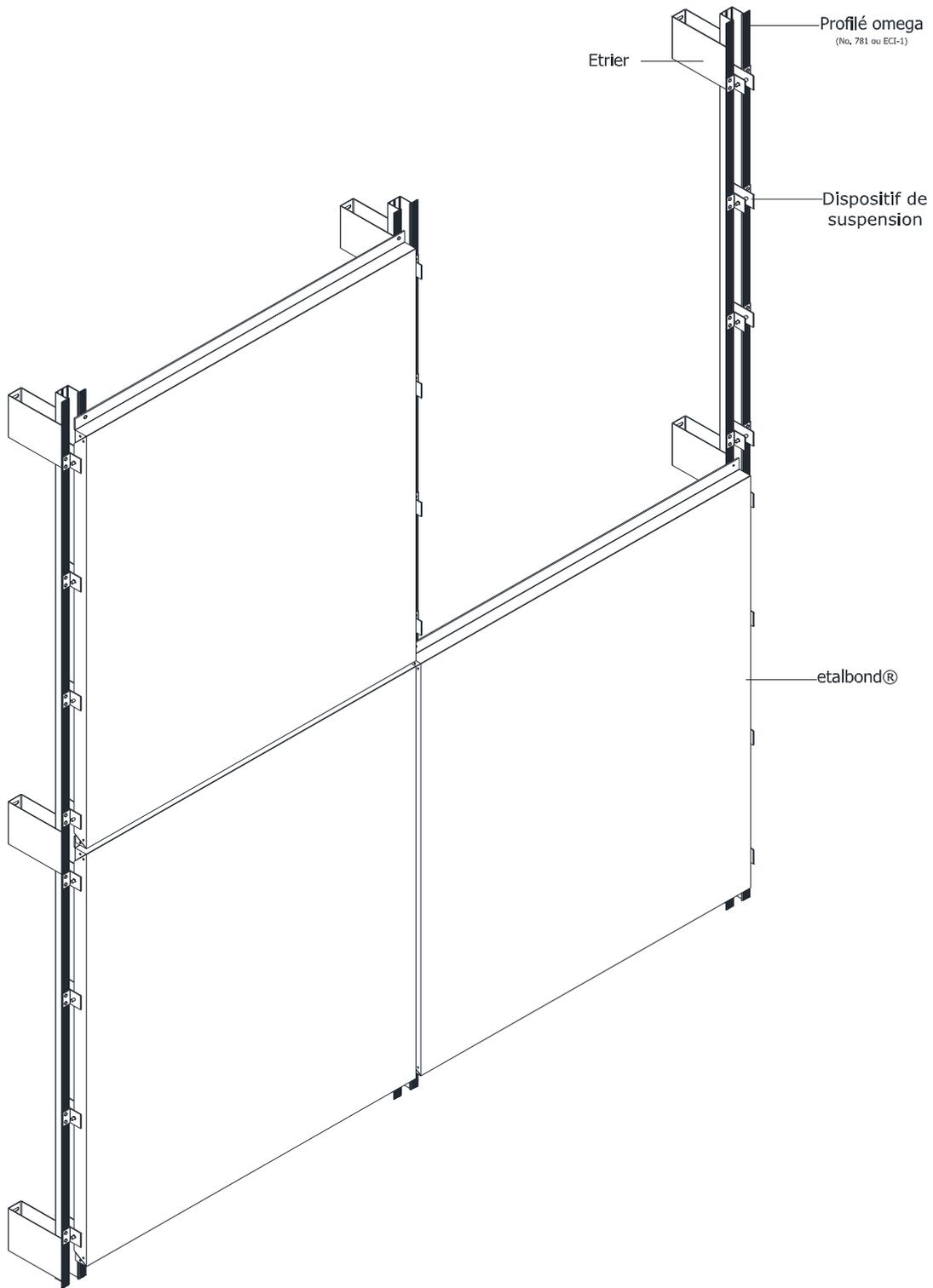


Figure 2 – Schéma de principe de pose du système Etalbond® - PE / FR / A2 – Cassette avec profilé oméga

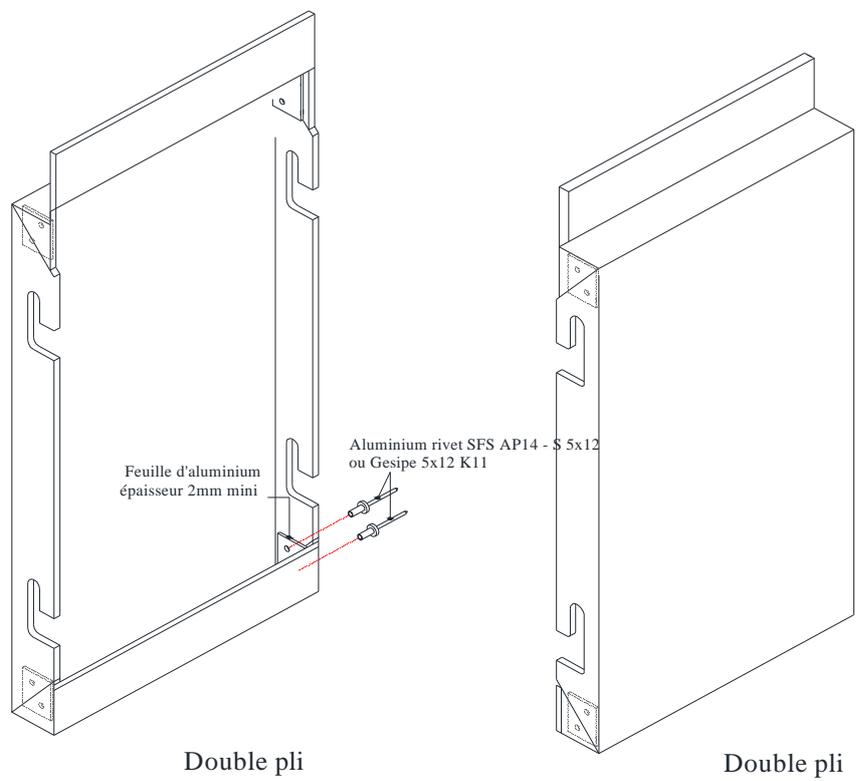
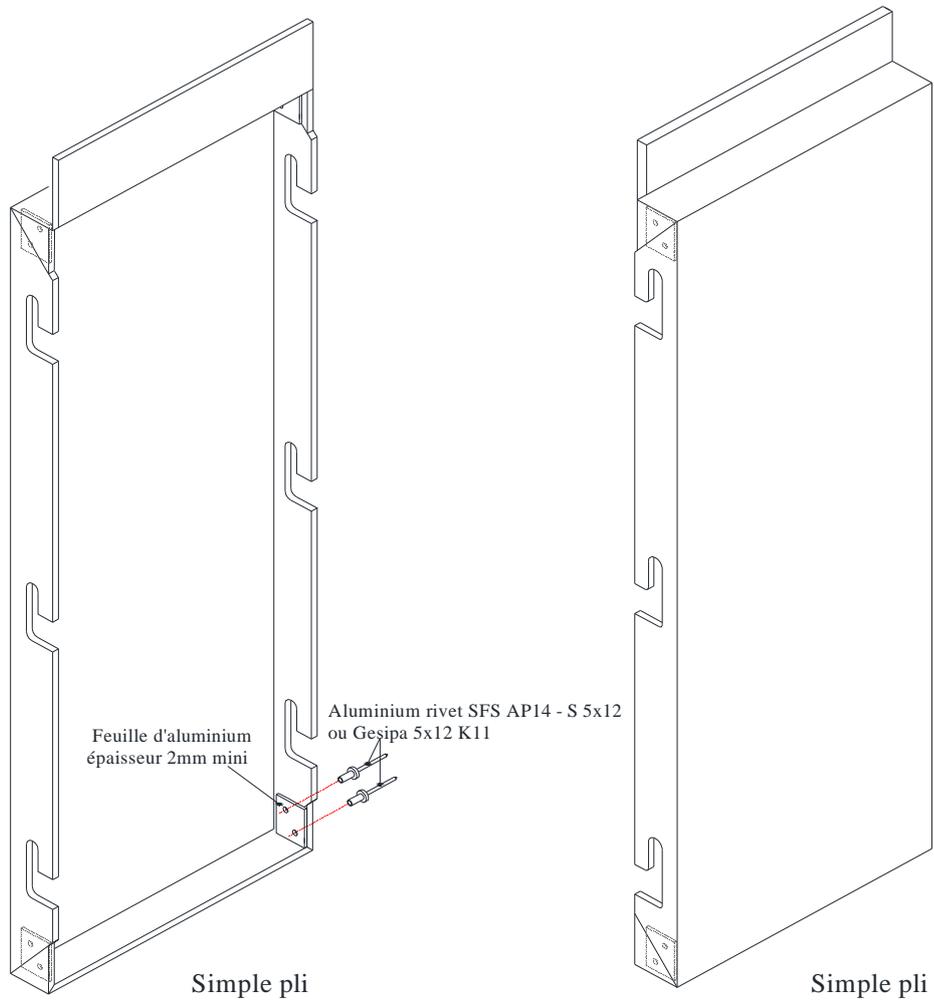
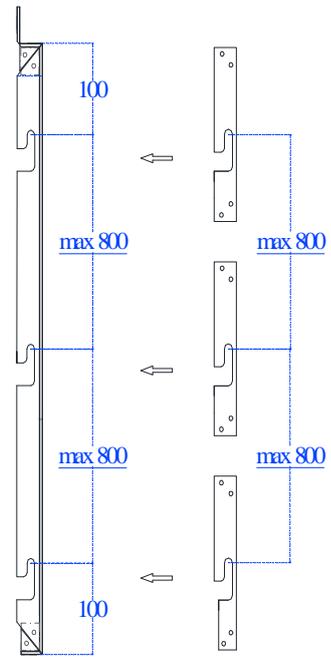
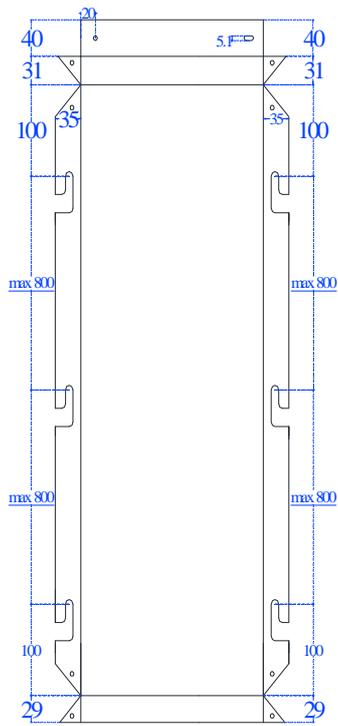


Figure 3 – Cassettes Etalbond® - PE / FR / A2

Cassette simple pli 35mm



Cassette double pli 35mm

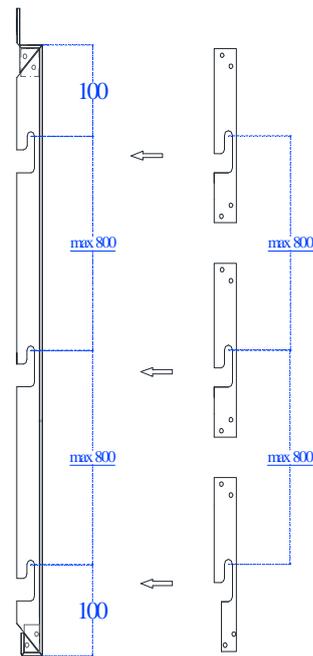
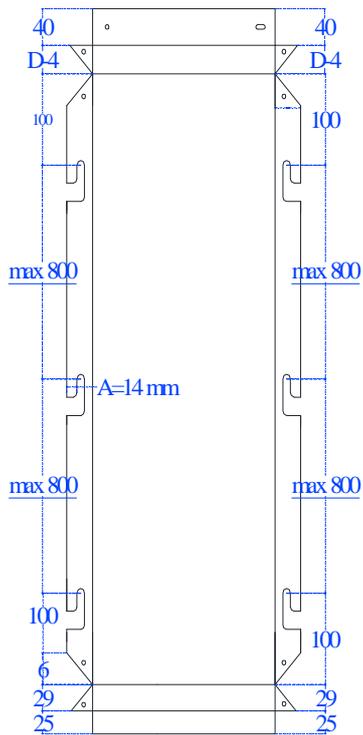
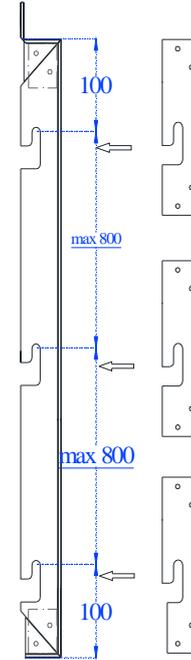
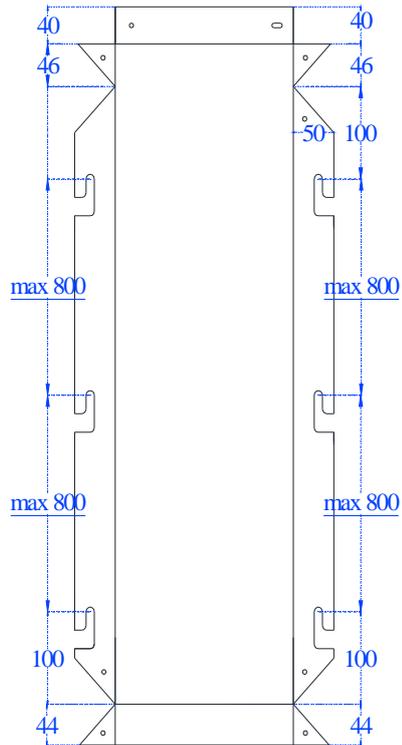


