

Avis Technique 2/14-1643

Annule et remplace l'Avis Technique 2/09-1379

Panneaux composites

Bardage rapporté

Built-up cladding

*Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

Larson pour système Cassette

Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, *marque*
CERTIFIÉ **CSTB** CERTIFIED, dont la liste à
jour est consultable sur Internet à
l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Titulaire : Alucoil SA
Poligono Industrial de Bayas
C/Ircio, Parcelas R72-R77
ES-09200 Miranda de Ebro (Burgos)

Tél. : 947 33 33 20
Fax : 947 32 49 13

Distributeur : Aliberico France
Parc industriel de la Plaine de l'Ain
Allée des Lilas
FR-01150 Saint-Vulbas

Tél. : 04 74 46 14 70
Fax : 04 74 46 14 80

Usine : Alucoil SA
ES-09200 Miranda de Ebro (Burgos)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2011)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 15 juin 2015



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, Façades et Cloisons Légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Technique a examiné, le 4 novembre 2014, le système de bardage rapporté LARSON pour système Cassette présenté par la Société ALUCOIL SA. Il a formulé sur ce système l'Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/09-1379. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification ^{CERTIFIE}CSTB_{CERTIFIED} des panneaux visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de panneaux composites LARSON PCA et BASIC, façonnés en cassettes venant s'accrocher en retours sur une ossature porteuse en profilés aluminium fixés au gros-œuvre par pattes-équerres réglables ou étriers.

Ces panneaux composites d'épaisseur 4 mm sont constitués d'une âme en polyéthylène prise entre deux tôles en aluminium prélaqué d'épaisseur 0,5 mm.

Caractéristiques générales

Dimensions des cassettes

Epaisseur (mm)	Cassettes sans raidisseur	Cassettes avec raidisseurs
	Dimensions L x H (mm)	Dimensions L x H (mm)
4 mm	1200 X 900	3400 x 1350
	1350 x 850	1200 x 1800
	900 x 1200	1800 x 1200
	850 x 1350	1350 x 3400

Masses surfaciques des panneaux

Epaisseur/type	Masses (kg/m ²)
4 mm/Pe	5,5 ± 0,5

Dimensions standard des cassettes

Les dimensions standard vues des cassettes sont liées aux dimensions standards des panneaux diminués de la profondeur des retours de 40 mm.

Aspect et coloris

Face vue plane avec prélaquage PVDF.

Les coloris sont selon nuancier ou teinte client.

1.2 Identification

Les panneaux LARSON PCA et BASIC bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE}CSTB_{CERTIFIED} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIE}CSTB_{CERTIFIED} (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétales, et d'habillages de sous-toiture ».

La marque est conforme au § 7 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur supports plans et verticaux, en maçonnerie ou en béton, en construction neuve ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies, situés en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Exposition au vent, tant en pression qu'en dépression sous vent normal, de valeurs maximales suivant les tableaux 2 à 5 du Dossier Technique.

Au cas par cas, la performance au vent des cassettes dont les formats intermédiaires ne sont pas spécifiés dans ces tableaux sera déterminée par essais selon les mêmes critères.

2.2 Appréciation sur le système

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

Stabilité

Les panneaux de revêtement de façade ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments. Ainsi, les fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité incombent à l'ouvrage qui les supporte.

La stabilité des cassettes est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

Sécurité en cas d'incendie

Le système est compatible avec les prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment pour la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu des parements est M1 selon PV n° N090969-DE/1 ;
- La masse combustible des plaques, qui se ramène à celle de l'âme polyéthylène, est égale à : 121 MJ/m².

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté LARSON Système Cassette peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modifications) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	X ^①	X
3	✗	X ^②	X	X
4	✗	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des éléments de hauteur < 3,50 m.			
✗	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).			

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

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

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 $W/(m^2.K)$.
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrées).

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

- Joints verticaux : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre éléments adjacents, compte tenu de la fonction drainante des profils porteurs et de la présence de la lame d'air ;
- Joints horizontaux : elle est assurée par un relevé d'au moins 30 mm. Le recouvrement entre la cassette et le pliage supérieur d'une autre cassette sera au moins de 20 mm ;
- Points singuliers : elle est assurée par les profilés d'habillage ou par des façonnages réalisés en LARSON PCA et BASIC ou en tôlerie.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des « 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.

Données environnementales

Le procédé LARSON 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.

Informations utiles complémentaires

Les panneaux LARSON PCA et BASIC sont sensibles aux chocs de petits corps durs, sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages est considérée comme acceptable, en conséquence l'emploi en classe d'exposition Q1 selon la POB-302 et les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et 3534 est possible.

2.22 Durabilité - entretien

La liaison entre les tôles d'aluminium et l'âme en polyéthylène est considérée comme durable compte tenu de la technologie employée, des essais et de l'expérience.

L'effet de bilame est négligeable et les dilatations des éléments se font sans effort compte tenu du mode de fixation.

Dans ces conditions, la durabilité propre des constituants et leur compatibilité laissent raisonnablement espérer une durabilité équivalente à celle des bardages métalliques traditionnels.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux LARSON PCA et BASIC 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 ^{CERTIFIÉ} CSTB CERTIFIED 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. Le certificat indique le numéro de l'usine.

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

Le façonnage des panneaux LARSON en cassette est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB CERTIFIED visant le produit à façonner qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

2.24 Fourniture

ALUCOIL assure la fourniture du système complet, à l'exclusion des pattes de fixation au gros-œuvre, des chevilles et de la visserie approvisionnés directement par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Le système LARSON permet une mise en œuvre sans difficulté particulière, moyennant une reconnaissance préalable du support et un calepinage des cassettes et profilés complémentaires.

Cette mise en œuvre fait appel à des dispositifs extérieurs de montage tels que nacelles et échafaudages et relève des dispositions couramment utilisées dans les procédés de revêtement de façade.

ALUCOIL apporte, sur demande de l'entreprise de pose son assistance technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Cassettes

Le choix de la finition doit tenir compte de l'atmosphère extérieure. Les panneaux sont prélaqués conformément à la norme NF EN 1396.

Le critère de déformation retenu est :

- Soit 1/30^{ème} de la diagonale ou 50 mm ;
- Soit 1/50^{ème} de la diagonale ou 30 mm).

au centre des cassettes LARSON est à définir dans les Dispositions Particulières du Marché (DPM).

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 celle calculée selon l'ATE ou ETE.

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

Ossature aluminium

La conception et la pose de l'ossature aluminium de conception librement dilatable seront conformes aux prescriptions « 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 » du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart maximal admissible de 2 mm ;
- La résistance de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondante à une déformation sous charge égale à 3 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 Alucoil.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Compartimentage de la lame d'air

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

L'épaisseur de la lame d'air devra être au moins égale à 20 mm. On veillera à ce que cette épaisseur soit respectée au droit des joints horizontaux ou d'éventuels renforts rapportés.

Dilatation

Les réglages des jeux nécessaires à la libre dilatation des cassettes ne devront cependant pas permettre un jeu (excentrement) supérieur à 5 mm en fond d'encoche.

Un rivet ou une vis conforme au paragraphe 2.32 du Dossier Technique sera mis en œuvre en partie haute de la cassette.

Fenêtres

Lorsque les fenêtres seront prévues être posées dans le plan du bardage, celles-ci devront être de conception monobloc ou montées dans des précadres.

Pose en zones sismiques

Pour les zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance nécessitant une justification, selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, les dispositions particulières de mise en œuvre sont décrites en Annexe A en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications de panneaux LARSON bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE}**CSTB**^{CERTIFIED} délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 novembre 2019.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- Intégration de la pose en zones sismiques ;
- Limitation à des transformateurs de cassettes certifiés ^{CERTIFIE}**CSTB**^{CERTIFIED}.

Comme pour les produits de la même famille, selon le but recherché, limitation des déformations ou augmentation de la résistance, on pourra choisir de faire varier la conformation des cassettes au niveau :

- des formats ;
- d'une déformation des cassettes pris égale à :
 - Au centre du carré des encoches centrales : 1/50^{ème} de la diagonale et < 30 mm (cf. *tableaux 2 et 3*),
 - Au centre du carré des encoches centrales : 1/30^{ème} de la diagonale et < 50 mm (cf. *tableaux 4 et 5*).
- du nombre des encoches d'accrochage.

Lors de la manipulation et la mise en œuvre du système, l'entreprise de pose devra prendre soin des rives latérales comportant les encoches, qui sont particulièrement sensibles aux chocs.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Les raidisseurs sont collés et rivetés sur la face apparente des cassettes.

Il est rappelé que la pose sur plateaux et COB n'est pas visée.

Cet avis est assujéti à une certification ^{CERTIFIE}**CSTB**^{CERTIFIED} portant sur les panneaux composites LARSON PCA et BASIC et à une certification des transformateurs des panneaux en cassettes ^{CERTIFIE}**CSTB**^{CERTIFIED}.

*Le Rapporteur du Bardage rapporté du
Groupe Spécialisé n°2*

*Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Vice-Président*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

LARSON est un système de bardage rapporté à base d'éléments façonnés en forme de cassettes à partir de panneaux LARSON PCA et BASIC se différenciant par le revêtement de la tôle d'aluminium.

Ces panneaux sont fabriqués par le biais d'un processus industriel linéaire qui consiste à joindre, de manière continue, une âme de polyéthylène et deux feuilles d'aluminium.

Le système d'habillage de façade ventilée s'obtient en suspendant et en fixant les cassettes à des pièces de suspension LC-3 (cf. fig. 8) elles-mêmes fixées aux montants (profilés d'aluminium extrudés référencés LC-H1 et LC-2), ces derniers étant ancrés à la structure porteuse à habiller (cf. fig. 1, 1bis, 2 et 2bis).

L'aspect décoratif des cassettes résulte du prélaquage des surfaces de la feuille d'aluminium placées sur le côté visible de l'habillage.

Une isolation thermique est souvent disposée entre l'ouvrage et le revêtement, associée à une lame d'air circulant entre l'isolant et la face arrière des cassettes.

2. Domaine d'emploi

- Le système LARSON est applicable sur supports plans et verticaux, en maçonnerie ou en béton, en construction neuve ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Exposition au vent, tant en pression qu'en dépression sous vent normal, de valeurs maximales suivant les tableaux 2 à 5 du Dossier Technique.
- Le système de bardage rapporté LARSON peut être mis en œuvre en zones sismiques selon les dispositions particulières décrites dans l'Annexe A en fin de Dossier Technique.

3. Éléments

À la mise en œuvre, les cassettes sont fixées à l'ossature secondaire par suspension. Pour cela, des encoches sont réalisées par estampage dans les bords bombés des cassettes, lesquels accueilleront ensuite les pièces de suspension LC-3 de l'ossature secondaire. Ces éléments de suspension possèdent une pièce en caoutchouc d'élastomère thermoplastique (PRODENE 123) d'1 mm d'épaisseur.

La distance maximale entre les encoches ne doit pas dépasser 500 mm. La distance maximale entre la première encoche et le retour est de 100 mm.

Une fois la cassette formée, les plis sont renforcés par les platines LCR-40 fixées par rivets.

Les cassettes sont suspendues par emboîtement dans les encoches estampées sur les rives latérales.

3.1 Panneaux

Ces panneaux se composent de deux tôles d'alliage aluminium EN AW 5005-H22 prélaqué conformément à la norme NF EN 1396 et d'une âme en polyéthylène à basse densité (LPDE).

Caractéristiques du matériel

Pour les formats standards :

3.1.1 Aluminium

Caractéristique	Valeur	Norme
Épaisseur	0,5 mm	NF EN 485-2
Résistance à la traction (Rm)	125 < Rm < 165 (en MPa)	NF EN 485-2
Résistance à la flexion avec allongement (Rp0,2)	> 80 MPa	NF EN 485-2
Allongement (A50)	> 4 %	NF EN 485-2
Module d'élasticité	70 000 MPa	
Dilatation de l'aluminium (grad. 100°C)	2,3 mm/m	

3.1.2 Panneau

Caractéristique	Valeur	Norme
Rigidité (EI)	0,26 (±0,06) kN.m ² /m	DIN 53293
Adhérence des feuilles sur l'âme	> 52 Nmm/mm	ASTM 1781
	100 N	ASTM 1876
Classe de réaction au feu	M1	NF P 92-501

3.2 Cassettes

Les cassettes sont réalisées à partir des panneaux grâce à des coupes, fraisages, estampages et pliages qui permettent de définir, à partir d'une plaque, quatre bords bombés qui, joints et pliés à angle droit sur une surface de base, forment une cassette parallélépipédique dotée de surbords en guise de fond de raccord ouvert.

La cassette ainsi définie, chaque pli est renforcé grâce à une plaque en aluminium EN AW 3003 H16 conformément à la norme NF EN 485-2 d'épaisseur 3 mm, référencée LCR-40 (cf. fig. 6 et 6bis).

Les dimensions des cassettes sont indiquées aux tableaux 2 à 5.

Raidisseur

Des raidisseurs peuvent être utilisés. Ils sont collés à l'aide d'une colle à base de polyuréthane (Système SikaTack®Panel) et rivetés ou vissés en rive des cassettes.

Raidisseur en horizontal

Il s'agit d'un profilé en aluminium (30mm x 45mm) d'épaisseur 1,65mm. Le raidisseur est collé sur la face intérieure de la cassette et aura un porte-vis afin de pouvoir être fixé mécaniquement aux côtés de la cassette.

Raidisseur en vertical

Il s'agit d'un raidisseur de Larson® possédant les boutonnières nécessaires et les platines de renfort de celles-ci. Le raidisseur sera collé sur la face intérieure de la cassette et sera riveté ou vissé aux côtés de la cassette.

3.3 Ossature secondaire

3.3.1 Profilés

Cette ossature est constituée de profilés d'aluminium extrudé en forme de Ω.

Le fabricant définit deux types de profilés :

Profilé montant LC-H1 (cf. fig. 7)

- Alliage EN AW 6063 T5 ou 6060 T5 selon la norme NF EN 755-2 ;
- Épaisseur nominale du profilé 2,5 mm ;
- Longueur maximale de fabrication : 6 m ;
- Masse linéaire : 0,911 kg/m ;
- Finition naturelle ;
- Module élastique : 70 000 MPa ;
- Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
 - I = 5,90 cm⁴ ;
 - W = 3,04 cm³.

Profilé montant LC-2 (cf. fig. 7bis)

- Alliage EN AW 6063 T5 ou 6060 T5 selon la norme NF EN 755-2 ;
- Épaisseur nominale du profilé 2 mm ;
- Longueur maximale de fabrication 6 m ;
- Largeur : 50mm ;
- Face vue du profilé : 77mm ;
- Masse linéaire : 1,66 kg/m ;
- Finition naturelle ;
- Module élastique : 70 000 MPa ;
- Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
 - I = 14,72 cm⁴ ;
 - W = 5,30 cm³.

Dans le cas de l'utilisation du profilé montant LC-2, seul l'utilisation du rivet est possible pour fixer la pièce de suspension LC-3.

3.32 Autres éléments

Pièce de suspension LC-3 (cf. fig. 8)

- Alliage EN AW 6063 T5 ou 6060 T5 selon la norme NF EN 755-2 ;
- Epaisseur nominale du profilé 2,5 mm ;
- Masse linéaire : 0,925 kg/m ;
- Finition naturelle ;
- Longueur en extrusion L = 6 m.

Renforts de suspension LCR-40 (cf. fig. 6 et 6bis)

- Tôle aluminium de 3 mm d'épaisseur ;
- Alliage EN AW 3003-H16 selon NF EN 485-2 ;
- Masse linéaire : 8,10 kg/m.

Rivets de fixation

Utilisé pour le raccordement de la pièce de suspension LC-3 au profilé. Ces rivets se caractérisent par un corps en aluminium et un mandrin en acier inoxydable, Ø 4,8 x 12 mm. La largeur de la tête est de 14 mm.

Exemple de référence : rivet Alu/Acier C.L. (Société ETANCO) Ø 4,8 x 12 mm.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

Vis autoperceuse à tête hexagonale

Utilisée pour le raccordement de la pièce de suspension LC-3 au profilé. Vis autoperceuse (ISO 15480) à tête hexagonale. Les dimensions de la vis sont Ø 4,8 x 20 mm.

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

3.4 Eléments de paroi (cf. fig. 3)

Les cassettes sont façonnées selon calepinage dans les panneaux LARSON PCA et BASIC, lesquelles sont constituées d'une âme en polyéthylène d'épaisseur 3 mm associée à deux tôles en alliage d'aluminium d'épaisseur 0,5 mm.

Toutes les palettes sont identifiables grâce à une étiquette qui assure la traçabilité du matériel.

Les cassettes fabriquées sont enroulées dans un film plastique et envoyées dans des caisses de bois dûment protégées.

3.5 Eléments d'angle (cf. 18, 18bis, 19 et 19bis)

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 (rayon ≥ 80 mm).

Le dimensionnement de ces éléments tiendra compte des contraintes de mise en œuvre et de manutention relatives à ces éléments. Pour éviter le déversement lié au poids propre du panneau, une fixation de maintien devra être prévue dans les angles pour les éléments de grandes dimensions.

Les dimensions maximales admises seront 300 x 300 mm.

Pour les angles rentrants : réalisation d'un fraisage pour un angle de 90° classé en laissant 0,5 mm de tôle extérieure aluminium + 0,3 mm de polyéthylène.

En partie haute et basse de la cassette, afin de combler le manque de matière, exécution d'une pièce en aluminium plat 20/10^{ème} en L sur laquelle est fixée un carré de LARSON venant fermer visuellement la cassette. Ces pièces sont collées et rivetées afin d'assurer leur fixation.

3.6 Ossature

La conception et la pose de l'ossature aluminium de conception librement dilatable seront conformes aux prescriptions du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart maximal admissible de 2 mm.

L'ossature est constituée d'un profil porteur comportant deux types de montants :

- Le montant LC-H1 (cf. fig. 7). Son épaisseur est de 2,5 mm. La fixation de ce montant au mur porteur est assurée par un étrier et une cheville.

L'ossature est considérée en atmosphère extérieure directe.

Le montant LC-2 (cf. fig. 7bis). Son épaisseur est de 2 mm. La fixation du montant au mur porteur est assurée par des équerres situées de part et d'autre de ce montant et des vis de fixation venant coulisser dans les rails et des chevilles.

Les montants LC-H1 et LC-2 doivent être reliés de façon à ce que le profilé puisse se dilater, en tenant compte des points fixes et coulissants dans le but de diriger le mouvement de dilatation vers le bas.

Les montants seront fixés mécaniquement au mur support par l'intermédiaire de pièces d'ancrage en aluminium, dont la fonction de transmission des charges devra permettre, dans le même temps, un ajustement tridimensionnel pour pouvoir mettre à niveau et d'aplomb toute l'ossature.

Le dimensionnement de l'ossature sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.7 Pattes-équerres et étriers

L'ossature est solidarisée au mur porteur soit à l'aide de pattes équerres en aluminium lors de l'utilisation du montant LC-2 (cf. fig. 2 et 2bis), soit à l'aide d'étrier en aluminium d'épaisseur 3 mm lors de l'utilisation du montant LC-H1 (cf. fig. 1 et 1bis). Les pattes-équerres seront constituées de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité R_{p0,2} supérieure à 180 MPa.

Ces éléments de fixations seront conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

La résistance de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondante à une déformation sous charge égale à 3 mm.

3.8 Fixation entre l'ossature et le dispositif de suspension LC-3

Cette fixation peut être :

- Rivet de dimension Ø 4,8 x 12 mm. Largeur de tête : 14 mm. Possédant :
 - une valeur caractéristique à l'arrachement au moins égale à 101 daN ;
 - une valeur caractéristique au cisaillement au moins égale à 257 daN.
- Vis autoperceuse à tête hexagonale de dimension Ø 4,8 x 20 mm. Possédant :
 - une valeur caractéristique P_K à l'arrachement au moins égale à 95 daN, conformément à la norme NF P 30-310 ;
 - une valeur caractéristique au cisaillement au moins égale à 110 daN.

3.9 Profilés d'habillage complémentaires

Profilés d'habillages métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier. Ils doivent répondre aux spécifications ci-après :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF A 91-450 ou prélaquée selon la norme NF EN 1396, épaisseur 10/10 à 15/10^{ème} mm ;
- Tôle d'acier galvanisé au minimum Z 275 prélaquée selon la norme XP P 34-301.

3.10 Isolant

Isolants certifiés ACERMI, conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2.

4. Caractéristiques générales

Les panneaux sont livrés avec une feuille de caoutchouc chloré qui protège la surface laquée et en assure la parfaite finition pendant leur transformation et leur mise en œuvre.

Dimensions des cassettes

Epaisseur (mm)	Cassettes sans raidisseur Dimensions L x H (mm)	Cassettes avec raidisseurs Dimensions L x H (mm)
4 mm	1 200 X 900	3 400 x 1 350
	1 350 x 850	1 200 x 1 800
	900 x 1 200	1 800 x 1 200
	850 x 1 350	1 350 x 3 400

LARSON PCA : Laqué trois couches avec peinture PVDF de différentes couleurs.

LARSON BASIC : Laqué deux couches avec peinture PVDF de différentes couleurs.

Masse surfacique des formats standard : 5,5 ± 0,5 kg/m²

Tolérance de fabrication (en mm) :

- Epaisseur du panneau : - 0 / + 0,2 mm ;
- Largeur : - 0 / + 2,0 mm ;
- Longueur : - 0 / + 4,0 mm ;

- Différence entre diagonales : ± 3 mm.

Epaisseur de l'aluminium sur chaque bobine

- Epaisseur nominale : 0,5 mm ;
- Tolérance : $\pm 0,04$ mm.

Epaisseur du revêtement sur chaque bobine

Le choix de la finition doit tenir compte de l'agressivité de l'atmosphère ainsi que des conditions climatiques suivant le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

- Epaisseur bicouche : 26 μm ;
- Tolérance : ± 4 μm ;
- Epaisseur tricouche : 35 μm ;
- Tolérance : ± 6 μm .

Aspects et coloris

Face vue plane avec prélaquage PVDF.

5. Fabrication

5.1 Fabrication des panneaux

Les panneaux LARSON sont fabriqués par l'unité de ALUCOIL SA spécialisée dans la fabrication de matériaux composites aluminium, située à Miranda de Ebra en Espagne.

La commercialisation des panneaux LARSON PCA et BASIC est assurée pour la France par ALUCOIL SA.

La fabrication des panneaux obéit au procédé suivant :

- Usinage d'une lamelle de polyéthylène par chaleur et pressage de grains solides de résine thermoplastique ;
- Cette lamelle suit une chaîne de production continue pour recevoir des deux côtés, par adhérence, des feuilles en alliage d'aluminium, prélaquées et de même largeur ;
- Obtention de panneaux par découpe.

5.2 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 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 LARSON en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} visant le produit à façonner.

6. Contrôle de fabrication

Le système de qualité d'ALUCOIL a reçu la certification AFNOR et IQNET pour conformité avec la norme ISO 9001.

Les contrôles, qui commencent dès livraison de la matière première, visent chacune des phases du processus de fabrication.

Il existe une procédure interne d'instruction technique pour la qualité de réception des matières premières.

Le processus d'autocontrôle comprend les phases suivantes :

6.1 Contrôles des matières premières

Caractéristiques de l'alliage

Le contrôle de l'alliage utilisé EN AW 5005-H42 porte sur les certificats de qualité délivrés par le fabricant, lesquels certificats doivent respecter les tolérances définies par les normes NF EN 485-2 (relative aux caractéristiques mécaniques) et NF EN 573-3 (relative à la composition chimique).

Matières première de l'âme

Le contrôle du produit de base et des ajouts pour fabrication de l'âme de résine thermoplastique porte sur chaque livraison des fournisseurs selon les spécifications internes afférentes au produit.

Lamelles de revêtement

Epaisseur de l'aluminium sur chaque bobine

- Epaisseur nominale : 0,5 mm ;
- Tolérance : $\pm 0,04$ mm.

Epaisseur du revêtement sur chaque bobine

- Epaisseur bicouche nominale : 26 μm ;

- Tolérance : ± 4 μm ;
- Epaisseur tricouche : 35 μm ;
- Tolérance : ± 6 μm .

Brillance du revêtement

Un contrôle selon la procédure interne de réception des matières premières est effectué sur chaque bobine.

Coordonnées chromatiques

Un contrôle selon la procédure interne de réception des matières premières est effectué sur chaque bobine.

6.2 Contrôles sur produit fini

- Contrôles dimensionnels (longueur, largeur, équerrage, planéité) : toutes les 2 heures ;
- Contrôles d'aspect visuels : tous les panneaux ;
- Résistance au pelage suivant la norme ASRM D 1876 après conditionnement chaleur et eau : 1 fois par mois ;
- Epaisseur : toutes les 2 heures, 4 mm (-0 ; +0,2 mm) caractéristique certifiée, ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} ;
- Résistance au pelage suivant la norme ASTM D 1876 : 1 fois par semaine ≥ 100 N caractéristique certifiée, ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED}.

7. Identification et fourniture

La société ALUCOIL assure la fourniture du système complet, à l'exclusion des pattes de fixation au gros-œuvre, des chevilles et fixations des profilés sur pattes-équerrés.

Les panneaux LARSON PCA et BASIC bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} » rattaché à un agrément technique des produits de bardages rapportés, vétures, vétagés et d'habillages de sous-toiture et comprenant notamment :

Sur le produit au dos des panneaux

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} ;
- Le numéro du certificat ;
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes de panneaux

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} ;
- Le numéro du certificat ;
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production ;
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit ;
- Le numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

Sur l'étiquette

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

Sur les cassettes après transformation

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} ;
- Le numéro du certificat des transformations ;
- Le repère du lot de transformation.

Sur les palettes de cassettes

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} ;
- Le numéro du certificat ;
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production ;
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit ;
- Le numéro de l'Avis Technique.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

ALUCOIL met à la disposition de l'entreprise de pose toutes les informations nécessaires à la mise en œuvre des cassettes LARSON.

La mise en œuvre du système doit être effectuée par des entreprises spécialisées, avec l'assistance technique d'ALUCOIL SA, lesquelles entreprises veilleront à ce que l'utilisation du système respecte les conditions et les domaines d'application indiqués dans ce présent document.

8.2 Fixation à la structure porteuse

L'ossature secondaire en profilé en aluminium extrudé en forme d'oméga, est fixée à la structure porteuse de l'ouvrage grâce à des ancrages en forme de L ou de U en tôle pliée d'aluminium de 3 mm d'épaisseur.

La conception et la mise en œuvre de l'ossature aluminium de conception librement dilatable seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

L'étude du calepinage du porteur tiendra compte des effets de vent.

Il est nécessaire de régler la distance entre les points d'ancrage du profilé nécessaire à la structure porteuse de façon à ce que, aux actions du vent normal au sens des règles NV 65 modifiées, la flèche maximale entre les ancrages ne soit pas supérieure à $L/200$, L étant l'intervalle entre les ancrages.

Le porte-à-faux maximal sur le montant métallique est de 250 mm. La longueur maximale du montant installé sera de 6000 mm.

8.3 Dimensions de cassettes

Dans le dimensionnement des cassettes, on considère que la flèche est au centre de la plaque, en tenant compte de la charge de vent en pression-dépression.

Dans les tableaux des charges de vent (cf. tableaux 2 à 5), sont présentés les détails de la modulation des cassettes suspendues, ainsi que des caractéristiques concrètes concernant les dimensions et la géométrie de la cassette avec un pli de 40 mm.

8.4 Ouverture de ventilation

Une lame d'air ventilée d'au moins 20 mm aménagée entre la surface extérieure du matériau isolant et les bords intérieurs de la cassette.

Les ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air seront prévues en partie basse et supérieure du bardage. L'essentiel de la ventilation est assuré par le jeu en périphérie de chaque cassette.

En pied de bardage, l'ouverture est protégée par un grillage en métal fin ou en tôle perforée constituant une barrière anti-rongeur ou par un larmier bas laissant une ouverture de 10 mm (cf. fig. 15 et 16).

En tête de bardage, l'ouverture est matérialisée par un espace d'environ 20 mm côté intérieur de l'acrotère entre la retombée de la couverture et l'acrotère (cf. fig. 14 et 15).

8.5 Compartimentage de la lame d'air

Le compartimentage horizontal de la lame d'air, avec reprise sur une nouvelle entrée d'air, est réalisé tous les 18 m, à l'aide d'un profilé métallique.

Ce profilé doit posséder une goutte d'eau et vérifier :

- La retombée de la bavette sur la cassette au moins égale à 30 mm ;
- Une ouverture horizontale de 10 mm ménagée entre la retombée de la bavette et la face vue de la cassette.

8.6 Traitement des points singuliers

Les figures 9 à 22 constituent le catalogue de solutions pour illustrer le traitement des points singuliers.

9. Entretien et réparation

9.1 Entretien

Il convient d'éliminer de la façade tout objet étranger (feuilles, herbe, moisissure, etc.). On enlèvera les saletés retenues aux endroits qui ne sont pas nettoyés naturellement par l'eau de pluie, et on supprimera tout bouchon qui se serait formé dans les gouttières, les goulottes, etc, susceptible d'occasionner des débordements sur la façade.

On veillera à ce que les joints, habillages et couvre-joints de l'immeuble soient étanches à l'eau et on examinera la possible existence de défauts à certains endroits, tels que des rayures, qui peuvent entraîner une détérioration précoce de la peinture ou de corrosion de l'aluminium.

Pour obtenir une plus grande durabilité des laques, il est important de nettoyer les accumulations de saletés, de déblais, de matériaux de construction, etc. qui ne peuvent être enlevées par l'eau de pluie.

Il est recommandé d'effectuer un lavage intégral une fois par an, en respectant les consignes du fabricant.

On évitera d'utiliser des dissolvants organiques, des produits acides et alcalins très forts, ainsi que des produits qui contiennent du chlore, pour nettoyer les surfaces laquées, quelles qu'elles soient.

L'utilisation d'abrasifs forts, de brosses dures ou du nettoyage à sec peut abîmer la surface de la peinture.

9.2 Remplacement d'une cassette

L'unique façon de remplacer une cassette détériorée est de déplacer toutes les cassettes qui sont mises en œuvre au dessus de cette cassette.