Figure 4 – Cassette 35 mm d'épaisseur, simple et double pli

Cassette simple pli 50mm



Cassette double pli 50mm

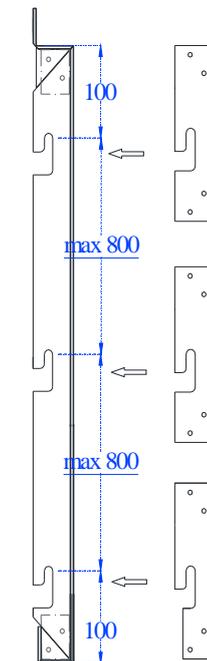
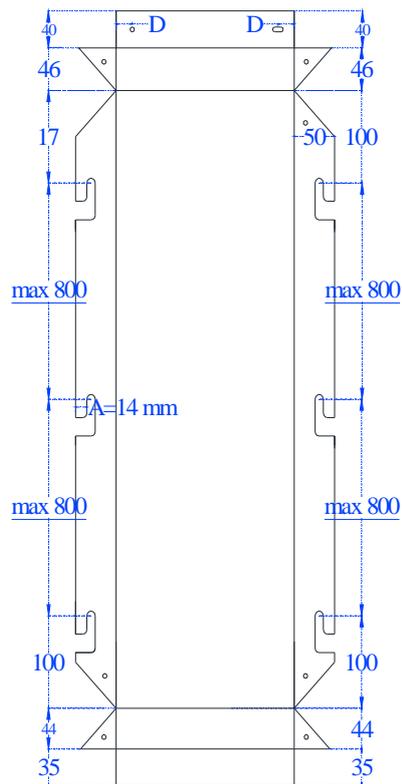


Figure 5 – Cassettes 50 mm d'épaisseur, simple et double pli

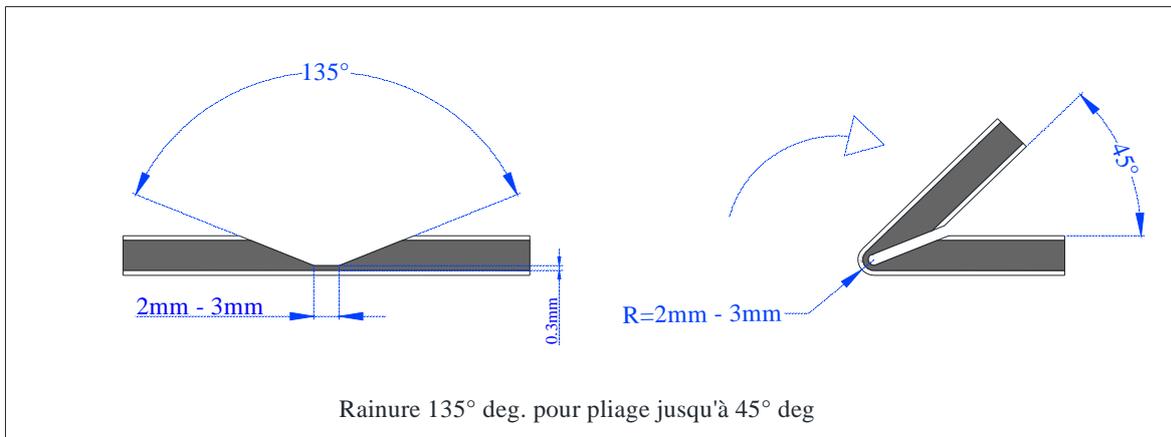
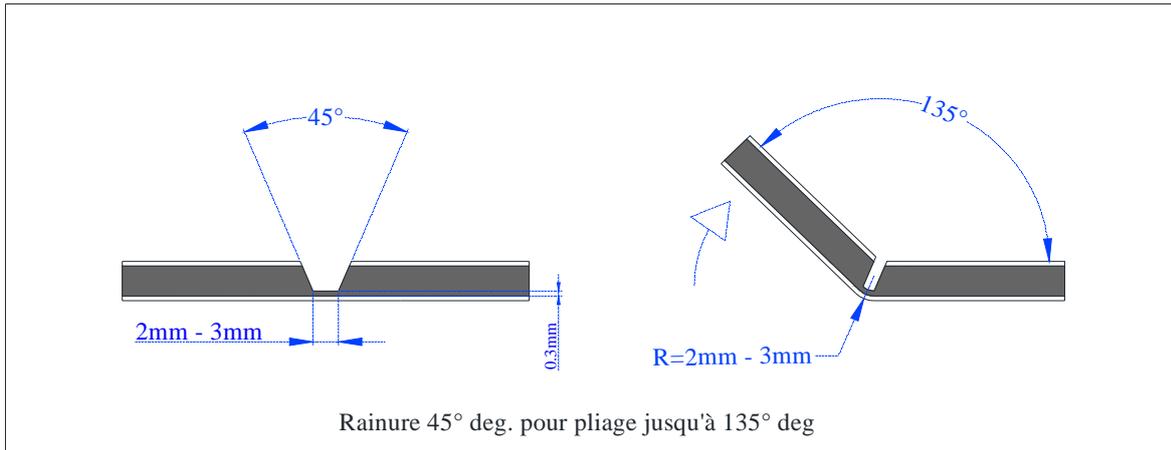
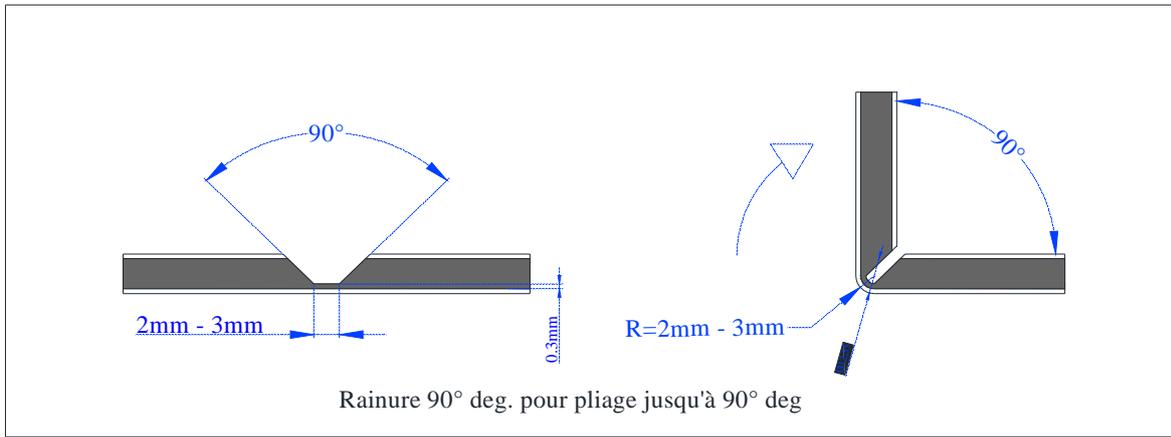


Figure 6 – Principe de fraisage pour pliage

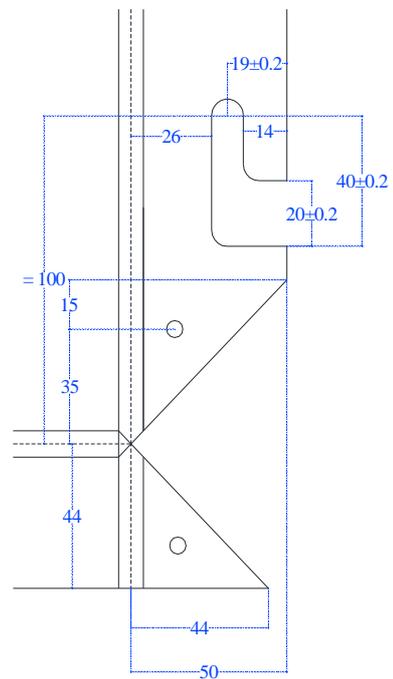
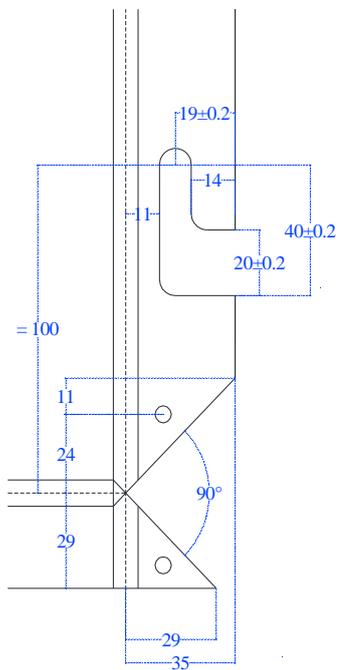
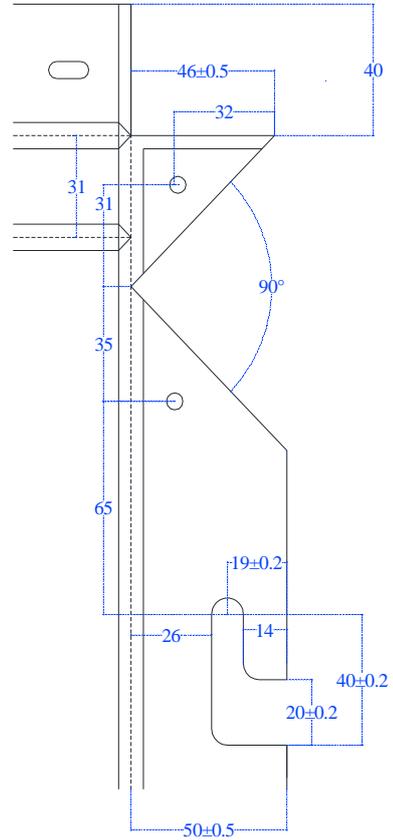
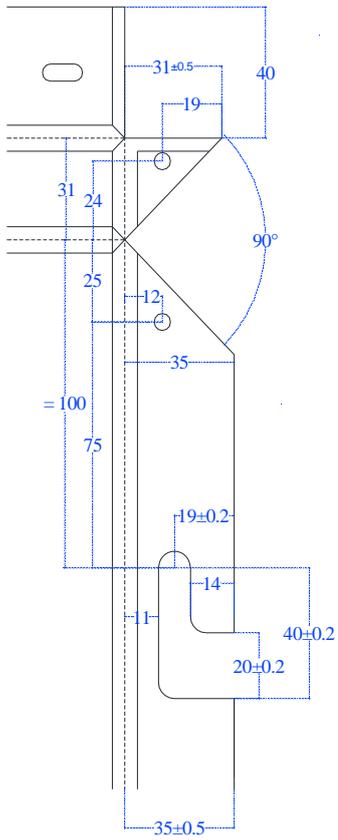
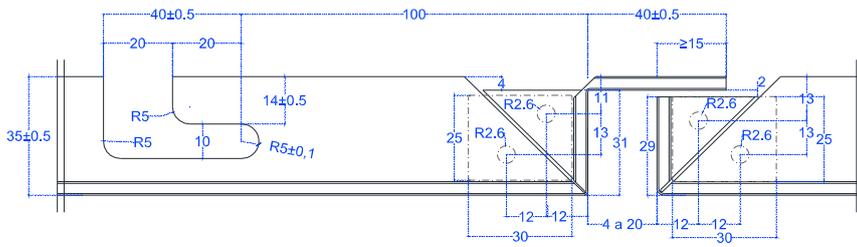
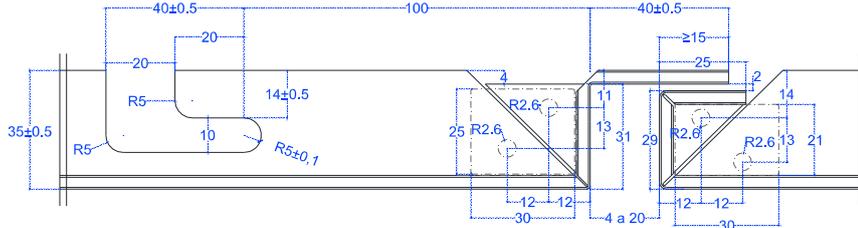


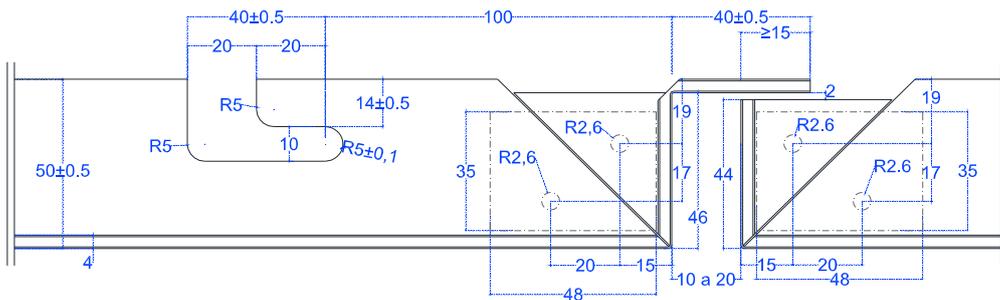
Figure 7 – Poinçonnage des cassettes



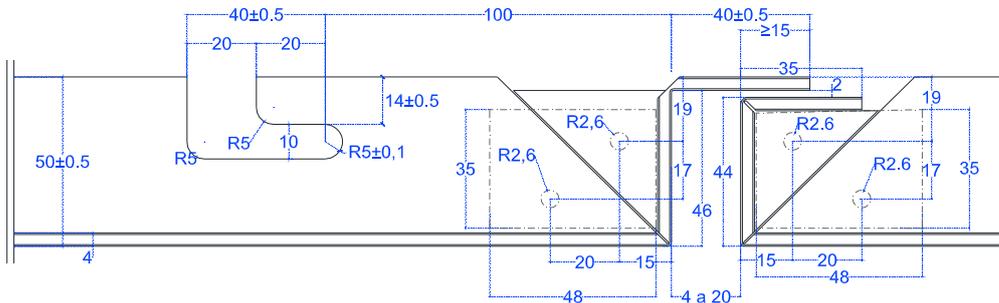
Détail façonnage d'une cassette simple pli 35mm