Résultats expérimentaux

Les panneaux composites LARSON PCA et BASIC ont été développés par ALUCOIL SA et ont fait l'objet des résultats d'essais suivants :

- Essais de chocs :
Avis n°77/03 par l'Institut des Sciences de la Construction Edouardo Torroja.
- Essais d'identification :
Avis n°77/03 par l'Institut des Sciences de la Construction Edouardo Torroja
- Essais de flexion :
Avis n°7213 par le Centre de Recherche Technologique CIDEMCO d'Azpeitia
- Essais Thermiques :
Avis n°7193 par le Centre de Recherche Technologique CIDEMCO d'Azpétia.

En complément des informations et procès verbaux communiqués par ALUCOIL SA, il a été effectué au CSTB les essais suivants :

- Résistance des renforts LCR-40 : Rapport CSTB CL04-086.
- Cohésion du composite : selon les normes ASTM D 1781 et ASTM D 1876-95 : Rapport CSTB CL04-093.
- Essais au vent : Rapport CSTB CL04-089.
- Essais de réaction au feu : PV LNE n° N090969-DE/1 du 9 octobre 2012.
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* n° 3725 : rapport d'essais n° EEM-11-260035594 du 14 mars 2012.
- Rapport d'étude n° DCC/CLC-12-240 du 22 avril 2013 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système LARSON sur ossature aluminium.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires²

Le produit LARSON système cassette 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

Environ 750 000 m² du système cassette LARSON ont été posés en France depuis 2009.

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	Catégories selon la norme 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	Mixte	Forts UV	Particulières
PVDF Bi-couches	4	●	●	●	●	●	○	○	○	○
PVDF Tri-couches	4	●	●	●	●	●	○	○	○	○

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

Tableau 2 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes sans raidisseur

Critères retenus :

- Déformation maximale sous vent normal au centre du carré des encoches centrales < 1/50^{ème} de la diagonale et < 30 mm.
- Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.
- Coefficient de sécurité pris égal à 2,5 sur la déformation permanente.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues (Pa)	Nombre d'encoches
1 200 X 900	700	3
1 350 x 850	600	3
900 x 1 200	1 170	3
850 x 1 350	1 310	4

Tableau 3 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes avec raidisseur

Critères retenus :

- Déformation maximale sous vent normal au centre du carré des encoches centrales < 1/50^{ème} de la diagonale et < 30 mm.
- Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.
- Coefficient de sécurité pris égal à 2,5 sur la déformation permanente.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues (Pa)	Nombre de raidisseurs horizontaux (H) ou verticaux (V)	Nombre d'encoches
3 400 x 1 350	440	3 (V)	4
1 200 x 1 800	540	1 (H)	5
1 800 x 1 200	735	1 (V)	3
1 350 x 3 400	285	3 (H)	8

Remarque : Les essais ont été réalisés avec des raidisseurs rivetés. Le collage n'intervient pas dans les performances mécaniques. Ces configurations sont représentées en figures 22 à 25.

Tableau 4 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes sans raidisseur

Critères retenus :

- Déformation maximale au centre du carré des encoches centrales de 1/30^{ème} de la diagonale et < 50 mm.
- Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.
- Coefficient de sécurité pris égal à 2,5 sur la déformation permanente.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues (Pa)	Nombre d'encoches
1 200 X 900	730	3
1 350 x 850	600	3
900 x 1 200	1 585	3
850 x 1 350	1 830	4

Tableau 5 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes avec raidisseur

Critères retenus :

- Déformation maximale au centre du carré des encoches centrales de $1/30^{\text{ème}}$ de la diagonale et < 50 mm.
- Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.
- Coefficient de sécurité pris égal à 2,5 sur la déformation permanente.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues (Pa)	Nombre de raidisseur horizontal (H) ou vertical (V)	Nombre d'encoche
3 400 x 1 350	440	3 (V)	4
1 200 x 1 800	580	1 (H)	5
1 800 x 1 200	1 140	1 (V)	3
1 350 x 3 400	550	3 (H)	8

Remarque : Les essais ont été réalisés avec des raidisseurs rivetés. Le collage n'intervient pas dans les performances mécaniques. Ces configurations sont représentées en figures 22 à 25.

Sommaire des figures

Figure 1 – Présentation générale avec profilé LC-H1	13
Figure 1bis – Système avec profilé LC-H1 – Vue horizontale	13
Figure 2 – Présentation générale avec profilé LC-2	14
Figure 2bis – Système avec profilé LC-2 – Vue horizontale	14
Figure 3 – Casette	15
Figure 4 – Raidisseur vertical	16
Figure 5 – Raidisseur horizontal	16
Figure 6 – Platine inférieure de renfort LCR-40	17
Figure 6bis – Platine supérieure de renfort LCR-40	17
Figure 7 – Description et tolérance du profilé LC-H1	17
Figure 7bis – Description et tolérance du profilé LC-2	18
Figure 8 – Description et tolérance de la pièce de suspension LC-3.....	18
Figure 9 – Appui de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1	19
Figure 10 – Appui de baie – Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2.....	19
Figure 11 – Linteau de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1	20
Figure 12 – Linteau de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-2.....	20
Figure 13 – Tableau de baie – Coupe verticale	21
Figure 14 – Acrotère – Verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1	21
Figure 15 – Acrotère – Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2.....	22
Figure 16 – Départ de bardage – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1	23
Figure 17 – Départ de bardage - Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2	24
Figure 18 – Angle sortant – Coupe horizontale avec profilé LCH1	25
Figure 18bis - Angle sortant – Coupe horizontale avec profilé LC2	26
Figure 19 – Angle sortant – Coupe horizontale – Mis en œuvre avec profilé LC-H1	26
Figure 19bis - Angle sortant – Coupe horizontale – Mise en œuvre avec profilé LC2.....	27
Figure 20 - Angle rentrant – Coupe horizontale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1	27
Figure 21 – Fractionnement de l'ossature (profilé LC-H1) – Coupe verticale.....	28
Figure 21bis - Fractionnement de l'ossature (profilé LC-2) - Coupe verticale.....	28
Figure 22 – Fractionnement de la lame d'air	29
Figure 23 – Exemple de disposition des raidisseurs verticaux intérieurs	30
Figure 23bis – Exemple de disposition des raidisseurs horizontaux intérieurs.....	31
<u>Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques</u>	
Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher.....	34
Figure A2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm	35
Figure A3 – Etrier LC2	35

Légendes

1. Panneau LARSON PCA ou BASIC
2. Pièce de suspension LC-3 en aluminium
5. Fixation
6. Pièce de renfort LCR-40 en aluminium
7. Baie
8. Bavette métallique
9. Tôle de compartimentage en aluminium d'épaisseur 5 mm
10. Plat alu 20/10^{ème} collé, riveté
11. Pièce LARSON collée, rivetée

Suivant le type de profilés mis en œuvre, les éléments 3 et 4 ont des désignations différentes.

Profilé LC-H1

3. Profilé LC-H1
4. Etrier en aluminium de 3 mm d'épaisseur

Profilé LC-2

3. Profilé LC-2
4. Equerre en aluminium de 3 mm d'épaisseur

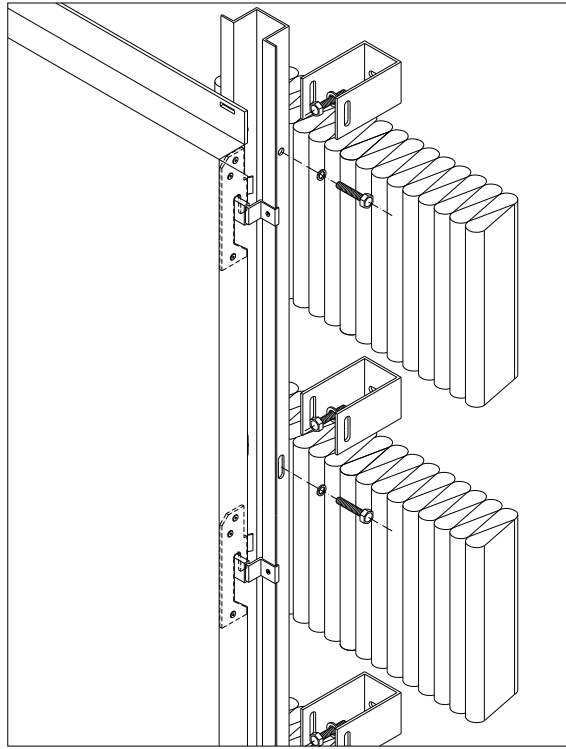


Figure 1 – Présentation générale avec profilé LC-H1

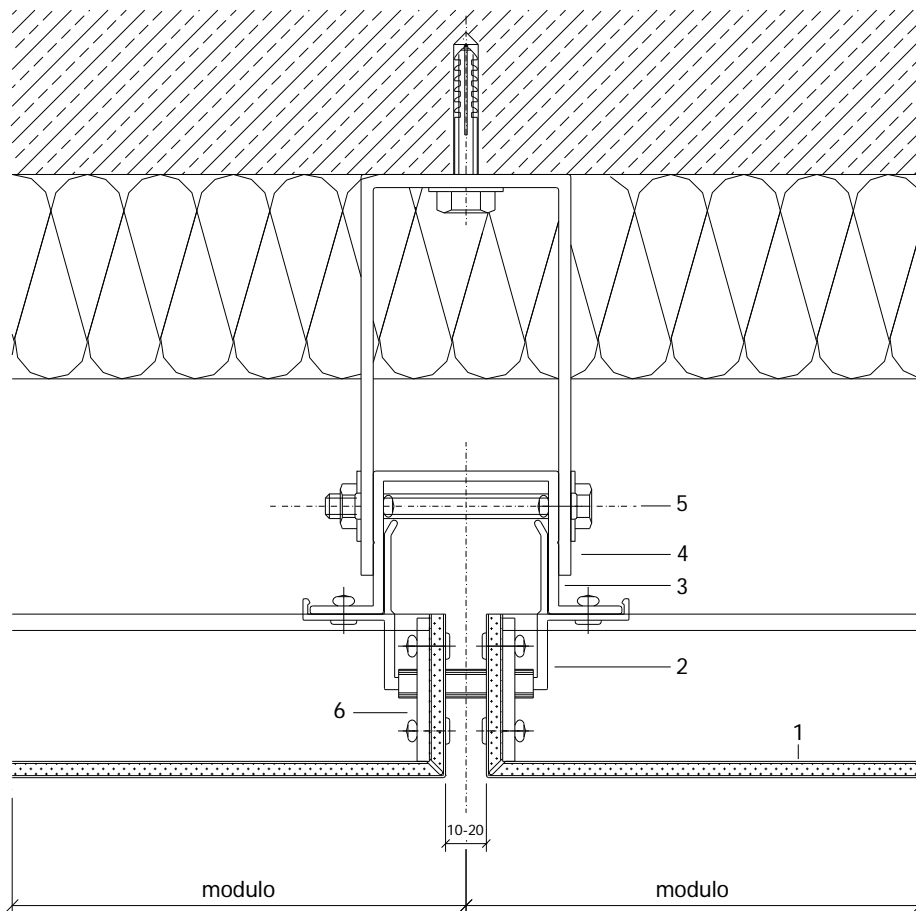


Figure 1bis – Système avec profilé LC-H1 – Vue horizontale

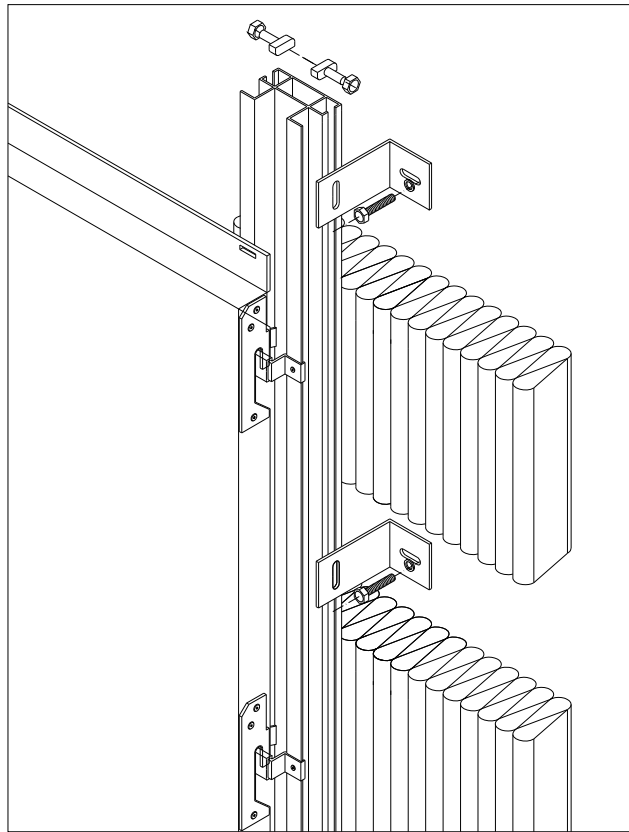


Figure 2 – Présentation générale avec profilé LC-2

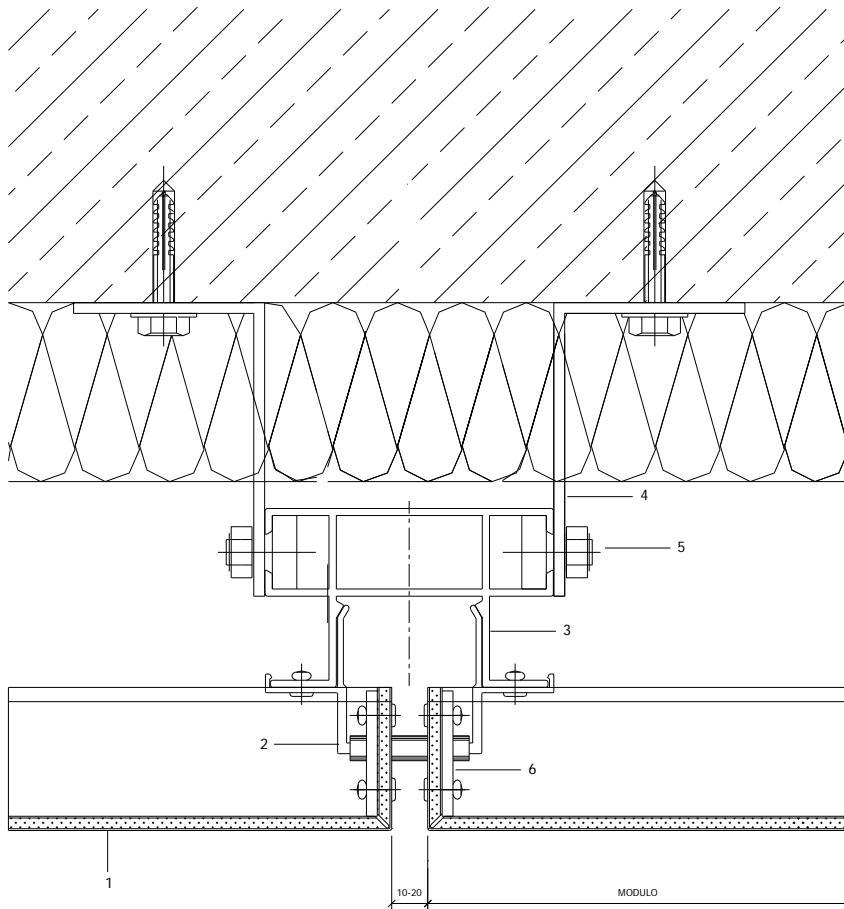


Figure 2bis – Système avec profilé LC-2 – Vue horizontale

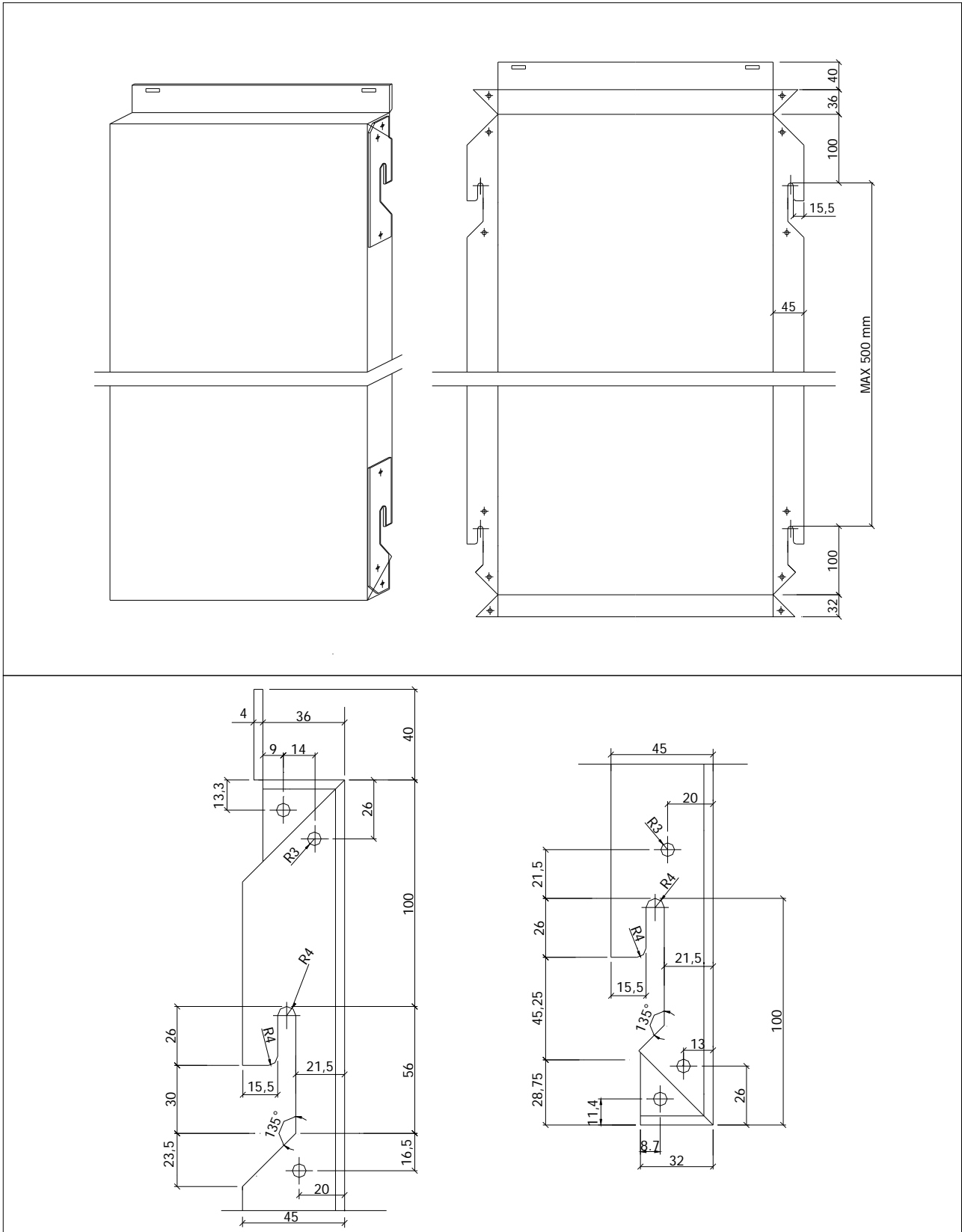


Figure 3 – Cassette

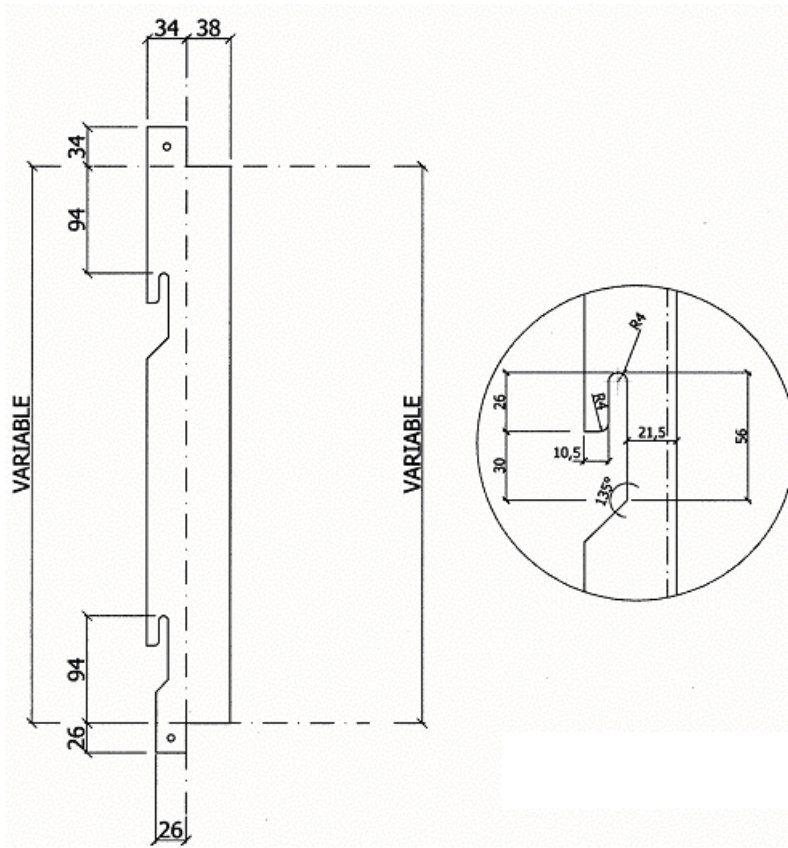


Figure 4 – Raidisseur vertical

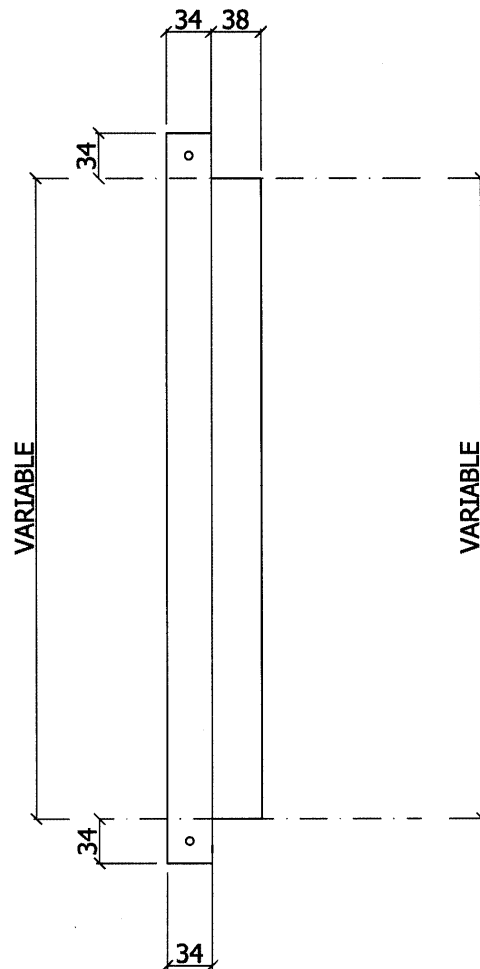


Figure 5 – Raidisseur horizontal

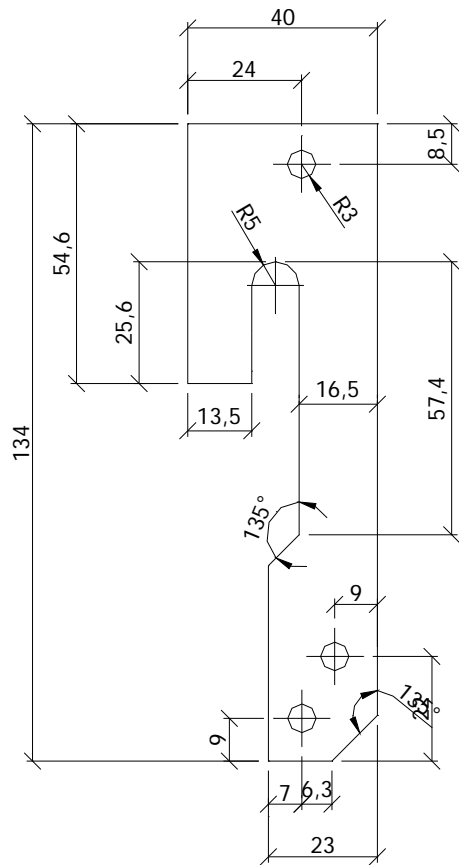


Figure 6 – Platine inférieure de renfort LCR-40

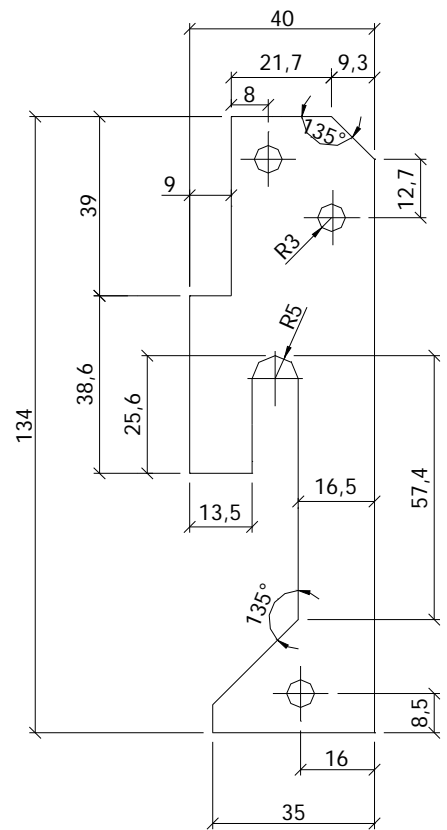
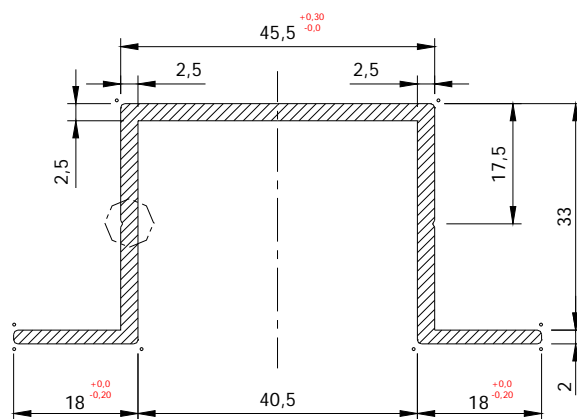
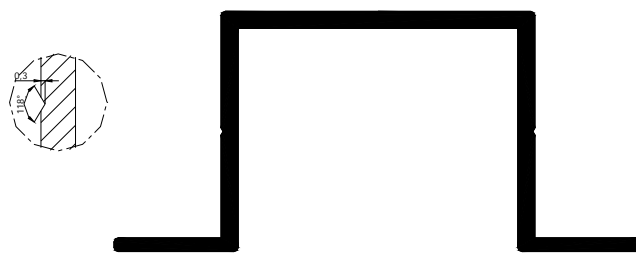
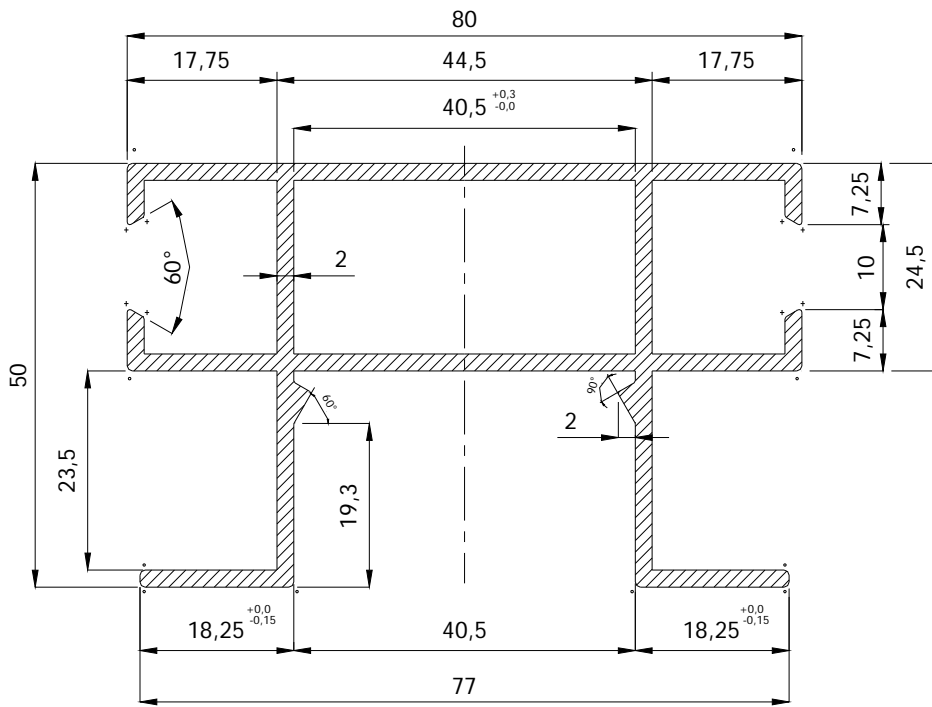


Figure 6bis – Platine supérieure de renfort LCR-40



Epaisseur (mm)	Surface (mm ²)	Poids (g)	Moment d'inertie (mm ⁴)
2,5	338	913	59012

Figure 7 – Description et tolérance du profilé LC-H1



Epaisseur (mm)	Surface (mm ²)	Poids (g)	Moment d'inertie (mm ⁴)
2	615	1661	147194