Détail façonnage d'une cassette double pli 35mm



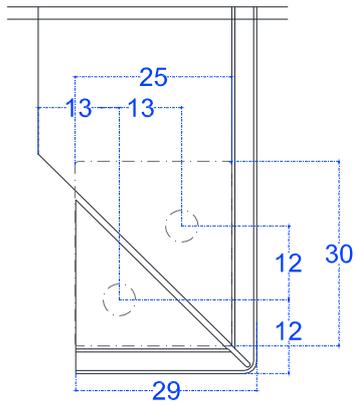
Détail façonnage d'une cassette simple pli 50mm



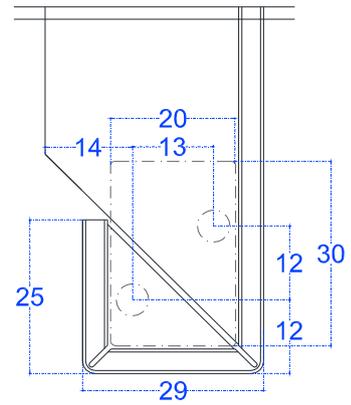
Détail façonnage d'une cassette double pli 50mm

Figure 8 – Détails façonnage d'une cassette simple et double pli

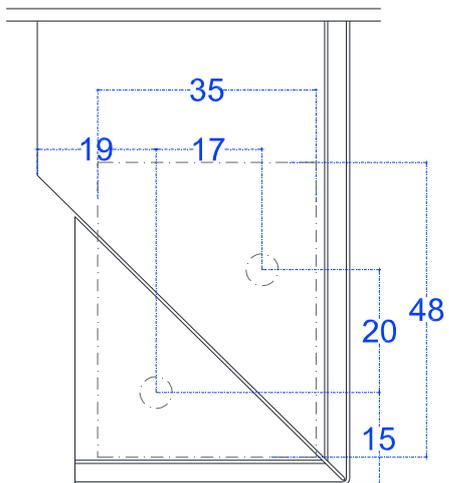
Simple pli bas: 35mm



Double pli bas: 35mm



Simple pli bas: 50mm



Double pli bas: 50mm

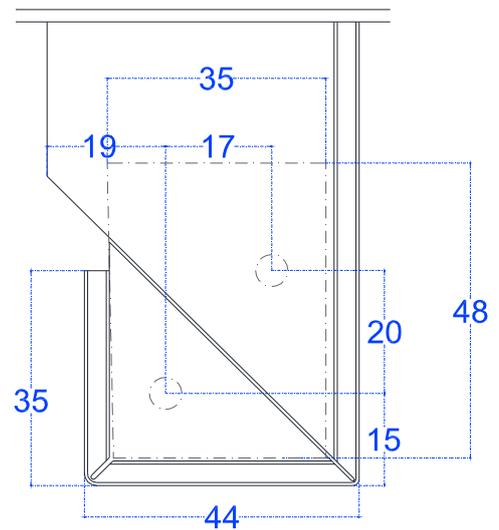
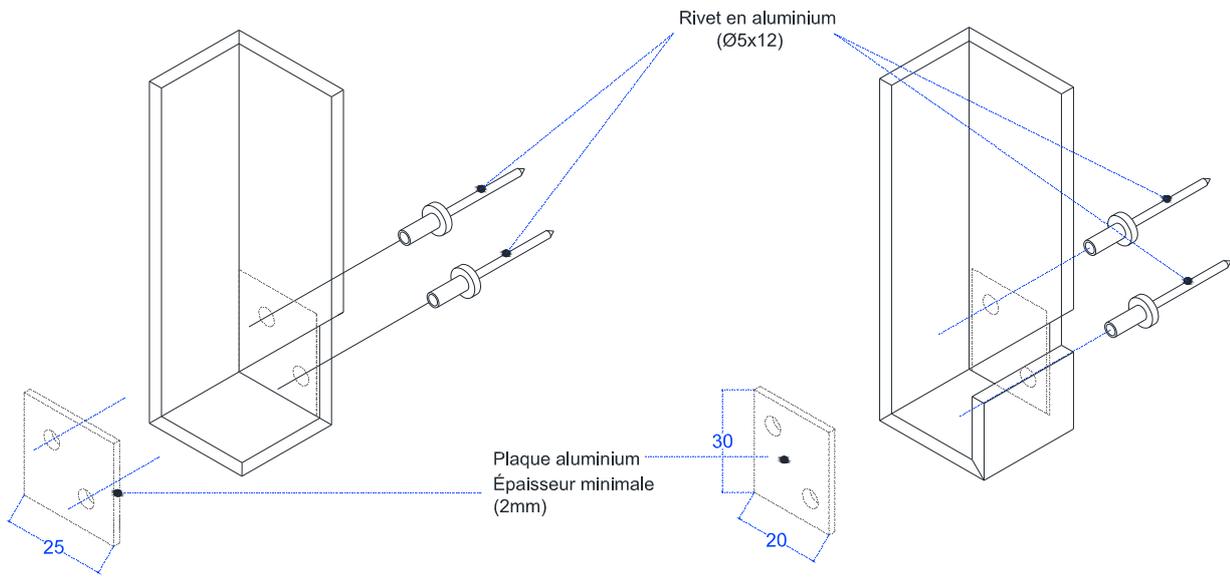
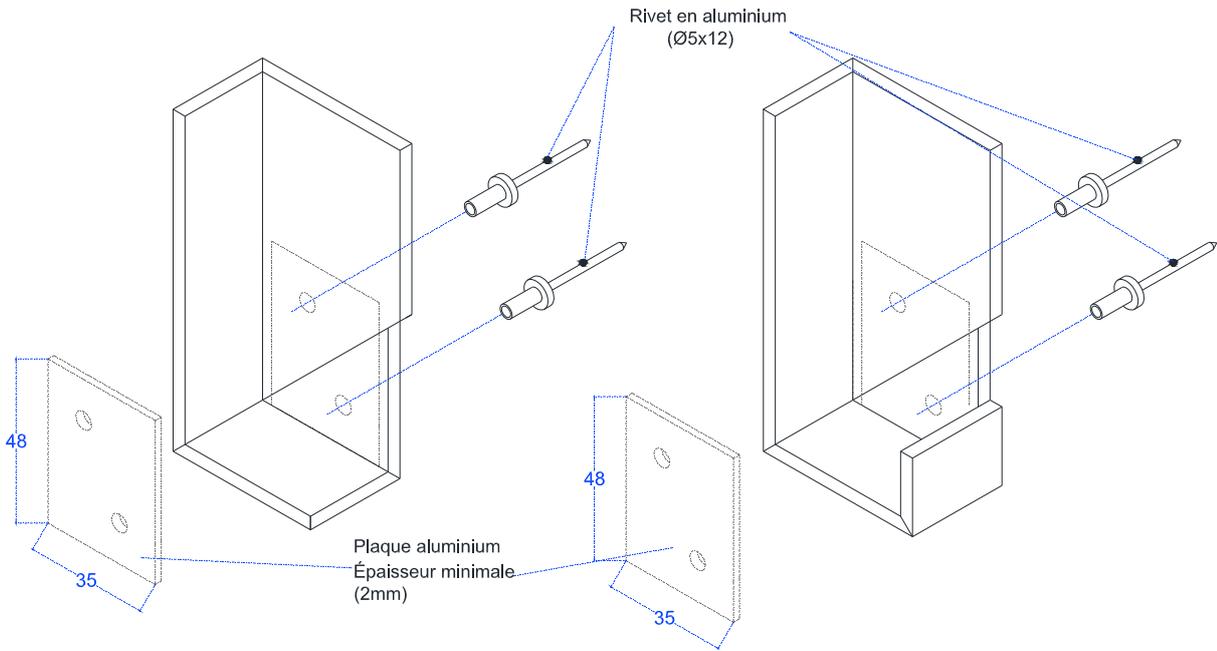


Figure 9 – Détail coins de cassette



Simple pli bas
(35mm)

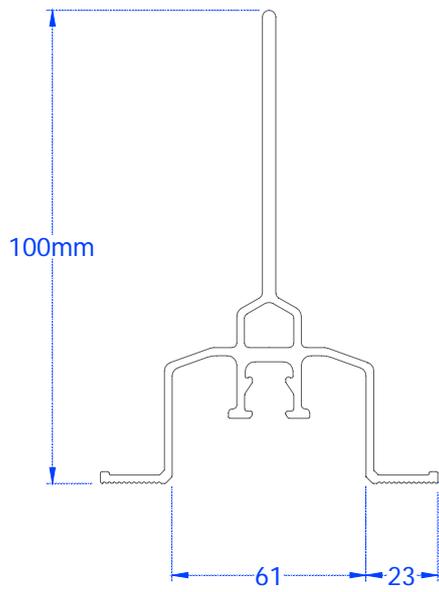
Double pli bas
(35mm)



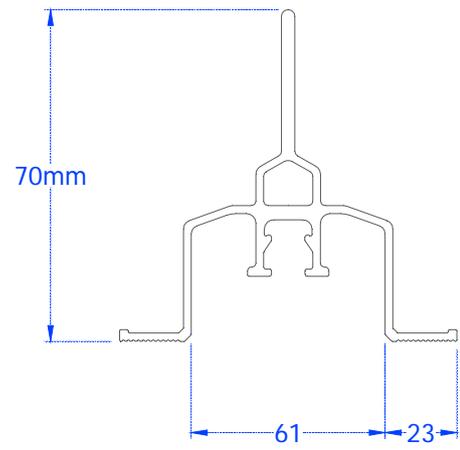
Simple pli bas
(50mm)

Double pli bas
(50mm)

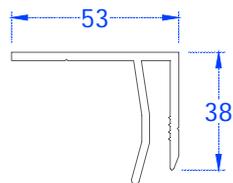
Figure 10 – Détail assemblage coins de cassette



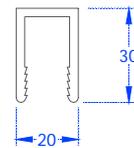
Profile: E 97102



Profile: E 97101

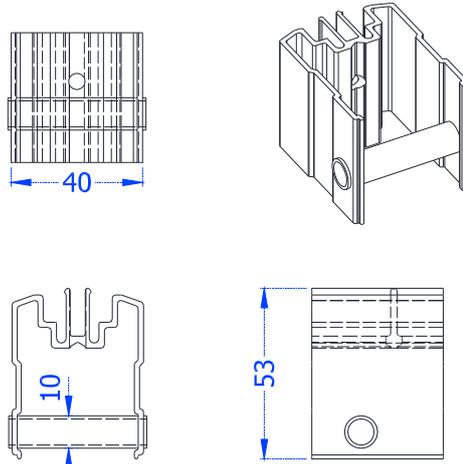


Profile: E 97104

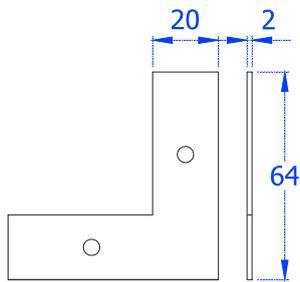


Profile: E 97105

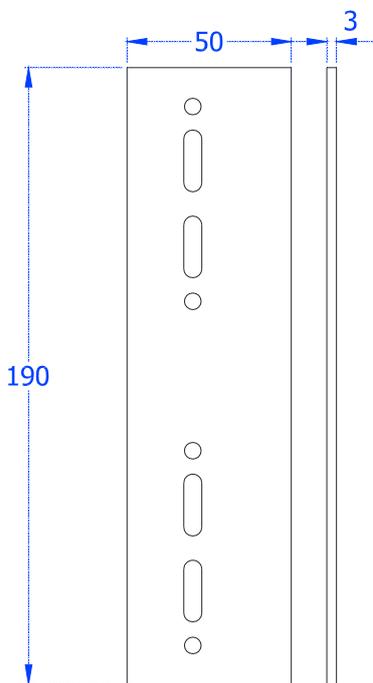
Figure 11 – Profilés du système Bravo W



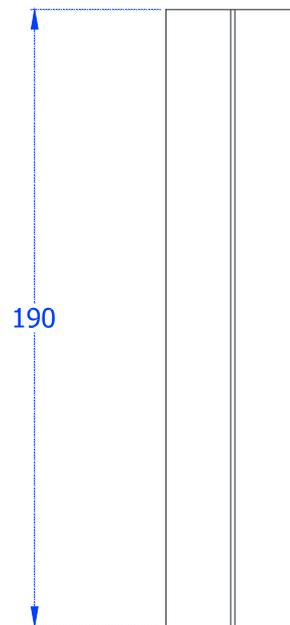
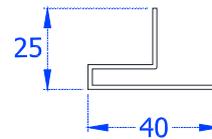
Dispositif de suspension: ET 720061.00



Bride aluminium: ET 710069.00



Profil joint : 07shina



Profil de soutien: ET 710068.00

Figure 12 – Accessoires du système Bravo W

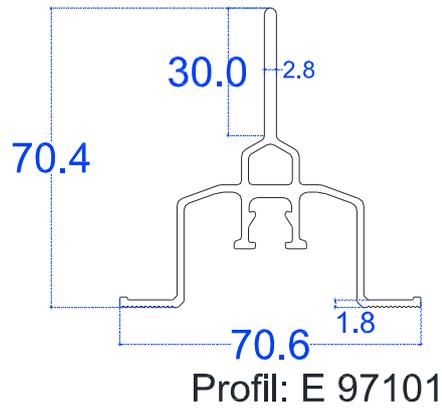


Rivet Ø5.0x12 K11 ou K14 (Al-Al ou Al-St)