Figure 7bis – Description et tolérance du profilé LC-2

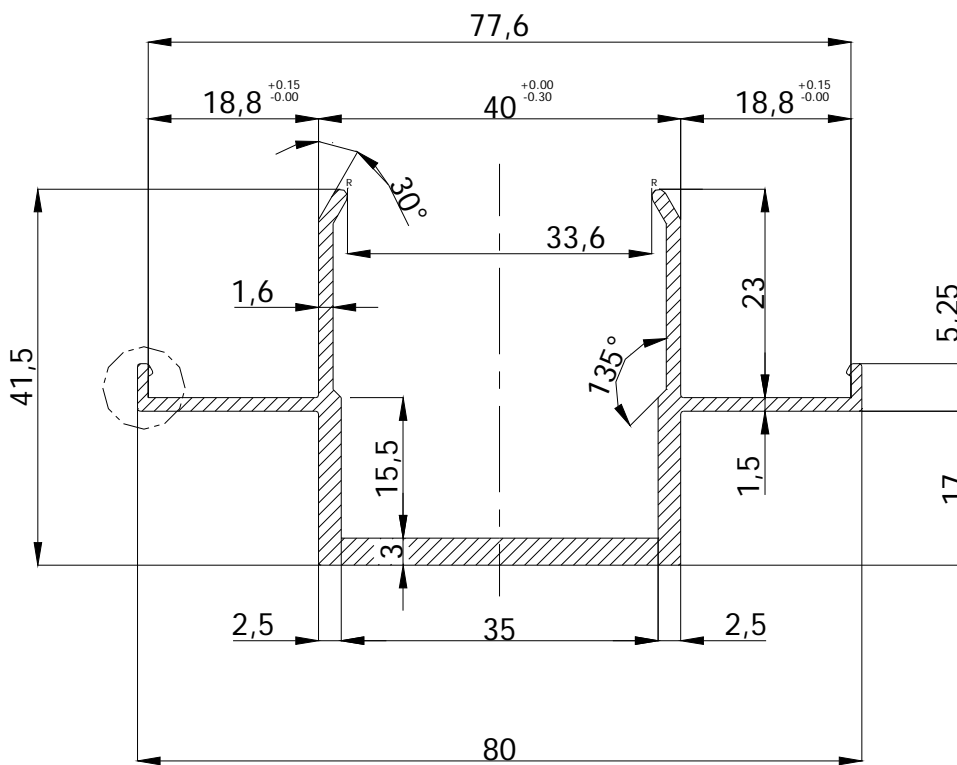


Figure 8 – Description et tolérance de la pièce de suspension LC-3

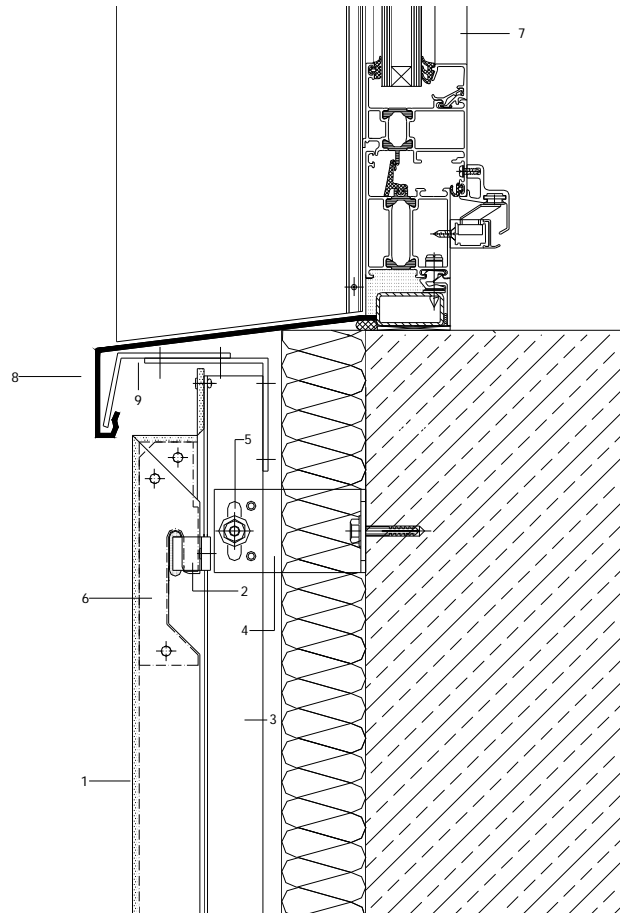


Figure 9 – Appui de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1

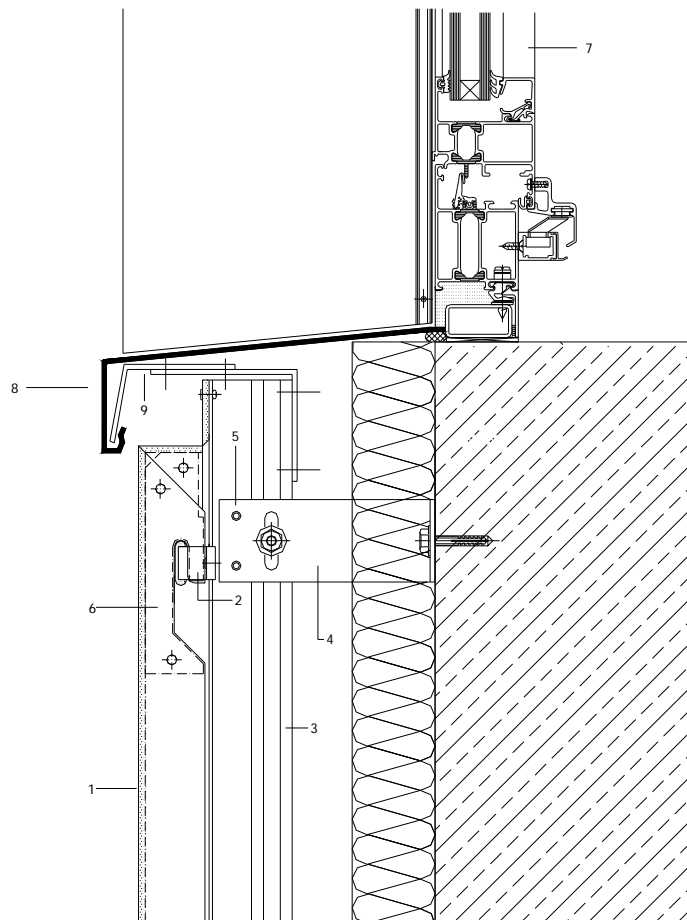


Figure 10 – Appui de baie – Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2

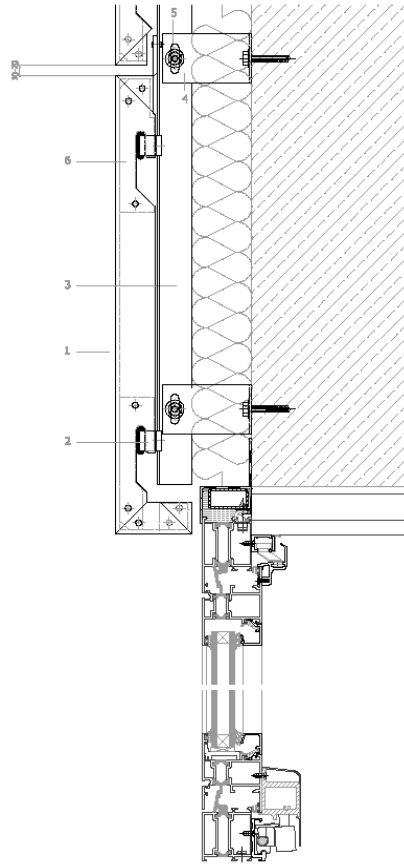


Figure 11 – Linteau de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1

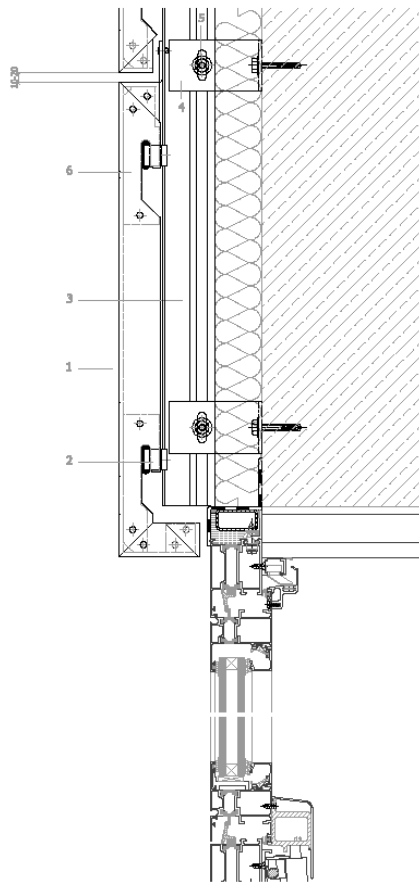


Figure 12 – Linteau de baie – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-2