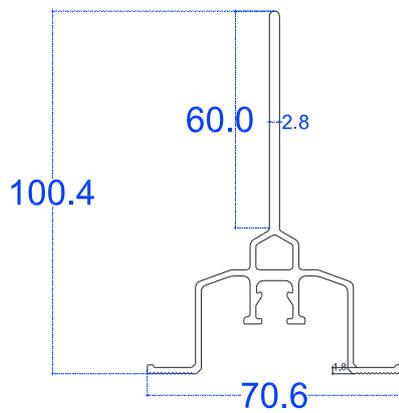
Figure 13 – Eléments de fixation pour système Bravo W

	Version A	Version B
Cassette Système avec Omega	<p> $I_x = 16.801 \text{ cm}^4$ $W = 1.119 \text{ kg/m}$ </p> <p>omega ECI-1</p>	<p> $I_x = 14.45 \text{ cm}^4$ $W = 0.998 \text{ kg/m}$ </p> <p>Réf. omega No. 781</p>
Cassette Système avec Omega Accessoires	<p>Dispositif de suspension ECI-H50</p> <p> Axe en acier zingué F114 Ecrou en acier inox A2 F 8 Gaine en nylon plastic F 8.1x1mm </p>	
	<p> riveté Alu/Inox Ø - K11 riveté Alu/Inox Ø - K14 </p>	

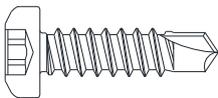
Figure 13 – Profilés et accessoires du système avec oméga



$I_x = 13,249 \text{ cm}^4$
 $W = 1,103 \text{ kg/m}$



$I_x = 37,520 \text{ cm}^4$
 $W = 1,329 \text{ kg/m}$

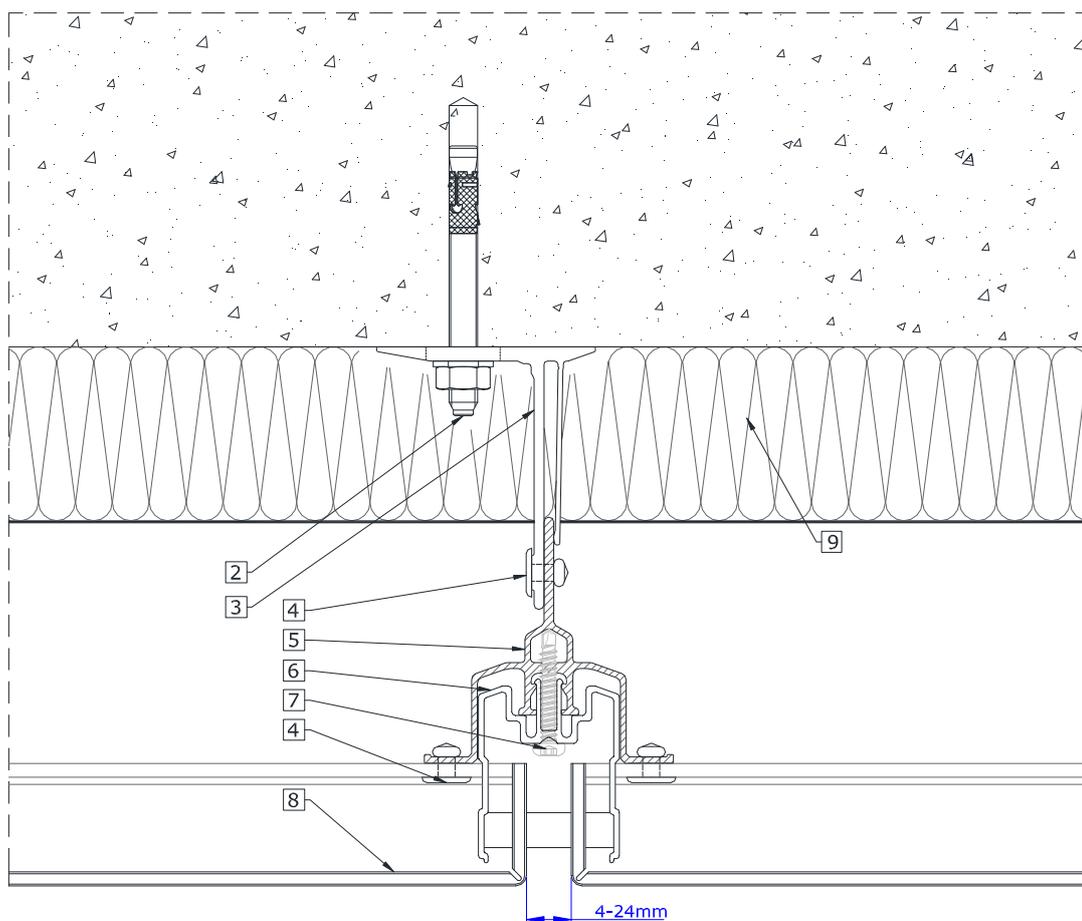


Vis autoperceuse SN3/24-S-7049/SR2 Ø 4,8 x 32 ou SN4/24-7981 Ø 4,8 x 32



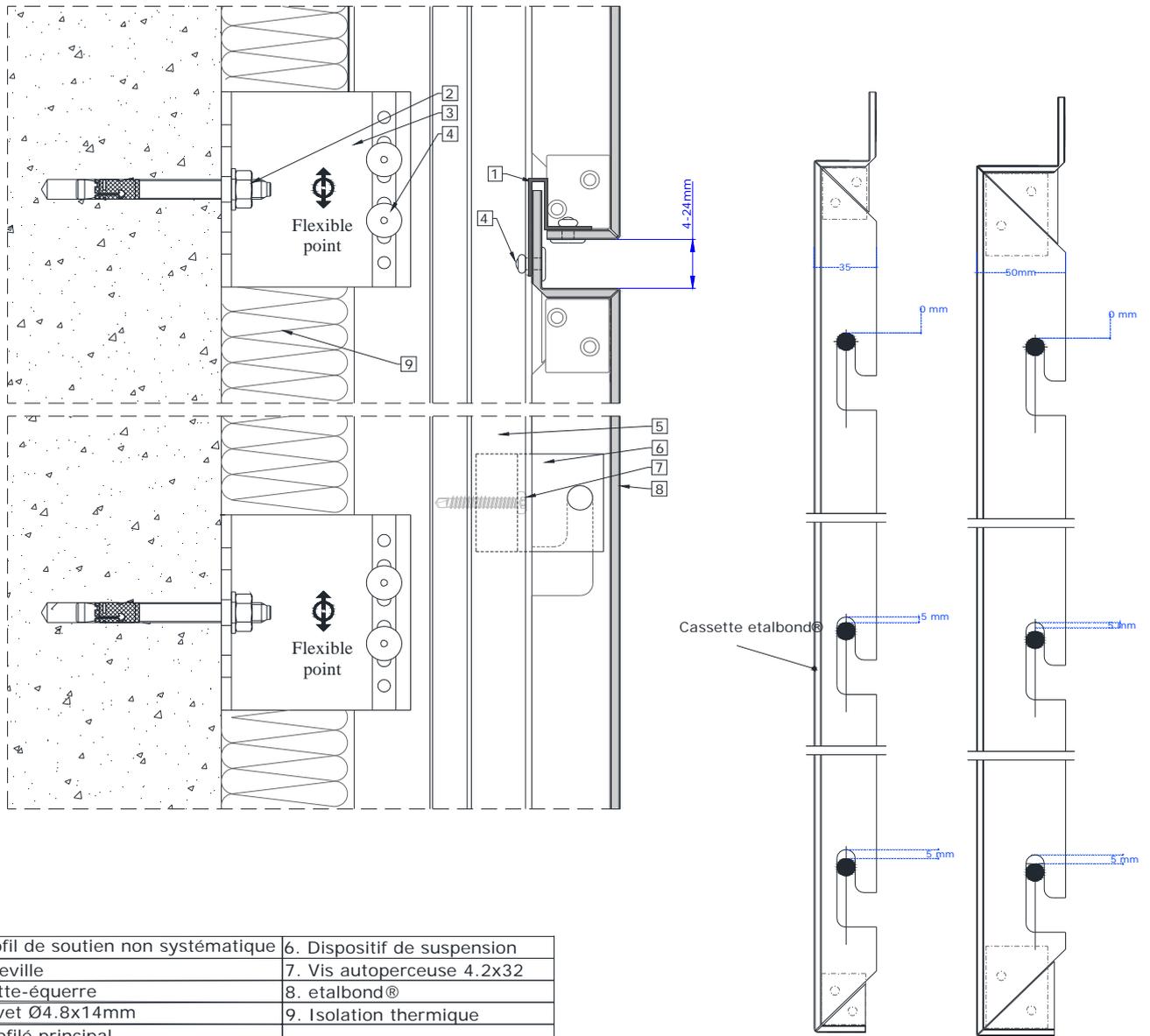
Rivet Ø5.0x12 K11 ou K14 (Al-Al ou Al-St)

Figure 14 – Profilés et éléments de fixation pour système Bravo W



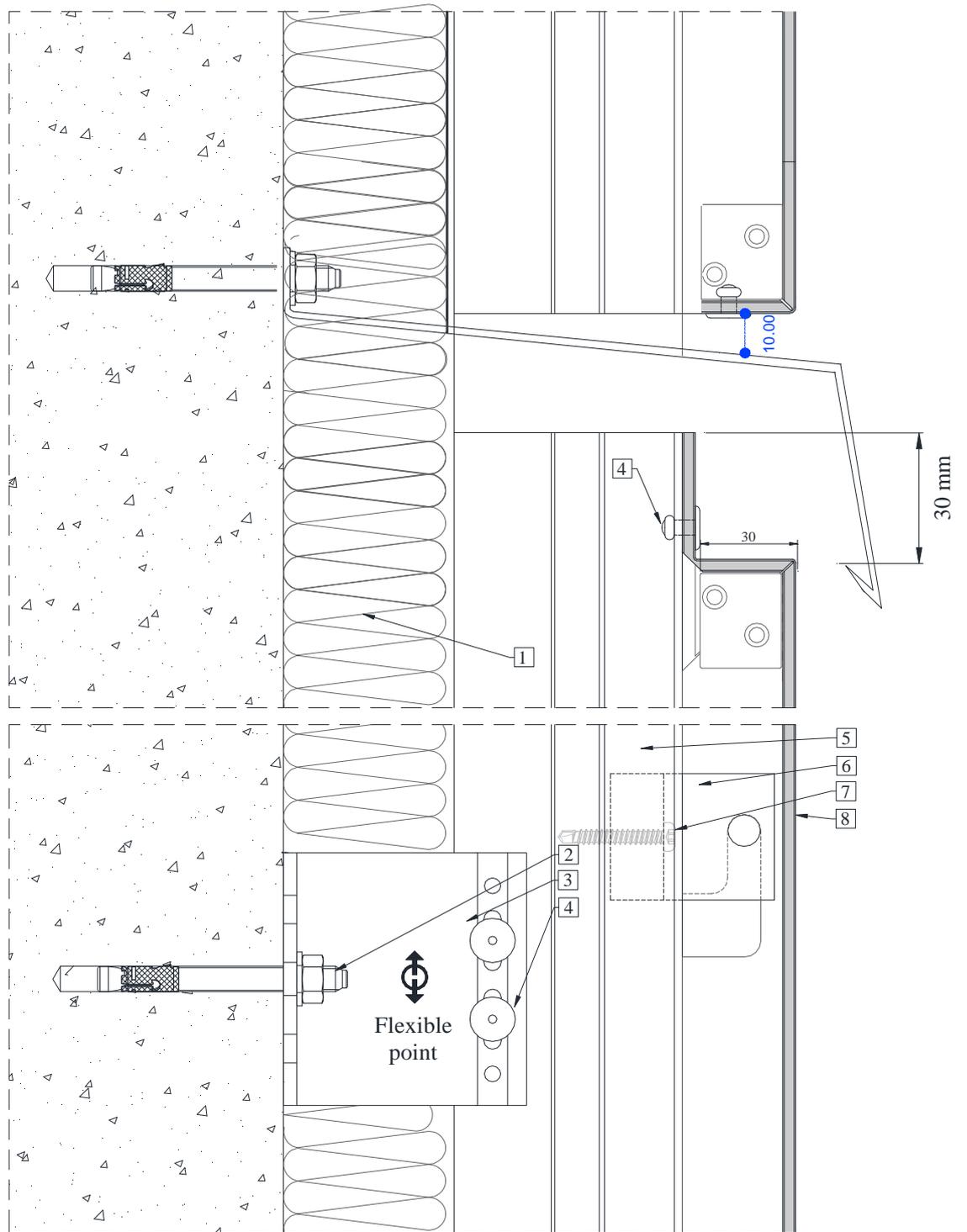
	6. Dispositif de suspension
2. Cheville	7. Vis autoperceuse 4.2x32
3. Patte -équerre	8. etalbond®
4. Rivet Ø4.8x14mm	9. Isolation thermique
5. Profil principal	

Figure 15 – Coupe horizontale



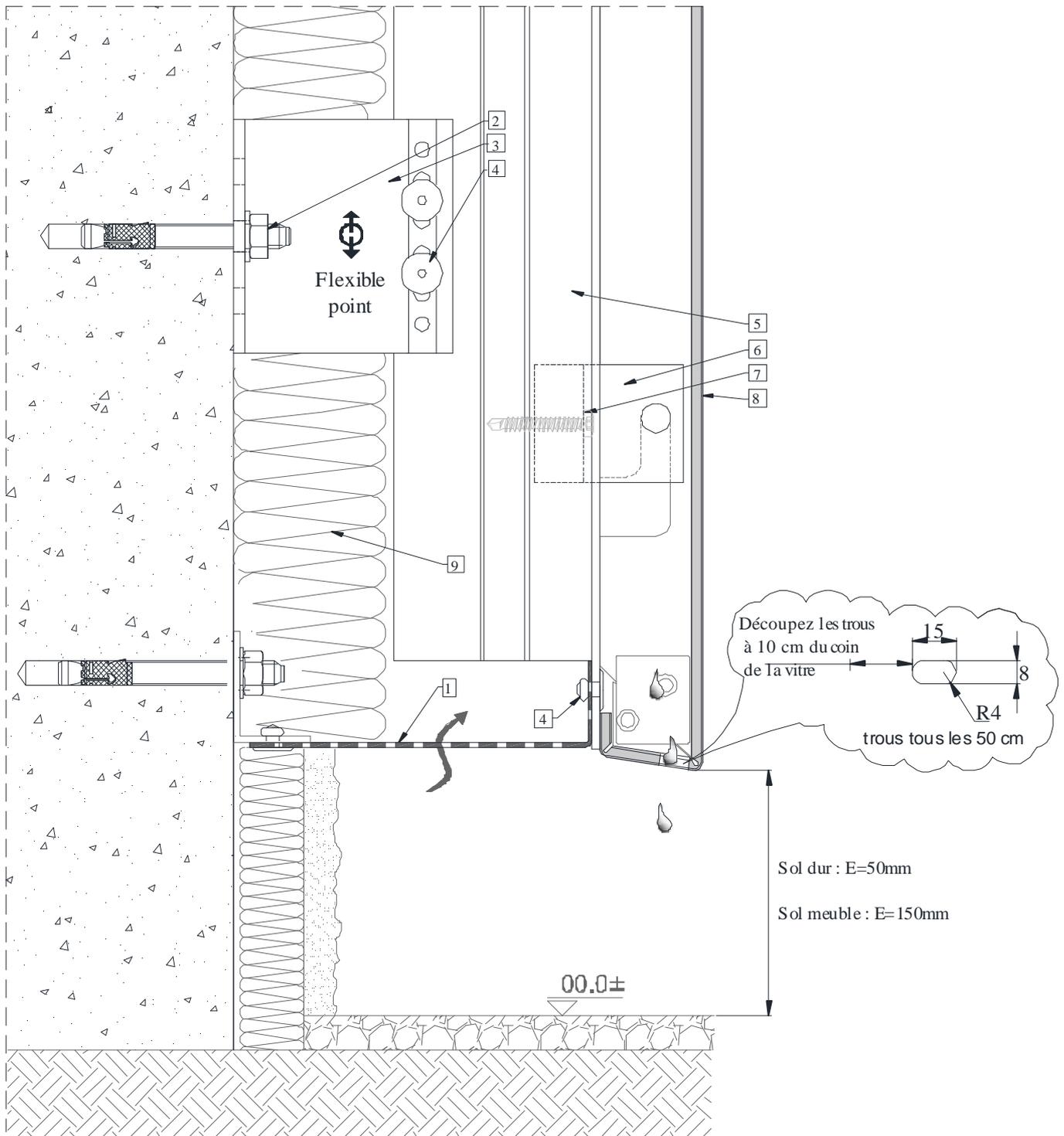
1. Profil de soutien non systématique	6. Dispositif de suspension
2. Cheville	7. Vis autoperceuse 4.2x32
3. Patte-équerre	8. etalbond®
4. Rivet Ø4.8x14mm	9. Isolation thermique
5. Profilé principal	

Figure 16 – Coupe verticale



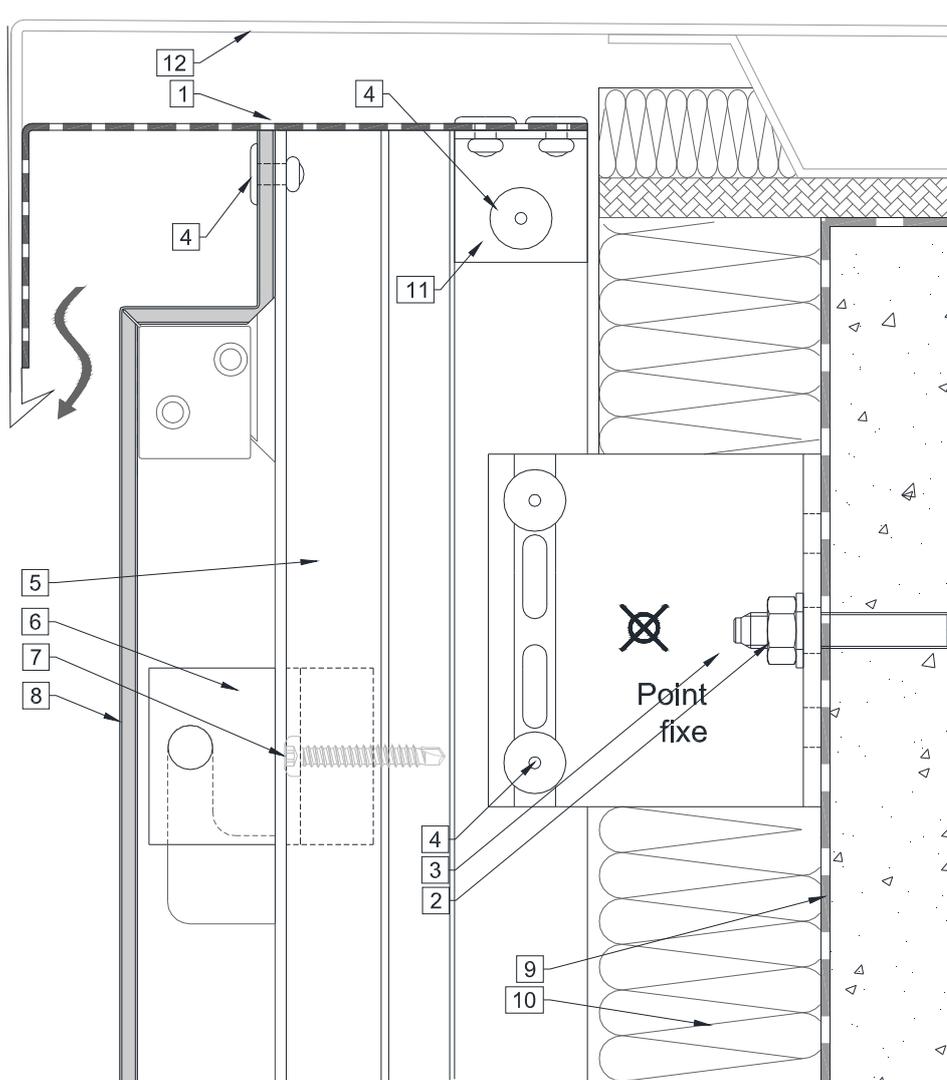
1. Isolation thermique	5. Profil principal
2. Cheville	6. Dispositif de suspension
3. Patte-équerre	7. Vis autoperceuse 4.2x32
4. Rivet Ø4.8x14mm	8. etalbond®

Figure 17 – Fractionnement de la lame d'air



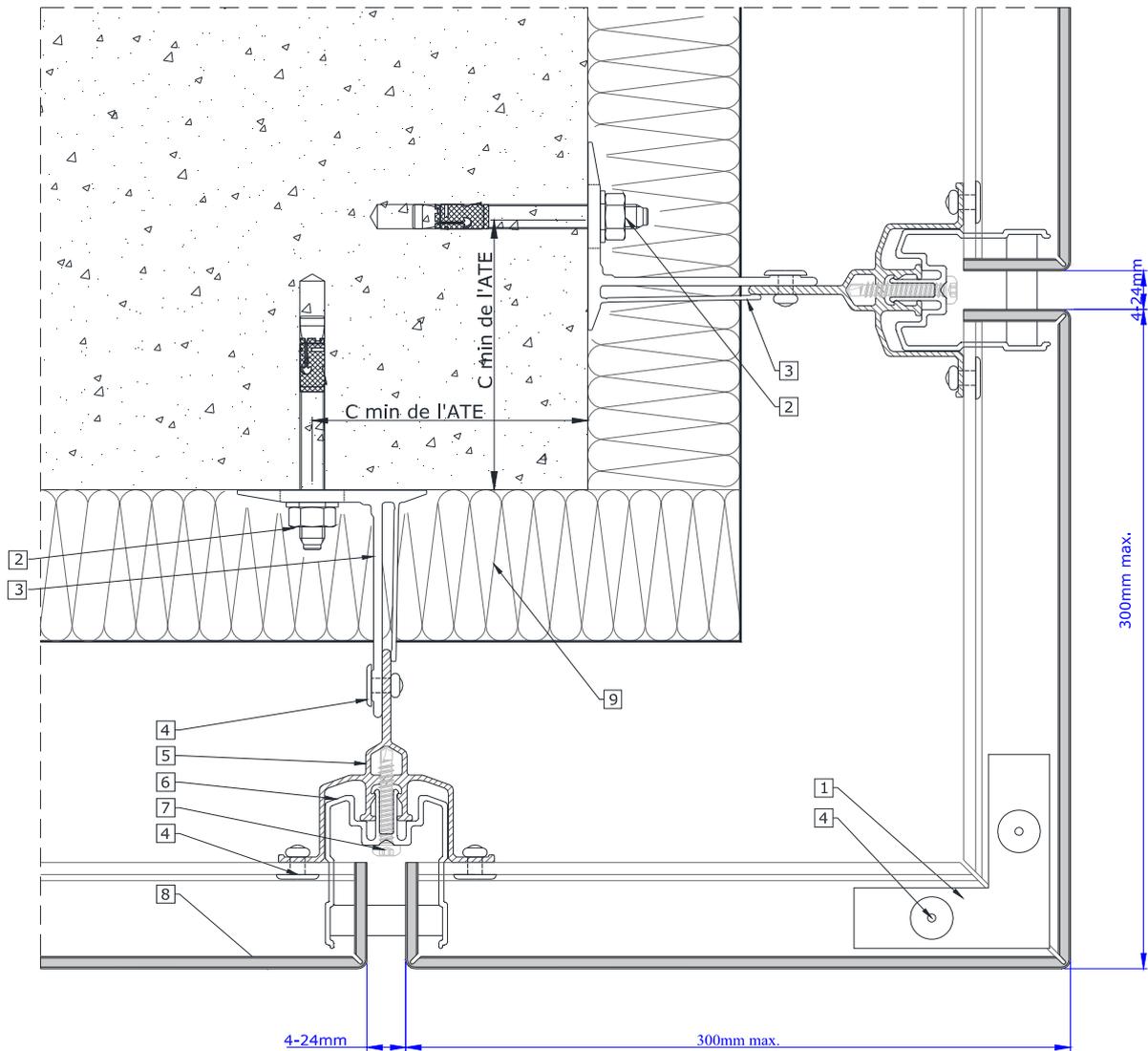
1. Tôle d'aluminium perforée 1,5mm	6. Dispositif de suspension
2. Cheville	7. Vis autoperceuse 4.2x32
3. patte-équerre	8. etalbond®
4. Rivet Ø4.8x14mm	9. Isolation thermique
5. Profil principal	

Figure 18 – Détail pied de bardage



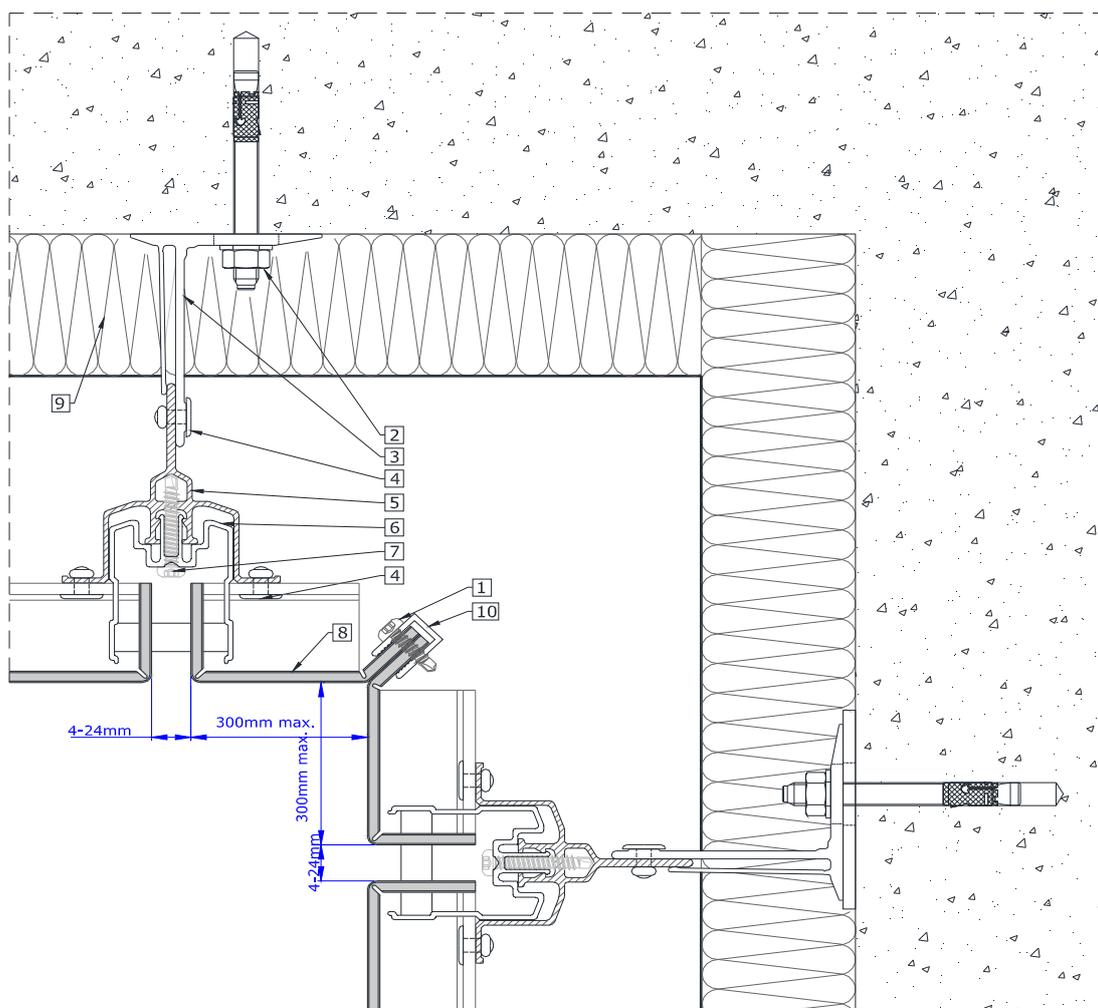
1. Tôle d'aluminium perforée 1,5mm	7. Vis autoperceuse 4.2x32
2. Cheville	8. etalbond®
3. Patte-équerre	9. EPDM membrane 2mm
4. Rivet Ø4.8x14mm	10. Isolation thermique
5. Profil principal	11. Coin en aluminium 30x30x2mm
6. Dispositif de suspension	12. Couvertine pentée et étanchée