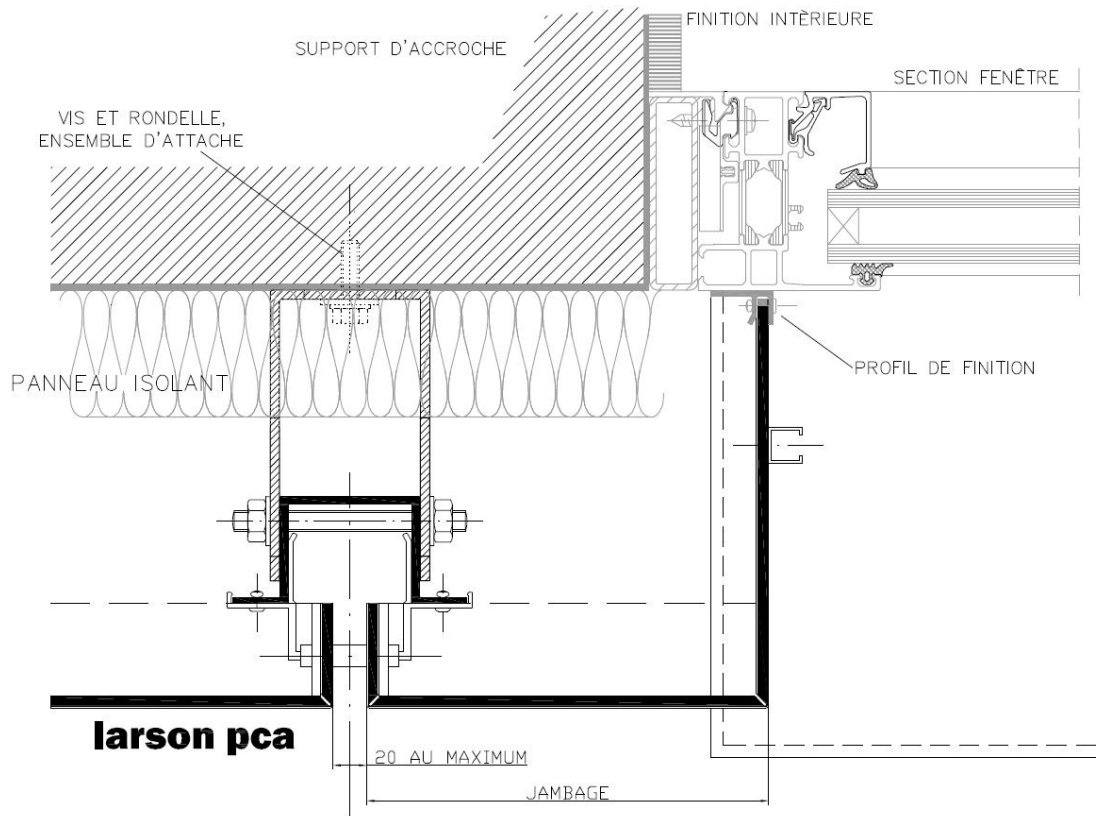


Figure 13 – Tableau de baie – Coupe verticale

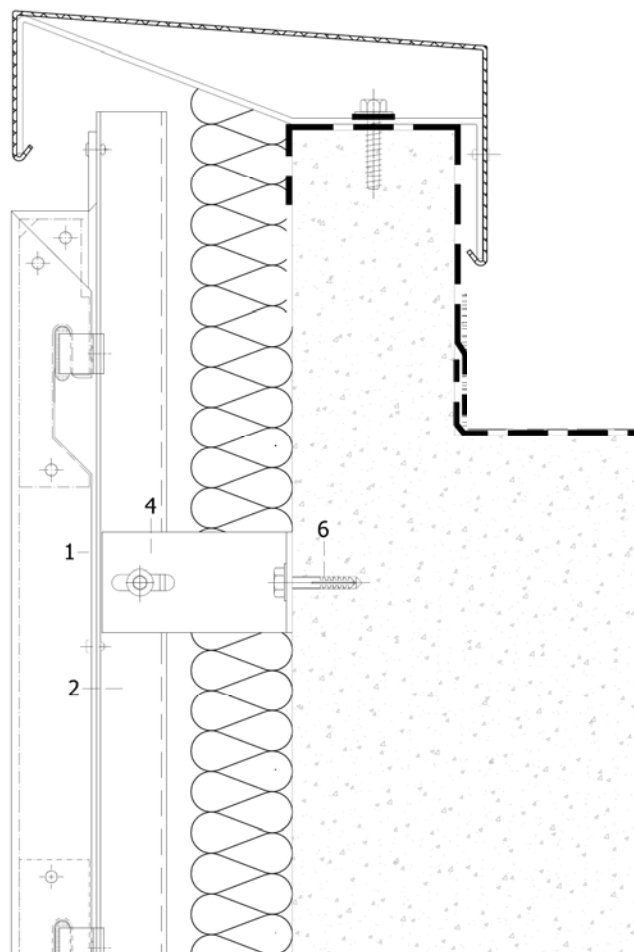


Figure 14 – Acrotère – Verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1

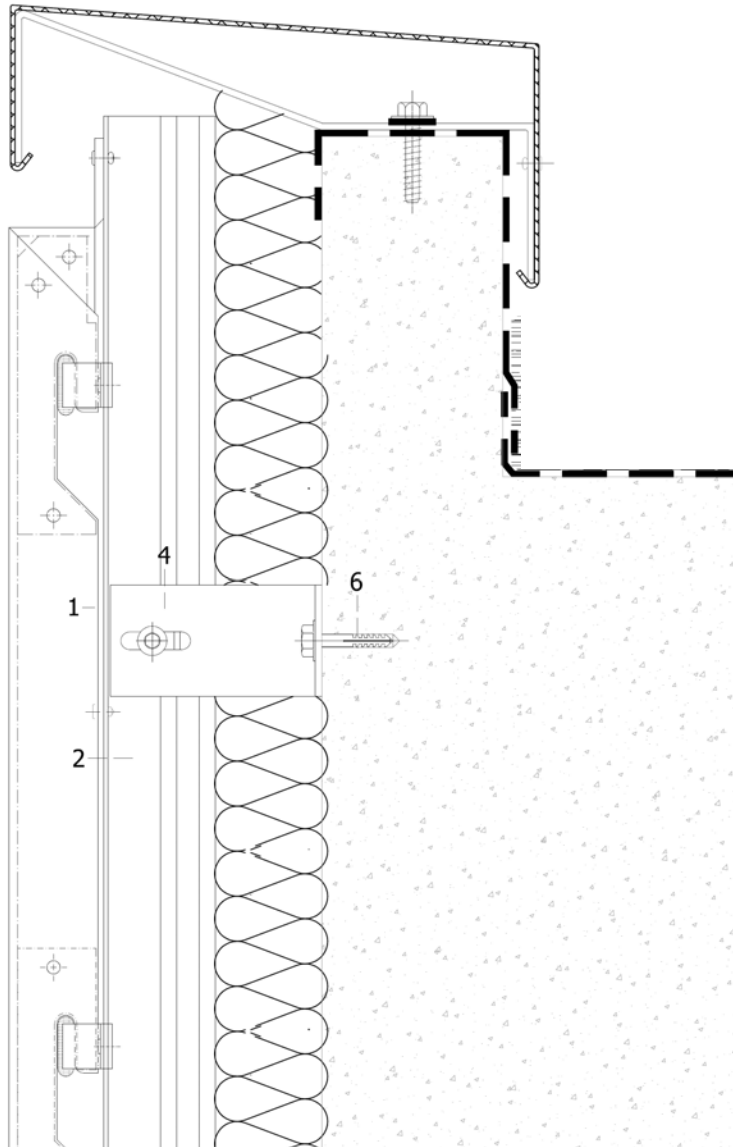


Figure 15 – Acrotère – Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2

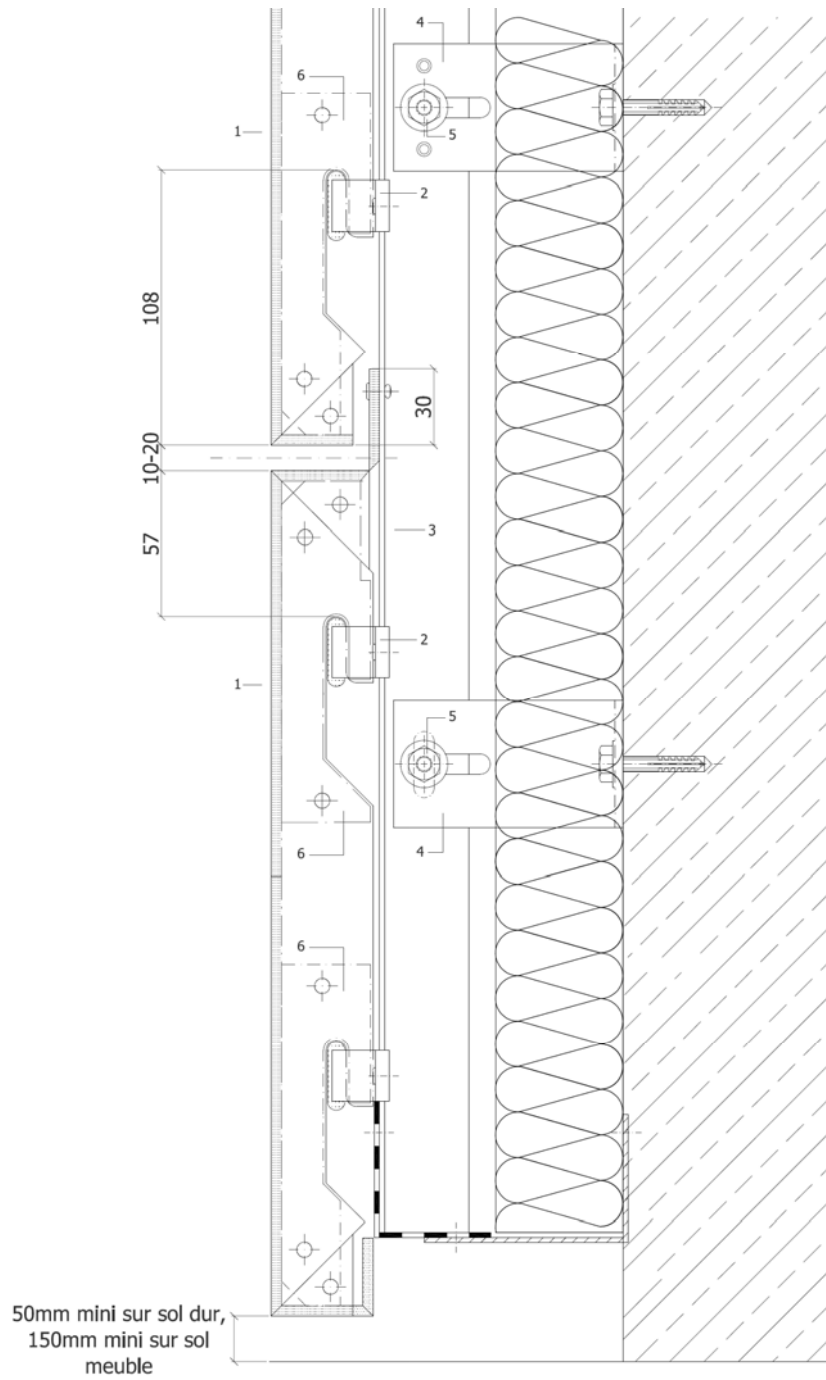


Figure 16 – Départ de bardage – Coupe verticale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1

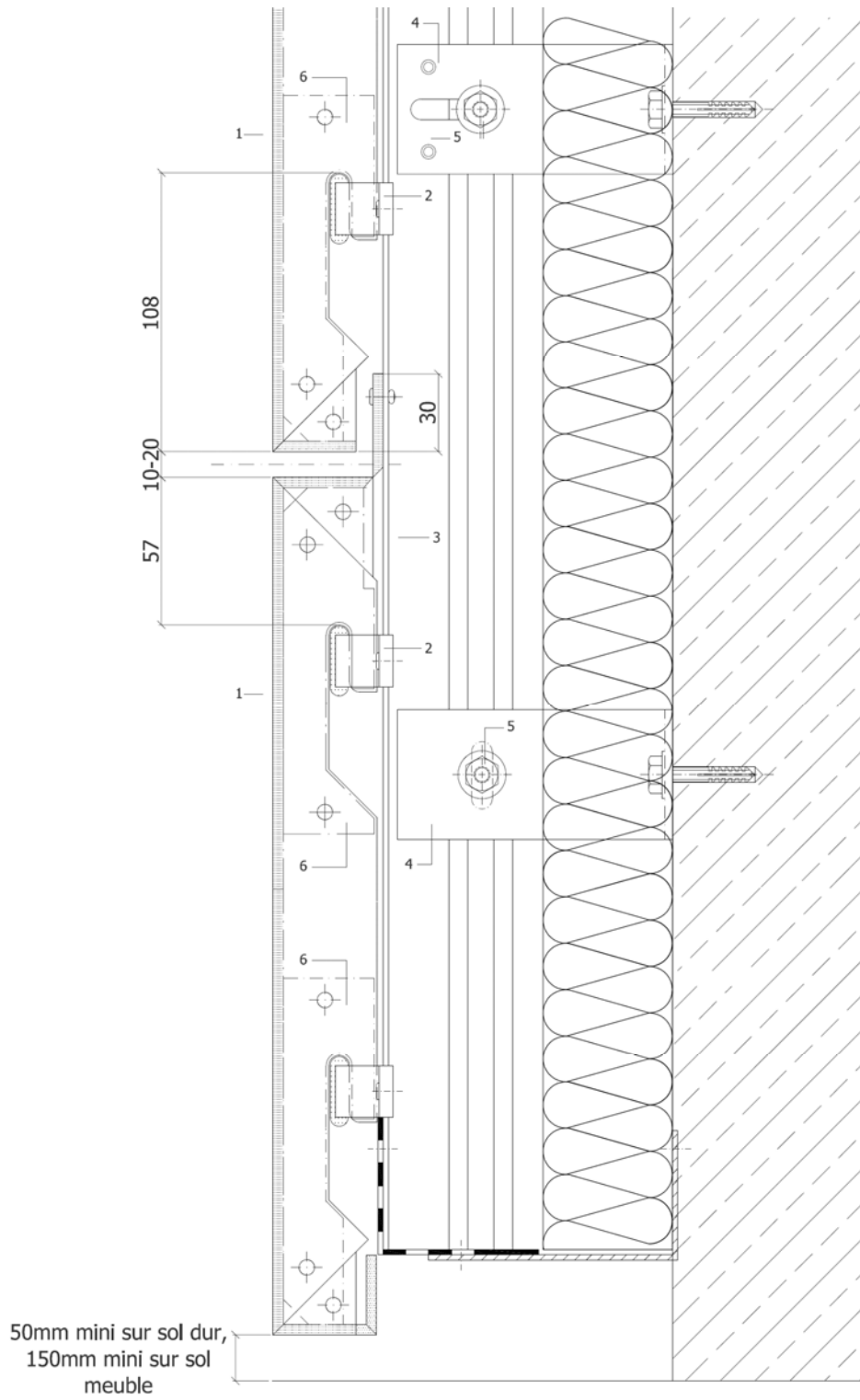


Figure 17 – Départ de bardage - Coupe verticale - Mise en œuvre avec profilé LC-2