Figure 19 – Acrotère



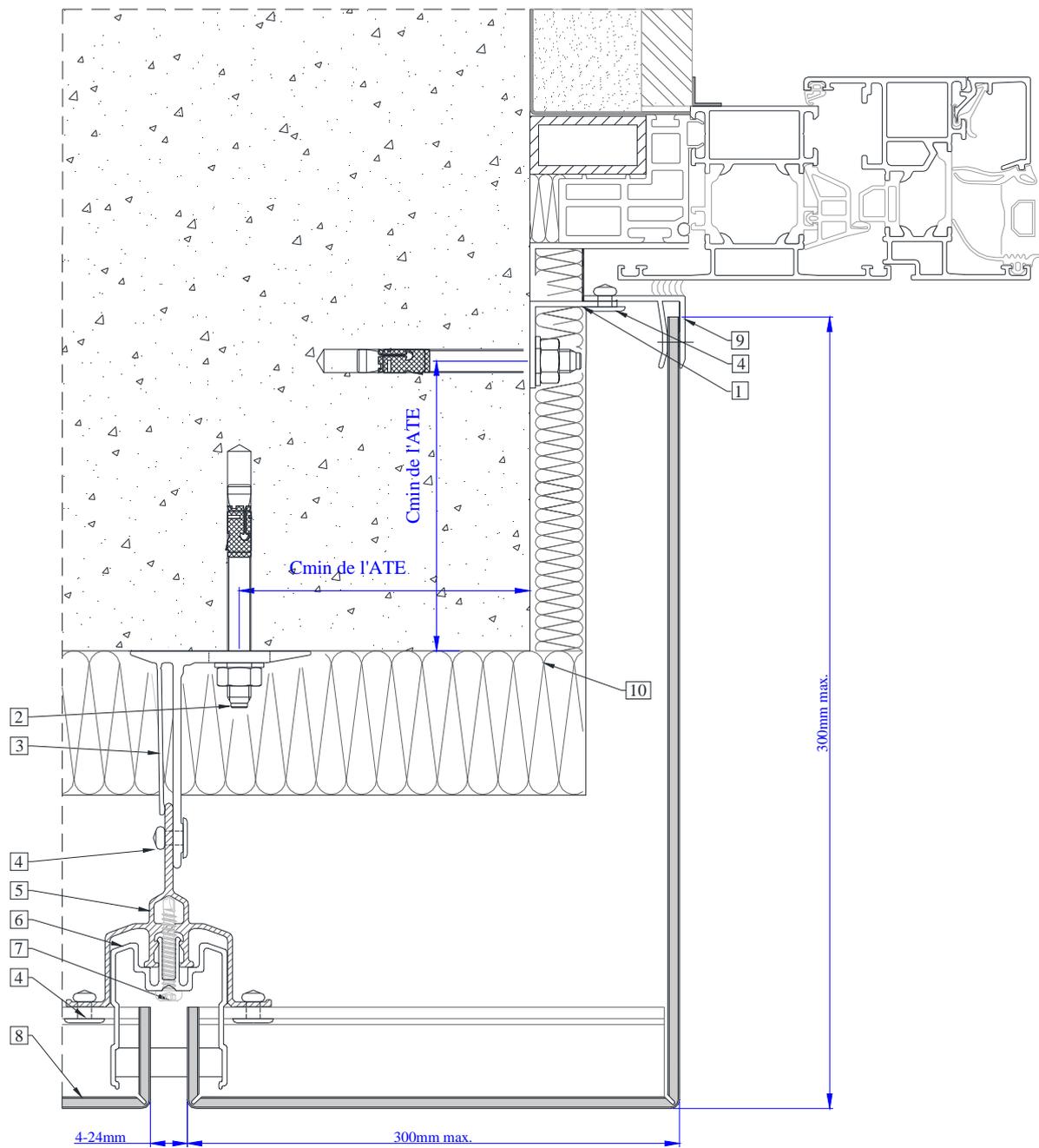
1. Coin en aluminium	6. Dispositif de suspension
2. Cheville	7. Vis autoperceuse 4.2x32
3. Patte-équerre	8. etalbond®
4. Rivet Ø4.8x14mm	9. Isolation thermique
5. Profilé principal	

Figure 20 – Angle sortant - développé ≤ 300 mm



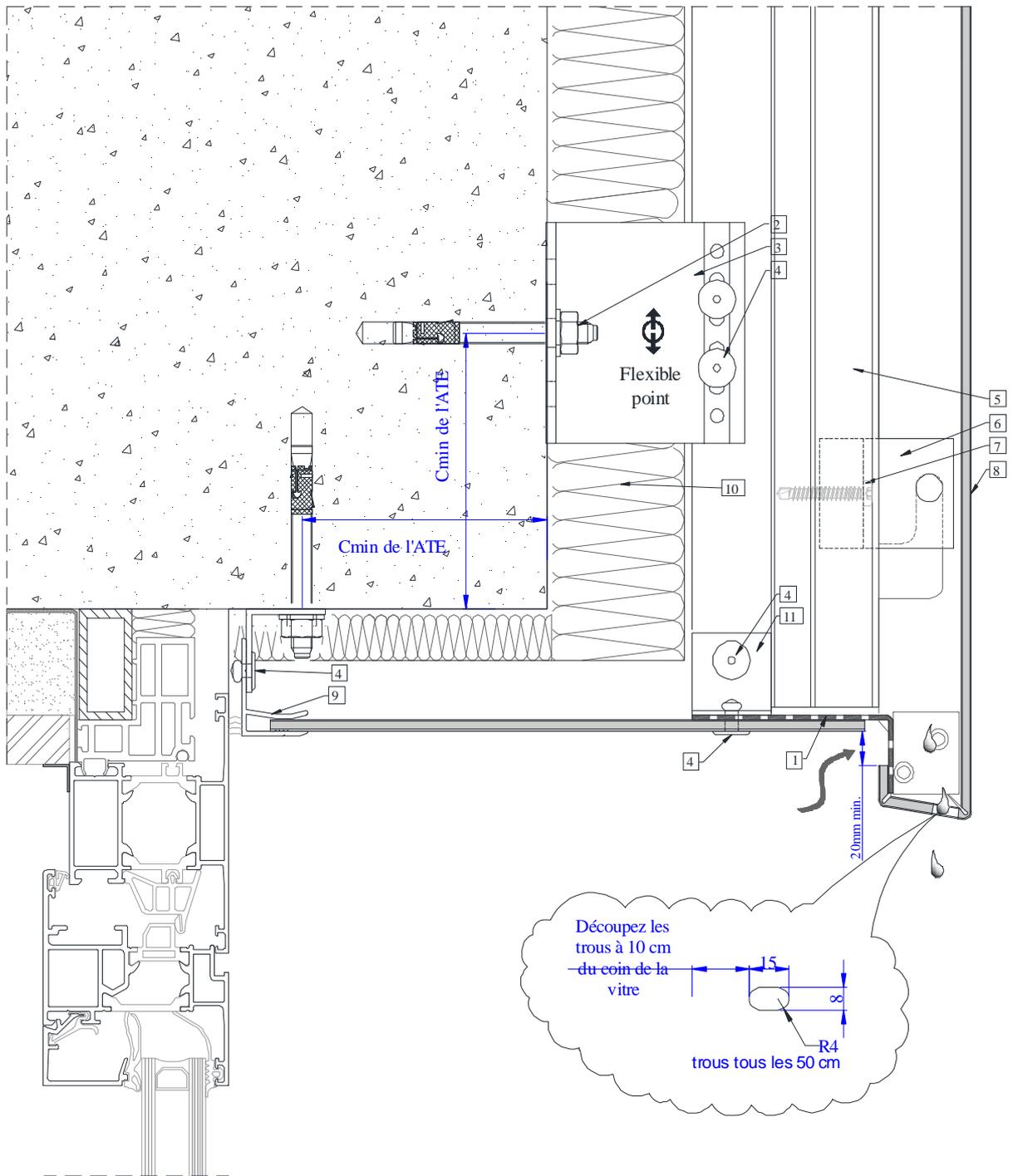
1. Vis auto-taraudeuse Ø4.8x19mm	7. Vis autoperceuse 4.2x32
2. Cheville	8. etalbond®
3. Patte-équerre	9. Isolation thermique
4. Rivet Ø4.8x14mm	10. Profilé U
5. Profilé principal	
6. Dispositif de suspension	

Figure 21 - Angle rentrant – développé ≤ 300 mm



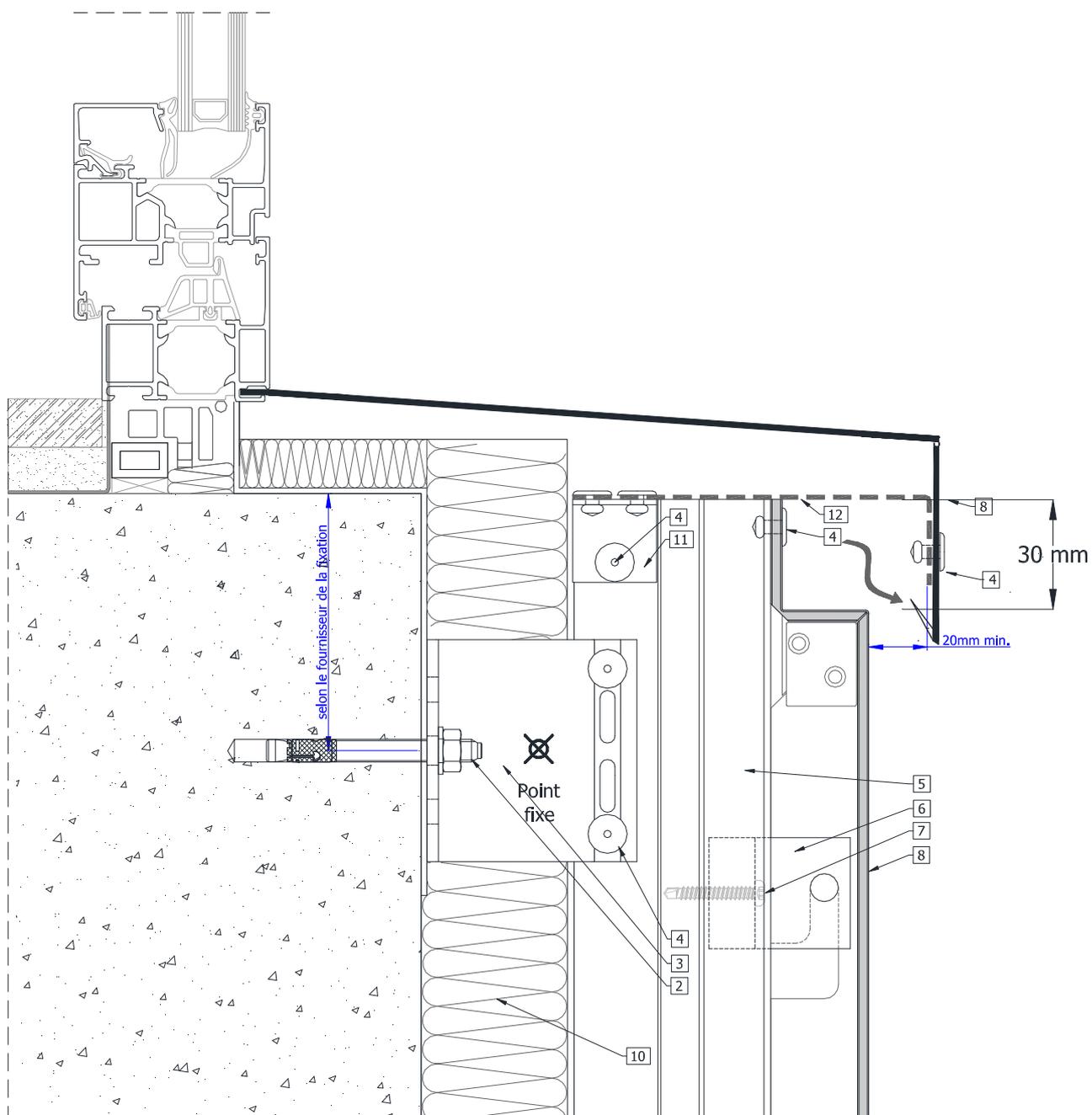
1. Coin en aluminium 30x30x2mm	6. Dispositif de suspension
2. Cheville	7. Vis autoperceuse 4.2x32
3. patte-équerre	8. etalbond®
4. Rivet Ø4.8x14mm	9. F profile - E 97104
5. Profil principal	10. Isolation thermique

Figure 22 – Tableau de baie



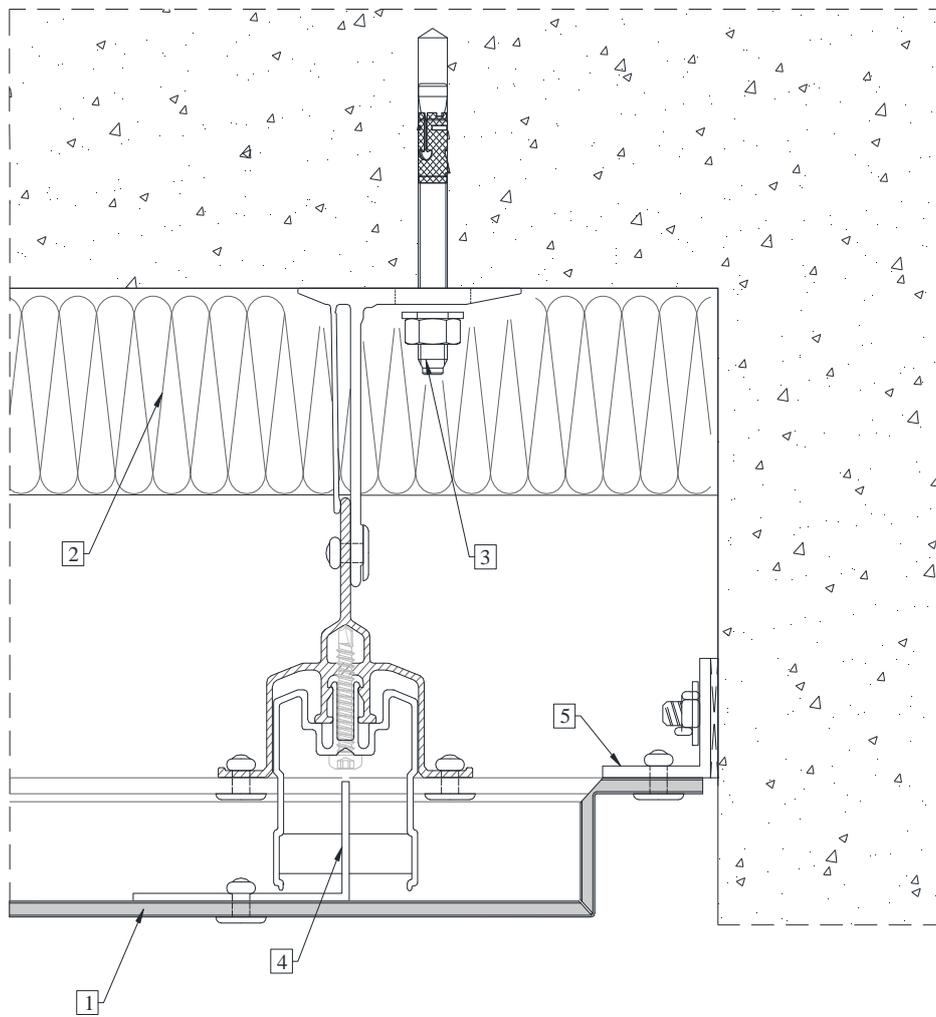
1. Tôle d'aluminium perforée 1,5mm	7. Vis auto-perceuse 4.2x32
2. Cheville	8. etalbond®
3. patte-équerre	9. F profile E 97104
4. Rivet Ø4.8x14mm	10. Isolation thermique
5. Profil principal	11. Coin en aluminium 30x30x2mm
6. Dispositif de suspension	

Figure 23 – Linteau de baie



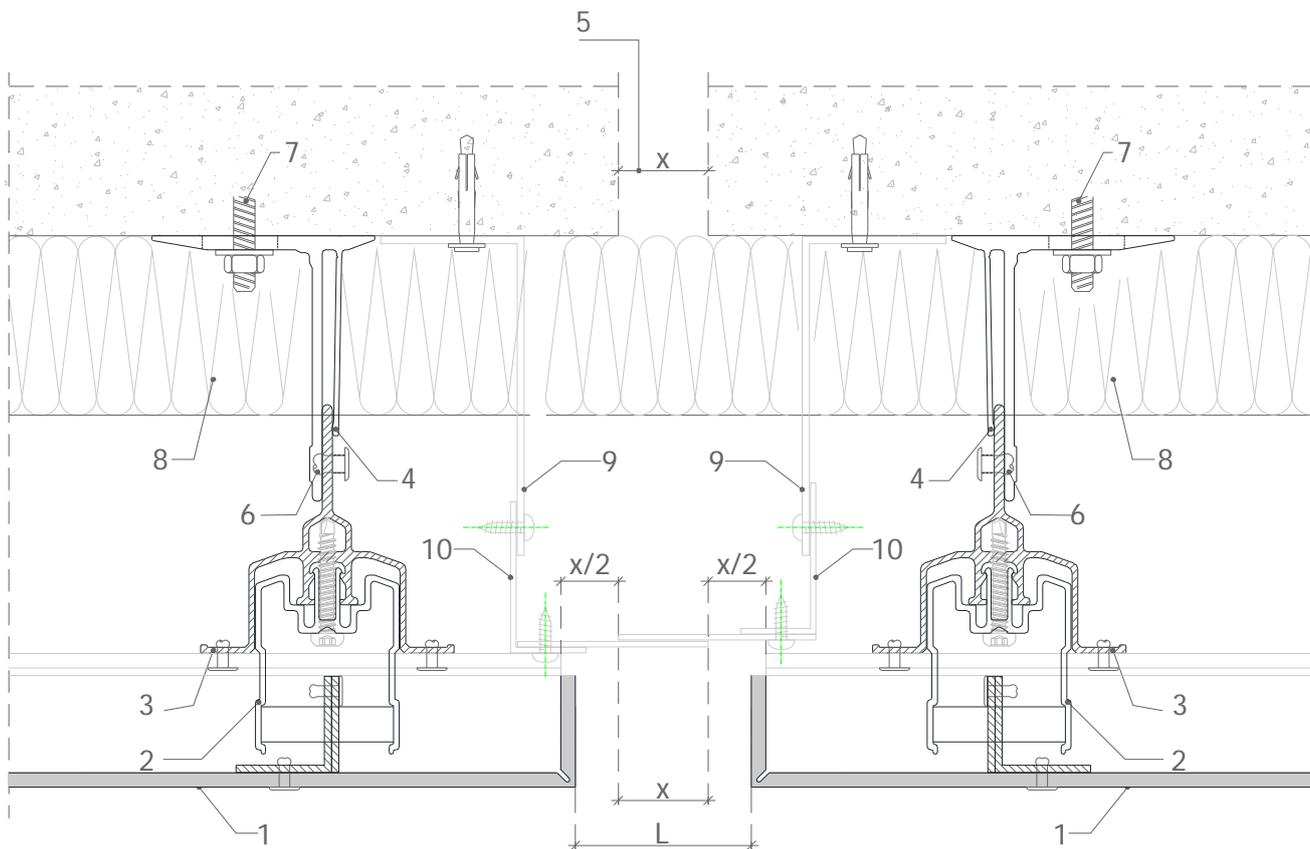
	8. aluminium
2. Cheville	
3. Patte-équerre	10. Isolation thermique
4. Rivet Ø4.8x14mm	11. Coin en aluminium 30x30x2mm
5. Profil principal	12. Tôle d'aluminium perforée 1,5mm
6. Dispositif de suspension	
7. Vis autoperceuse 4.2x32	

Figure 24 – Appui de baie



1. etalbond®	4. Coin en aluminium 60x30x2mm
2. Isolation thermique	5. Coin en aluminium 30x30x3mm
3. Cheville	

Figure 25 – Raccord latéral en angle



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. cassette etalbond | 6. rivet 5.0x12 |
| 2. dispositif de suspension | 7. cheville |
| 3. profilé vertical | 8. isolation thermique |
| 4. patte équerre | 9. equerre réglable |
| 5. joint de dilatation | 10. ossature métallique verticale |

Figure 26 – Joint de dilatation

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté Etalbond®-PE/FR/A2 Cassettes sur ossature aluminium 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 Etalbond®-PE/FR/A2 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 Etalbond®-PE/FR/A2 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) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	X
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, 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 ELVAL COLOUR S.A ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle ELVAL COLOUR S.A 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 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 ou A2.

Exemple de chevilles : HST M10x90/10 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 étrier

- Les étriers en acier inox et de longueur 120 à 240mm de la société Elval Colour référencées EU-120 mm (cf. fig. A4) et EU-240 mm (cf. fig. A5). Elles sont posées avec un espacement maximum de 1 m.
- Les montants sont solidarités aux équerres par 4 rivets en acier inox de longueur 12mm et de diamètre 5mm référencés AP14-50120-S-BLANK de la société SFS.

A3.4 Ossature aluminium

L'ossature aluminium, de conception bridée, est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique.

- Profilés verticaux aluminium de forme oméga réf. ECI-1 de largeur vue 96mm, de profondeur 50mm. La longueur des profilés est de 3m.
- L'entraxe des profilés est de 1350 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

A4.5 Cassettes

La hauteur maximale de la cassette est de 3 m et de largeur maximale 1,35 m.

La fixation des éléments de bardage est conforme au § 3.32 du Dossier Technique.

A4.6 Points singuliers

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

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 et en cisaillement (en N) appliquée à une cheville pour une pose sur béton, avec montants de hauteur 3 m espacés de 1,35 m et fixés par des étriers de longueur 120 mm posés en quinconce et espacés de 1 m. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		130	112		734	817
	3	26	66		887	1016	
	4	29	-13		1181	1368	
Cisaillement (V)	2		182	182		198	203
	3	182	182		208	219	
	4	182	182		234	253	

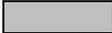
 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Tableau A2 - Sollicitations en traction et en cisaillement (en N) appliquée à une cheville pour une pose sur béton, avec montants de hauteur 3 m espacés de 1,35 m et fixés par des étriers de longueur supérieur à 120 mm jusque 240 mm posés en quinconce et espacés de 1 m. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		421	411		1469	1633
	3	402	386		1774	2033	
	4	365	341		2361	2737	
Cisaillement (V)	2		182	182		198	203
	3	182	182		208	219	
	4	182	182		234	253	

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Tableau A3 - Ossature bridée – Charges admissibles (en daN) selon les Règles NV65 modifiées des étriers (selon Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194)