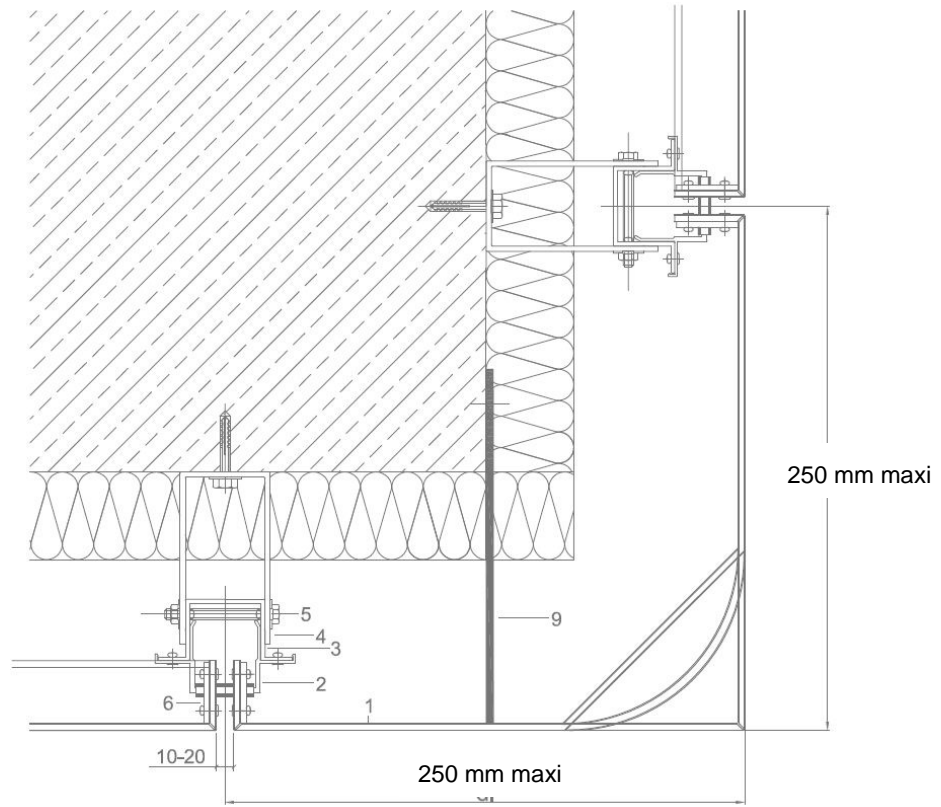


Figure 18 – Angle sortant – Coupe horizontale avec profilé LCH1

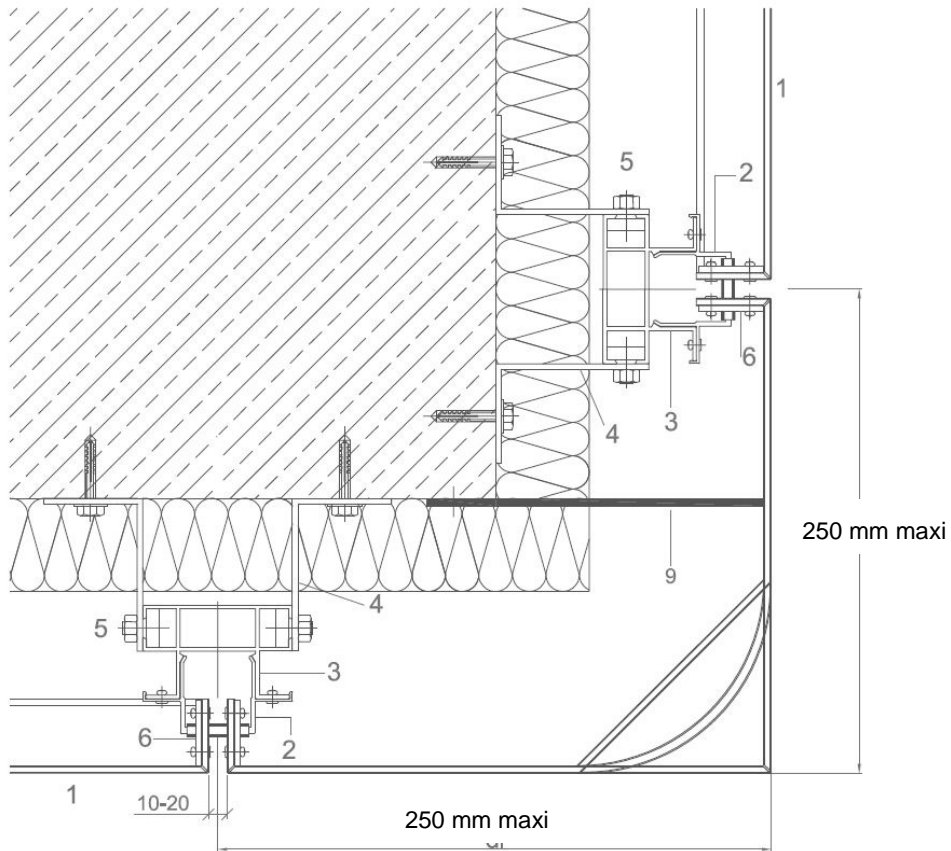


Figure 18bis - Angle sortant – Coupe horizontale avec profilé LC2

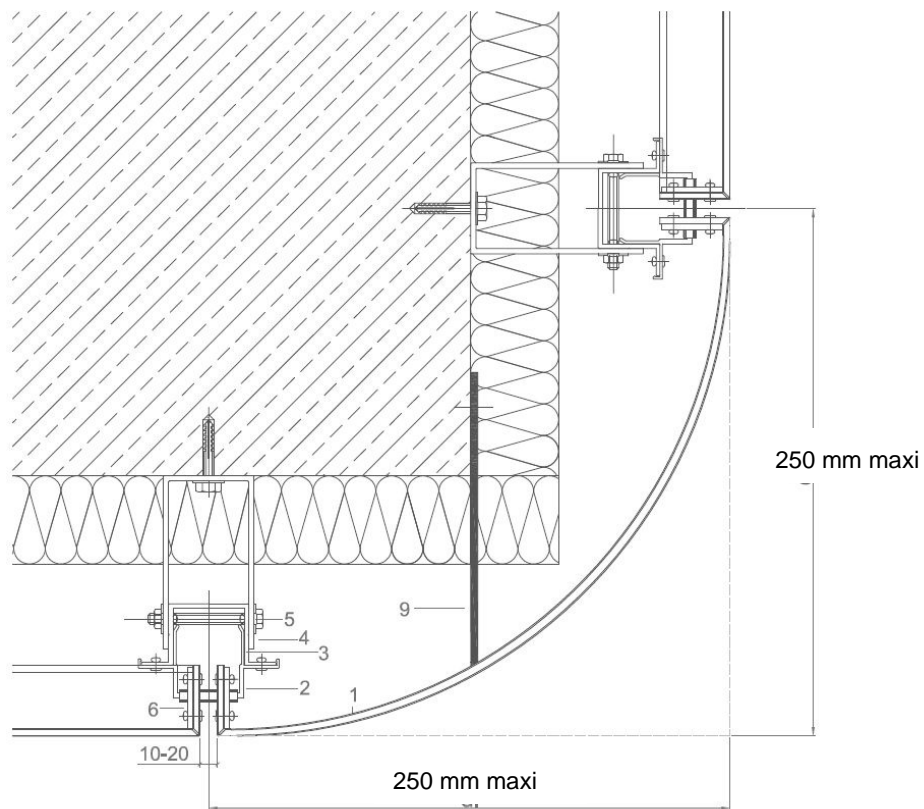


Figure 19 – Angle sortant – Coupe horizontale – Mis en œuvre avec profilé LC-H1

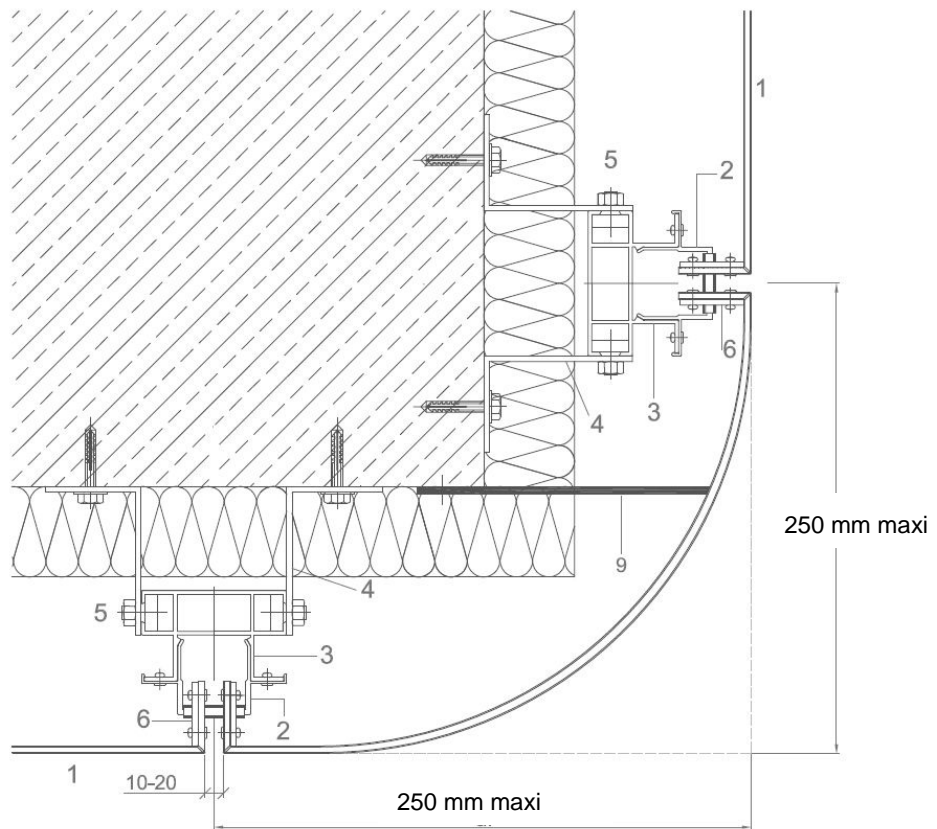


Figure 19bis - Angle sortant – Coupe horizontale – Mise en œuvre avec profilé LC2

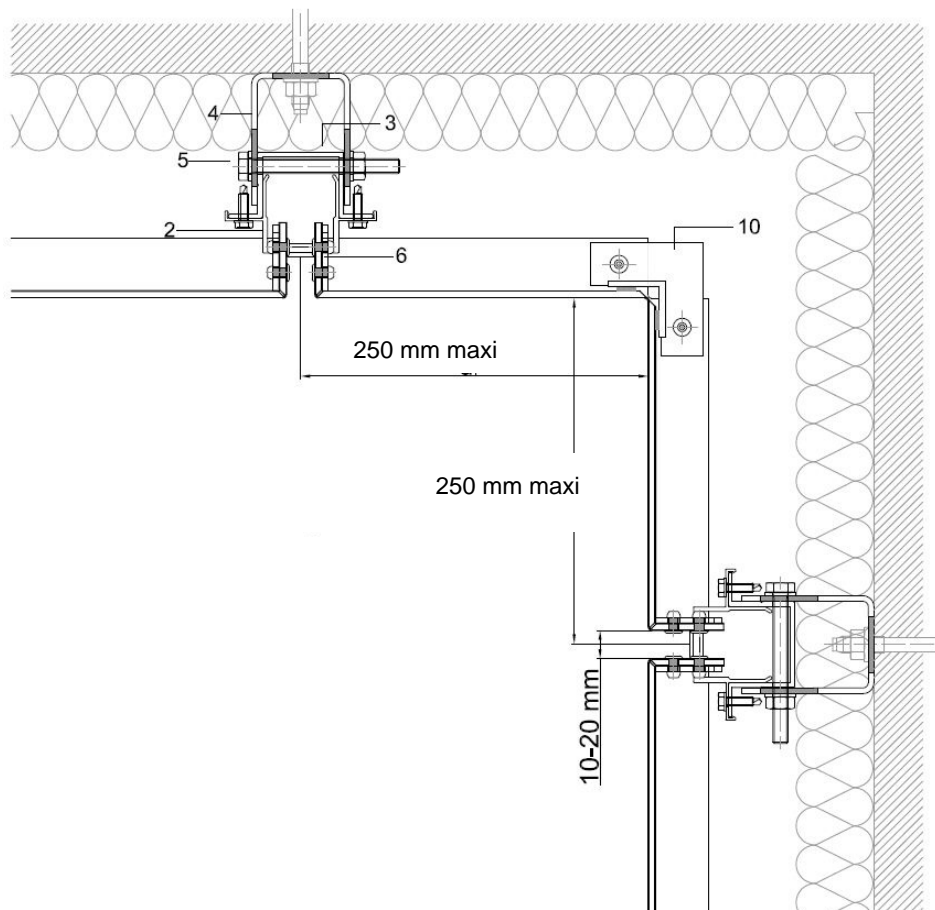


Figure 20 - Angle rentrant – Coupe horizontale – Mise en œuvre avec profilé LC-H1

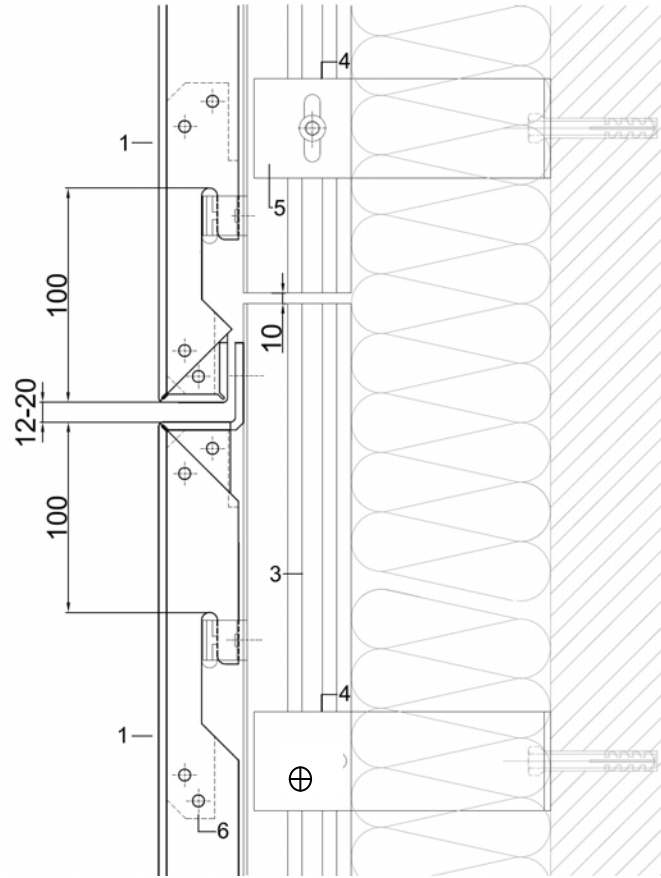


Figure 21 – Fractionnement de l'ossature (profilé LC-H1) – Coupe verticale

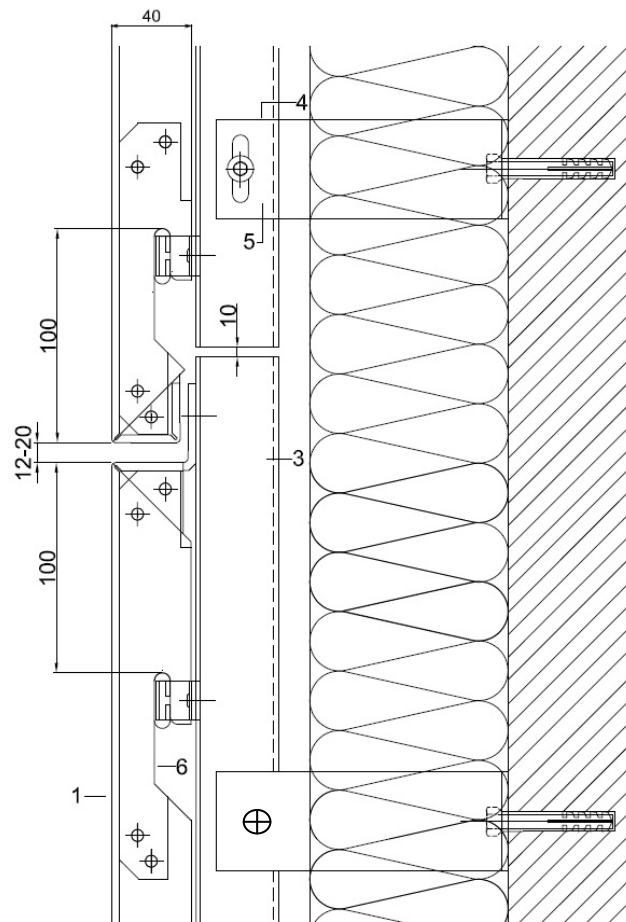


Figure 21bis - Fractionnement de l'ossature (profilé LC-2) - Coupe verticale

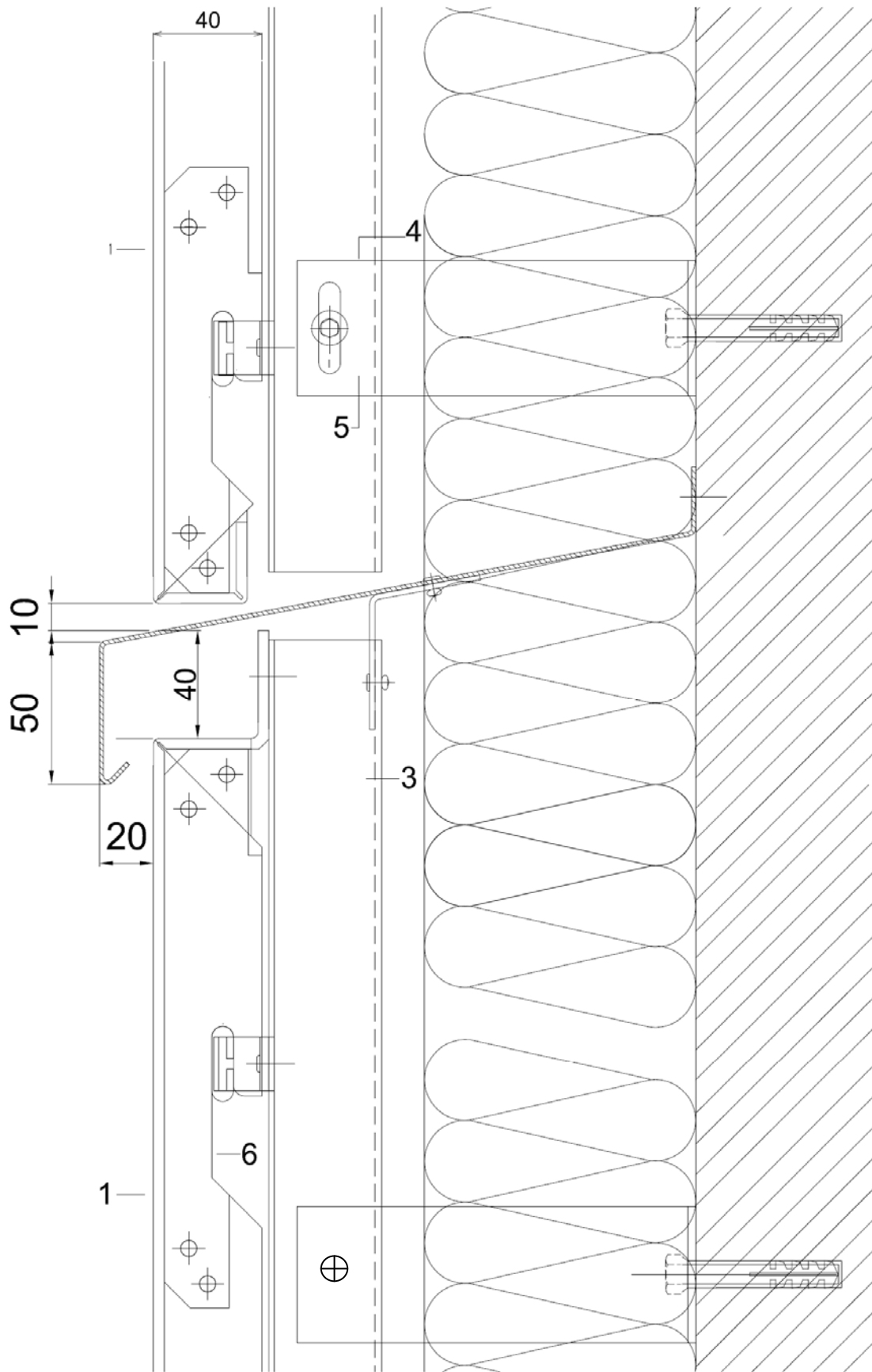


Figure 22 – Fractionnement de la lame d'air

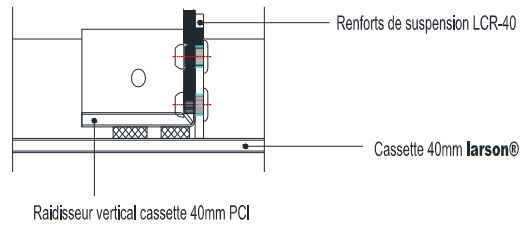
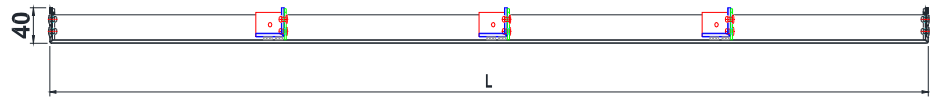
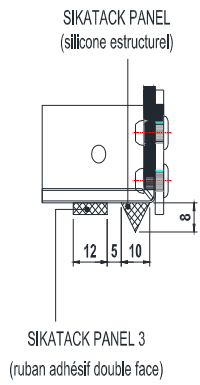
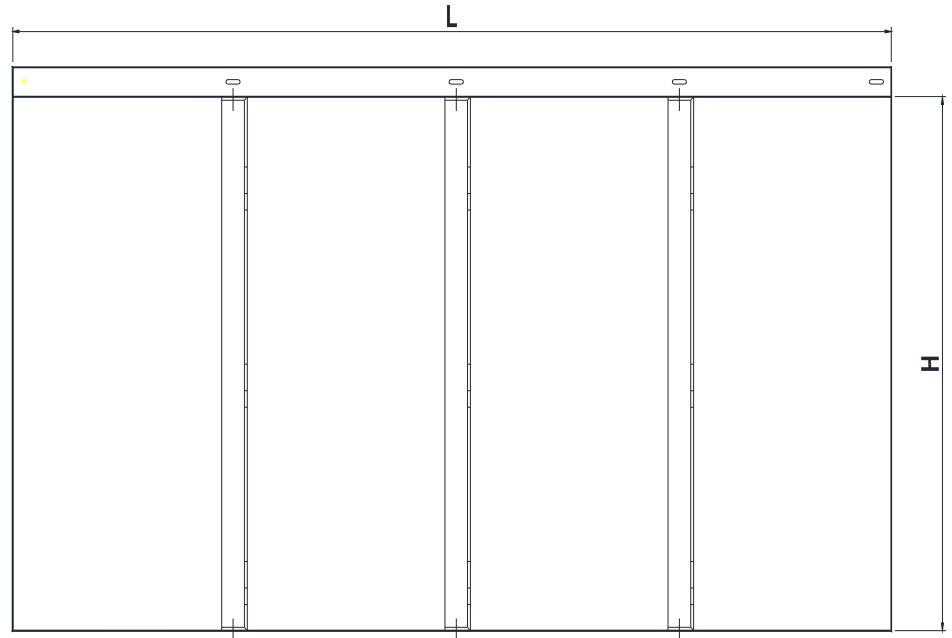
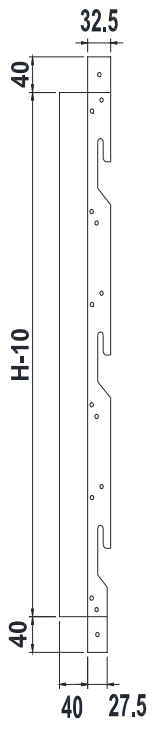


Figure 23 – Exemple de disposition des raidisseurs verticaux intérieurs

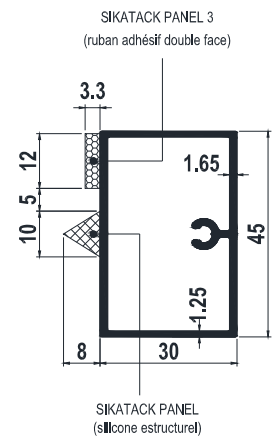
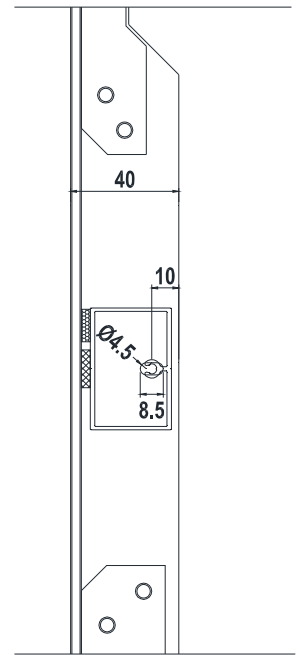
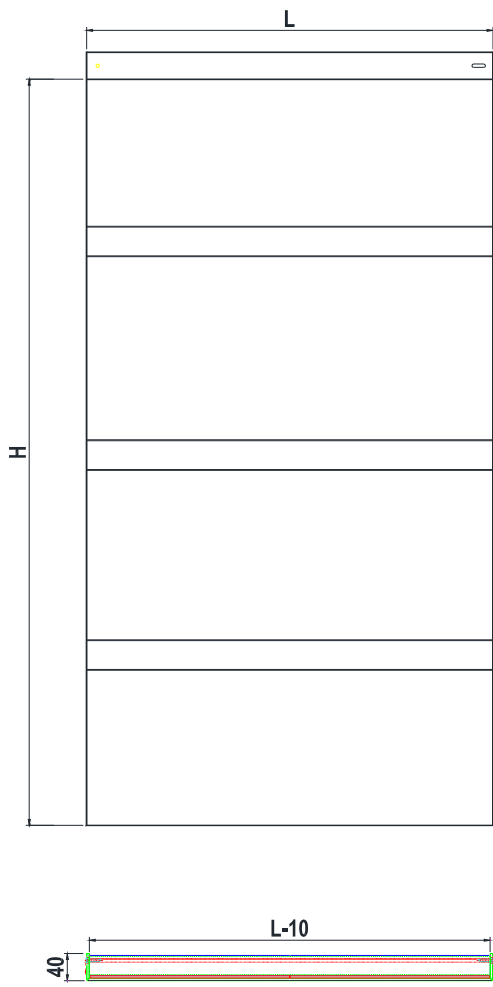


Figure 23bis – Exemple de disposition des raidisseurs horizontaux intérieurs

Annexe A

Pose du système de bardage rapporté LARSON CASSETTE ossature aluminium en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des éléments de hauteur < 3,50 m.

Le système de bardage rapporté LARSON CASSETTE peut être mis en œuvre 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	X
4	✖	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans cette Annexe.			
✖	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 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 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

A2. Assistance technique

La Société ALUCOIL ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle ALUCOIL 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 à l'Eurocode 8.

A3.2 Chevilles de fixation au support

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 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE) 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 cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

Chevilles FM 753 Crack M8 de la Sté Friuisider.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3125*.

A3.3 Ossature aluminium et étriers

Les profils aluminium verticaux et les étriers sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- Les montants verticaux LC-H1 sont de type oméga en alliage EN AW 6063 T5 d'épaisseur minimale 2,5mm, de longueur 3100 mm maximum ;
 - Les profils sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage, un joint de 10mm est ménagé entre montants successifs ;
 - L'ossature est de conception bridée.
- L'ossature est solidarifiée au mur porteur par étrier LC-2 en alliage EN AW 6063 T5, d'épaisseur minimale 3 mm et de longueur comprise entre 70 mm et 280 mm. fixées par 2 boulons en acier Ø 8 mm par étrier ;
- L'entraxe vertical entre étriers est de 500 mm ;
- Pièces de suspension LC-3 en alliage EN AW 6063 T5 d'épaisseur minimale 2,5 mm.

Ces éléments de fixations seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

A3.4 Cassettes LARSON

Les cassettes LARSON sont mises en œuvre en respectant le paragraphe 8 du Dossier Technique.

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
Pose sur ossature aluminium avec montage bridé, montants de hauteur 3100 mm,
fixés par étriers LC-2 de longueur 280 mm espacés de 500 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8

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		1684	1704		2280	2399
	3	1722	1754	1786	2502	2691	2879
	4	1795	1842	1889	2931	3205	3479
Cisaillement (V)	2		97	97		105	108
	3	97	97	97	111	117	123
	4	97	97	97	125	135	147

 **Domaine sans exigence parasismique**

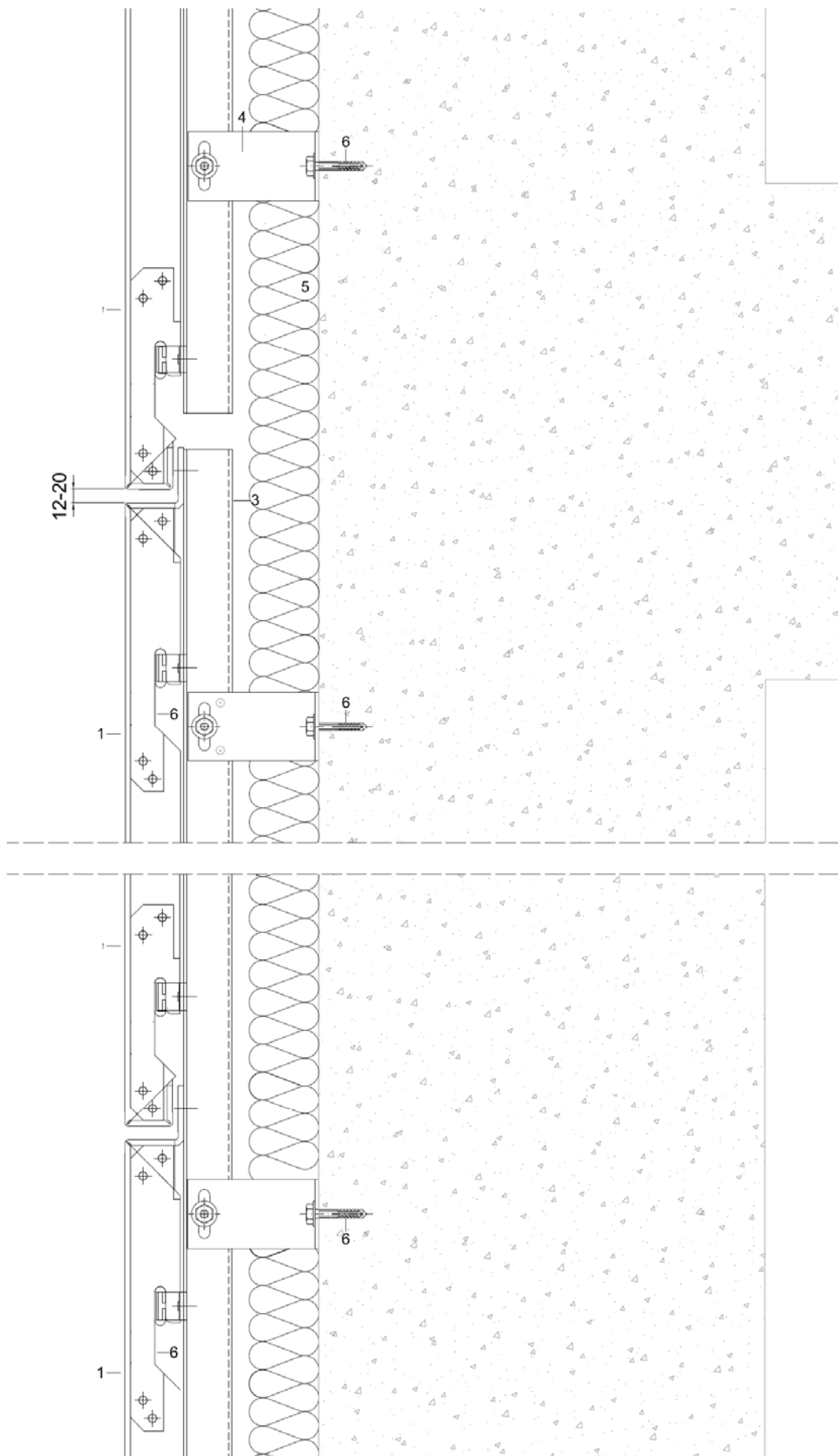
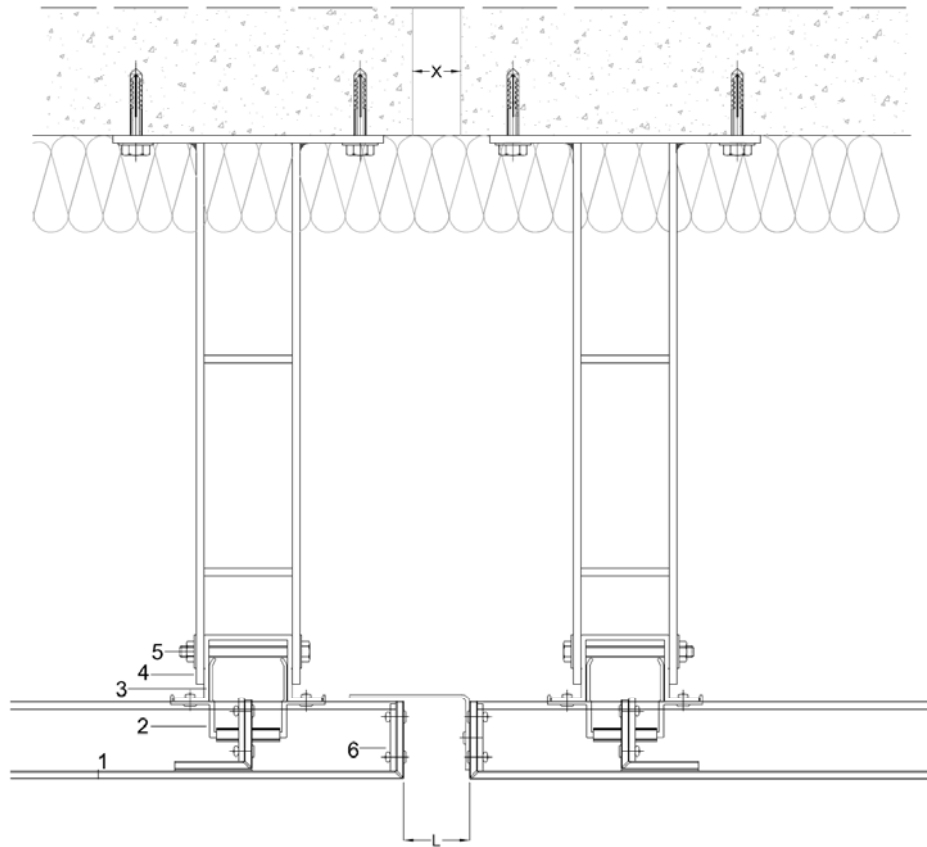


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher



X en mm	L en mm
120	200
150	300

Figure A2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm

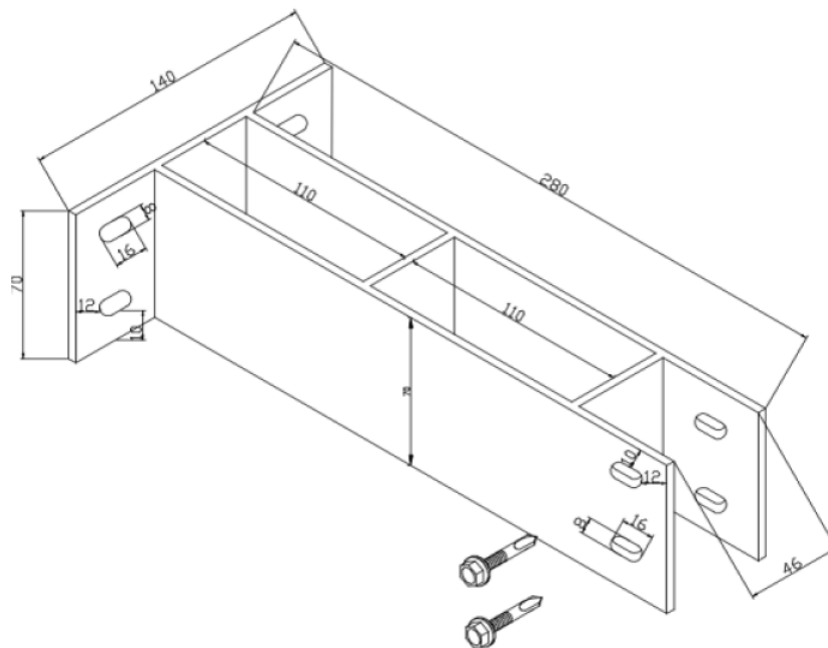


Figure A3 – Etrier LC2