Etrier	Charges verticales	Charges horizontales
U120	10	61
U240	5	128

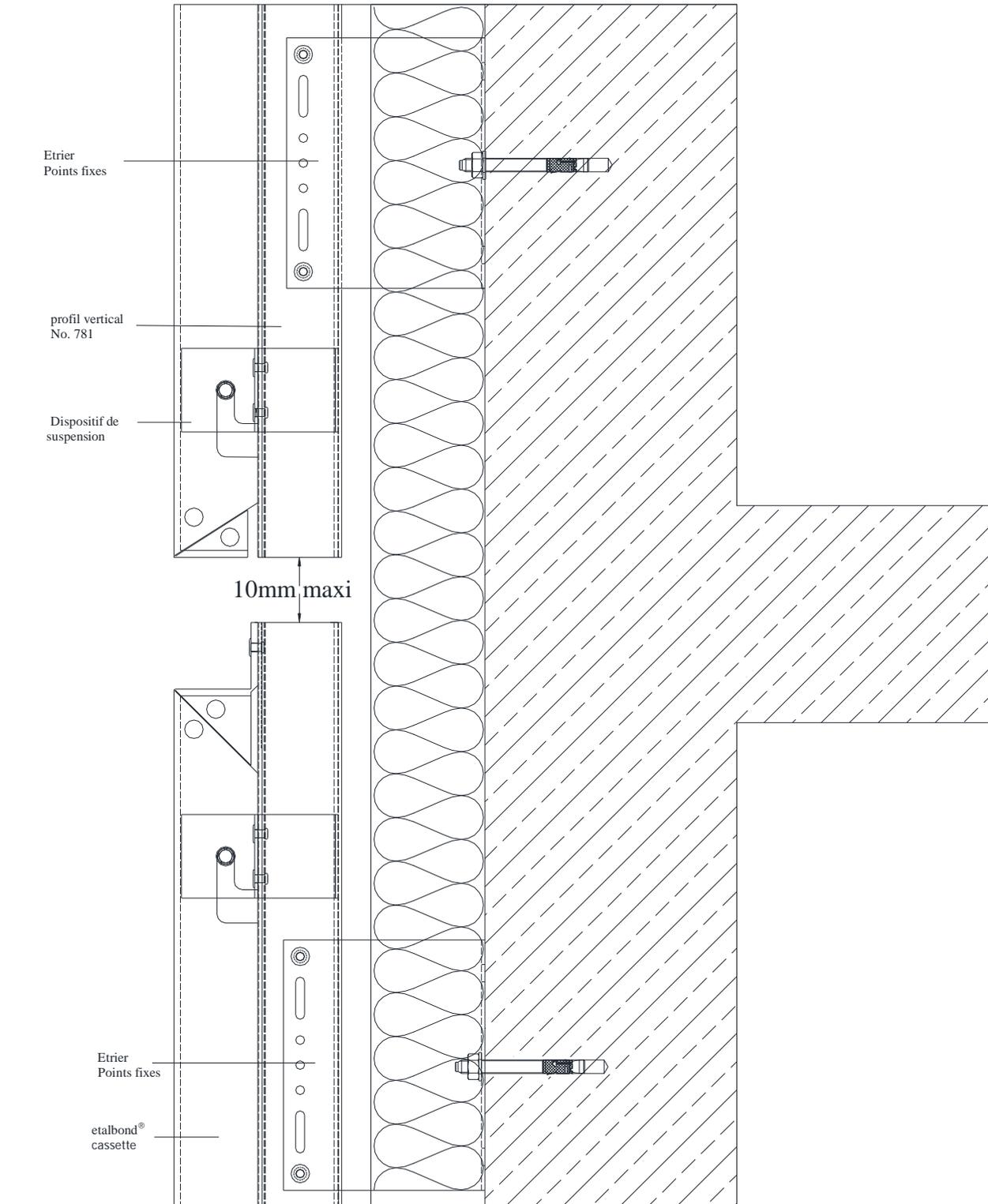


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher

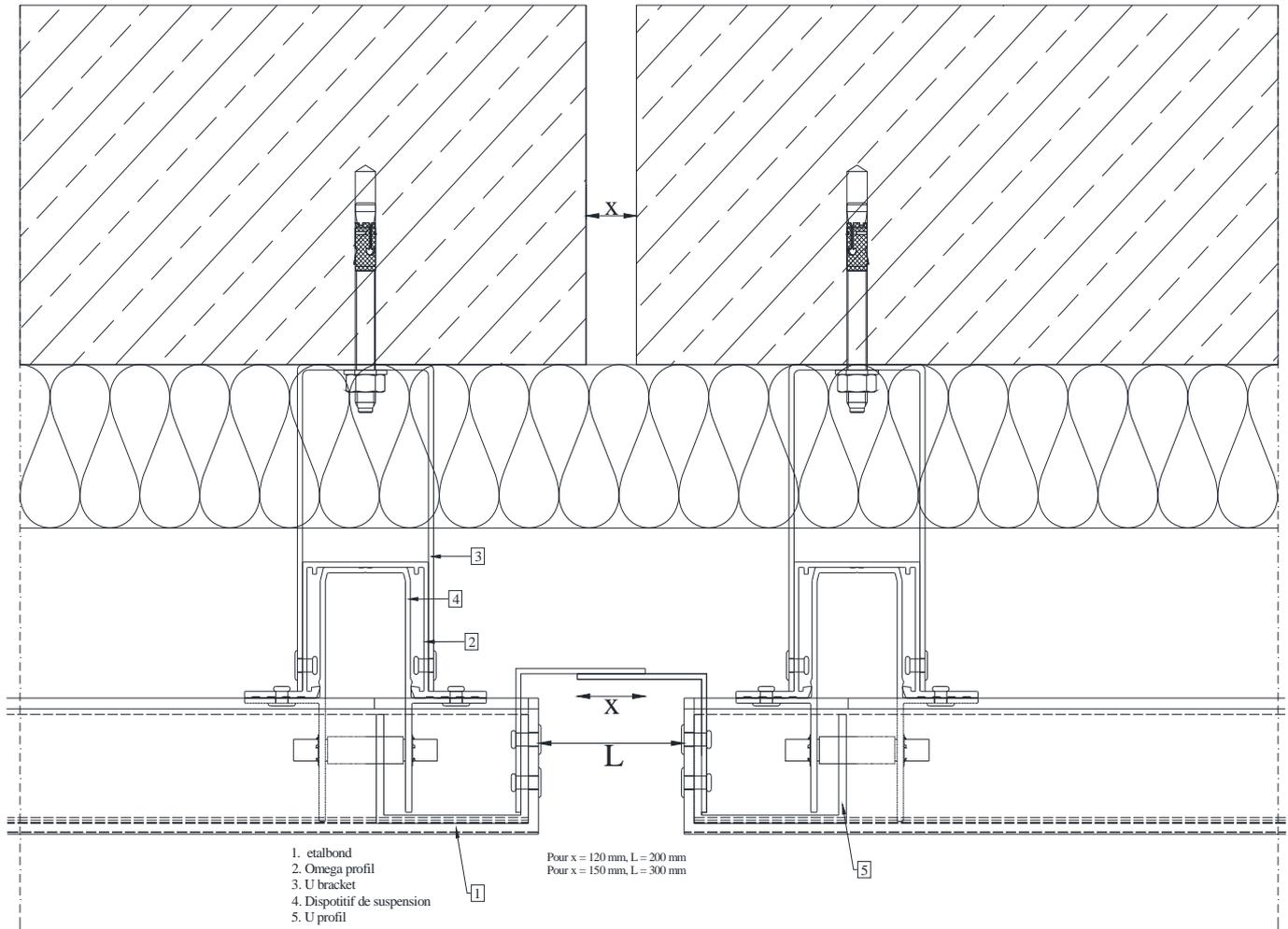


Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm

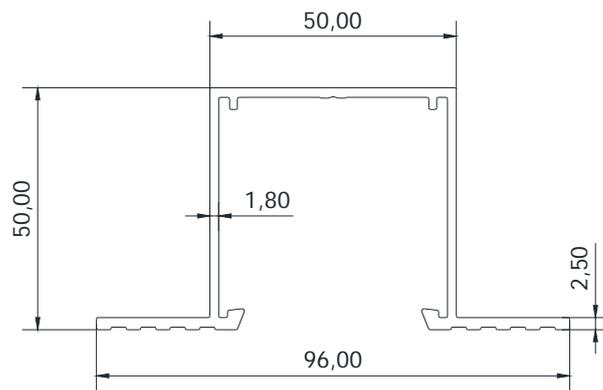


Figure A3 – Profilé oméga

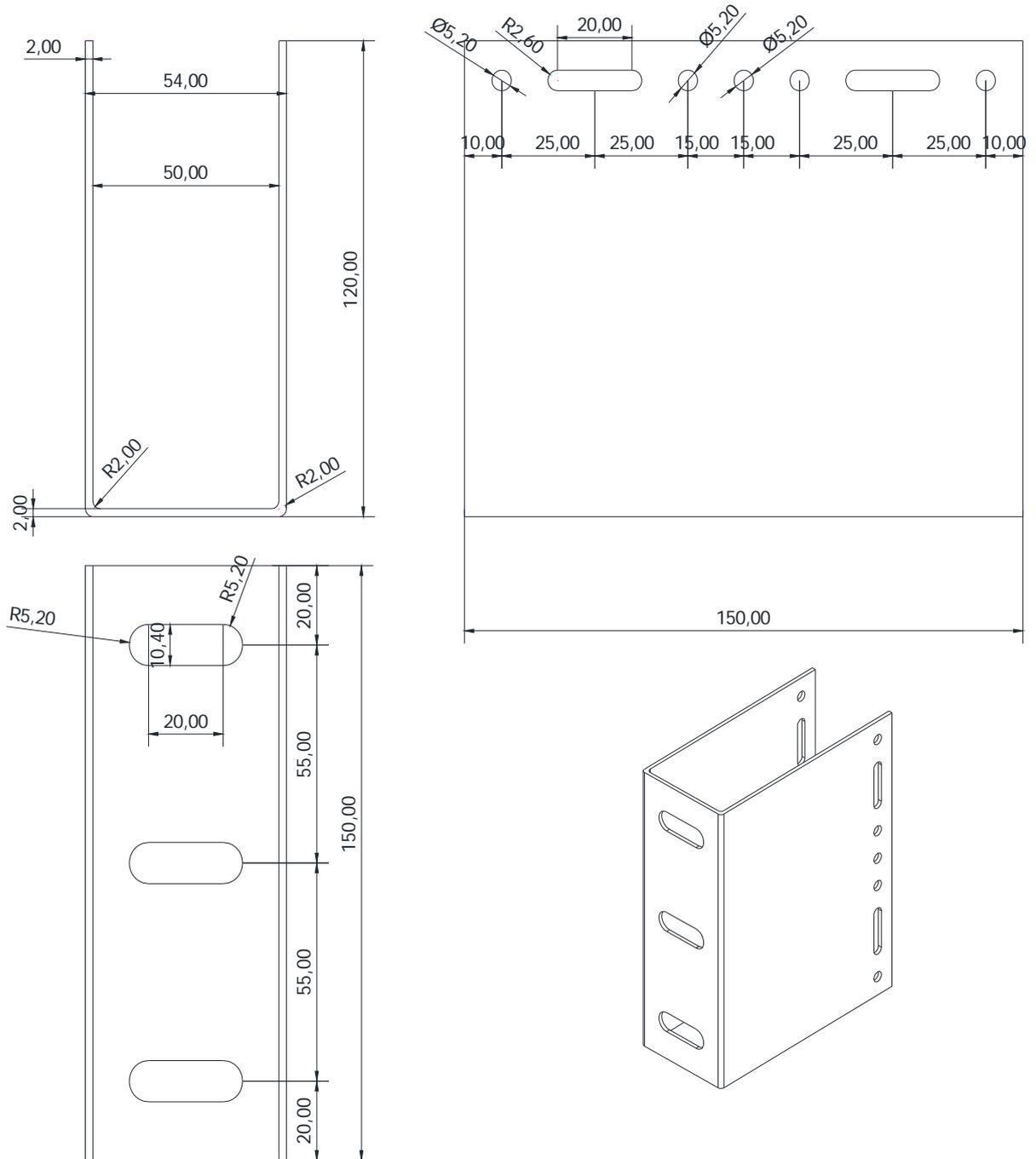


Figure A4 – Etrier 120 mm en acier inoxydable

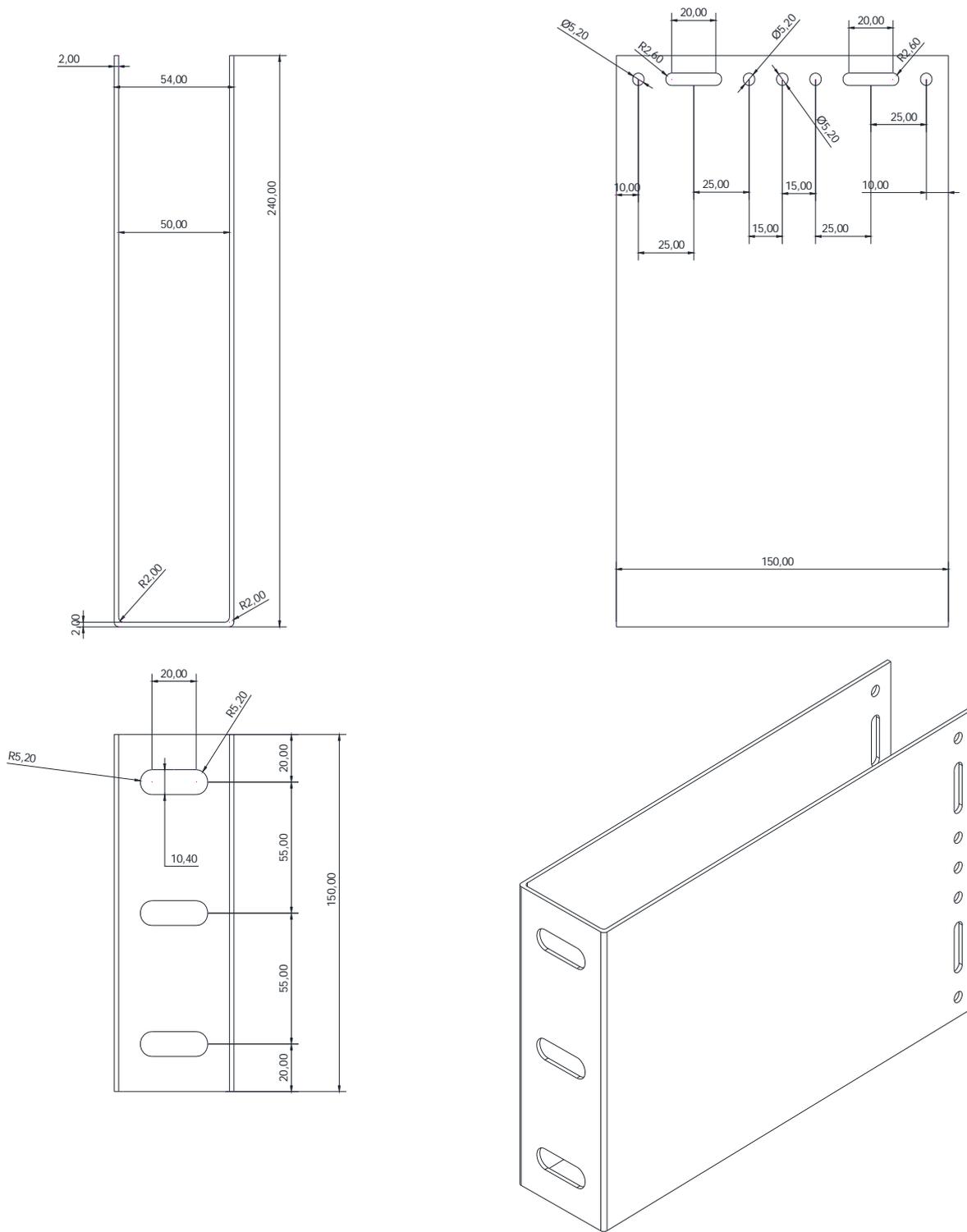


Figure A5 – Etrier 240 mm en acier inoxydable