

Avis Technique 2.2/11-1469_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1469

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

larson® Riveté / Vissé

Titulaire : Alucoil SA
Poligono Industrial de Bayas
C/Ircio, Parcelas R72-R77
SP-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

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêtüre

Publié le 16 avril 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, translucide, vêtage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 16 mai 2017, le procédé de bardage rapporté Larson Riveté/Vissé, présenté par la Société Alucoil SA. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1469. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Revêtement de façade rapportée, à base de panneaux composites Larson® fixés par rivets ou par vis sur une ossature en profilés d'aluminium sur 2 ou 4 côtés.

Ces profilés sont fixés au gros-œuvre par pattes-équerrés réglables ou étriers sur support béton ou maçonnerie, ou fixés directement sur support COB ou CLT selon les prescriptions du §10 du Dossier Technique.

Ces panneaux composites d'épaisseur 4 mm sont constitués d'une âme en polyéthylène naturel (PE) ou avec adjonction d'une charge minérale (FR), prise entre deux tôles en aluminium prélaqué d'épaisseur 0,5 mm.

Caractéristiques générales

a) Dimensions standard des panneaux

Epaisseur (mm)	Largeurs (mm)	Longueurs pour toutes qualités (mm)
4 mm	1000 1250 1500	< 3400

b) Masses surfaciques des panneaux



larson® pe® : 5,56 kg/m²

larson® fr® : 7,78 kg/m²

c) Aspect et coloris

Face vue plane avec prélaquage PVDF 31 ou 44 µm ou HQP 23 µm

1.2 Les coloris sont selon nuancier Identification

Les panneaux Larson® bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtitures et vêtages, (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.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous-face sur supports définis ci-avant plans et horizontaux, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations du §9.6 du Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique et les figures 19 à 27.
 Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 4 à 9 en fin de Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Larson® Riveté/Vissé peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 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 en réaction au feu : rapport 16/12641-1552 de LGAI pour le parement FR et 16/13129-1954 de LGAI pour le parement PE (cf. SB du Dossier Technique)
- la masse combustible des panneaux : PE : 124 MJ/m²
FR : 65,5 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 Larson® Riveté / Vissé 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.

Éléments de calcul thermique

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

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

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-équerrés ou étriers).

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.

Étanchéité

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

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

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

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

Données environnementales

Le procédé Larson® Riveté / Vissé 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.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Performances aux chocs

Les panneaux Larson® Riveté / Vissé sont sensibles aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/1J) 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 en parois facilement remplaçables de la norme P08-302 est possible.

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

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.


Le choix du revêtement devra tenir compte du type d'environnement selon le tableau 1 du Dossier Technique.

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 Larson® fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

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

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

2.24 Fourniture

La Société ALUCOIL assure la fourniture des panneaux et des profilés aluminium figurant à son catalogue.

Les autres composants à savoir fixations, étriers, isolant et profilés d'habillage complémentaires 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 ALUCOIL apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations sur béton et maçonnerie

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001 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, 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 :

- Aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa.
- 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 1700 mm (cf. tableau 4 à 9 en fin du Dossier Technique).

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

Panneaux

Le choix de la finition doit tenir compte de l'agressivité de l'atmosphère extérieure (cf. tableau 1).

Les documents Particuliers du Marché devront préciser la valeur des flèches admissibles (1/50° ou 1/30°).

Fenêtres

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

2.32 Conditions de mise en œuvre

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

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

Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 10 du Dossier Technique et aux figures 19 à 27.

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

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

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 août 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

- Changement de vis utilisée pour la fixation des panneaux,
- Ajout des panneaux FR,
- Ajout de la pose sur 2 côtés,
- Ajout de la pose sur COB et parois en CLT, jusqu'à 10 m de hauteur,
- Ajout de la pose en sous-face.

Les valeurs de pression ou dépression de vent sont données, pour un jeu au droit des fixations de 2 mm.

On notera à cet égard que par rapport au vent normal :

- la stabilité des panneaux a été vérifiée avec un coefficient de sécurité minimum de 3 pour le rivetage et 3,5 pour le vissage,
- l'irréversibilité des déformations éventuelles localisées avec un coefficient de 1,75.

Les tableaux du Dossier Technique indiquent les valeurs admissibles sous vent normal en tenant compte d'une flèche au centre des panneaux prise égale à :


- Soit 1/30^{ème} de la largeur et de la hauteur des panneaux et < 50 mm,
- Soit 1/50^{ème} de la largeur et de la hauteur des panneaux et < 30 mm.

L'utilisateur pourra donc choisir la flèche admissible sachant :

- d'une part que la limitation usuelle à $l/50$ se fonde sur des seules raisons d'aspect momentané,
- d'autre part qu'il a été vérifié qu'une flèche de valeur $l/30$ n'est pas de nature à entraîner à terme un départ de dégradation ou une déformation résiduelle des panneaux.

Le choix de l'alliage d'aluminium des tôles extérieures des panneaux larson® n'a pas d'influence sur les performances annoncées.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux larson®.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système larson® RIVETE / VISSE est un revêtement de façade rapporté à base de panneaux composites larson® fixés par rivets ou par vis sur une ossature en profilés d'aluminium, sur 2 ou 4 côtés.

Ces éléments sont solidarités à l'ouvrage par pattes-équerres ou étriers sur support béton ou maçonnerie, ou fixés directement sur support COB ou CLT selon les prescriptions du §10 du Dossier Technique.

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

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 protégé des risques de chocs.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous-face sur supports définis ci-avant plans et horizontaux, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations du §9.6 du Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique et les figures 19 à 27.
- Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 4 à 9 en fin de Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté larson® riveté / vissé sur support béton, en système 4 côtés (cf. §9), pour des panneaux de largeur 1500 mm maxi, peut être mis en œuvre en zones de sismicité 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	✖	✖	X❶	
3	✖	X❷	X	
4	✖	X❷	X	
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales et en sous-face en béton : - selon les dispositions décrites dans le Dossier Technique. - sans disposition particulière pour les hauteurs d'ouvrage de 3,50 m maximum			
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
❶	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).			
❷	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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ❶ et ❷			

- Le procédé de bardage rapporté larson® riveté / vissé :

- sur support béton en système 4 côtés (cf. §9) pour des panneaux de largeur > 1500 mm,
- sur support béton en système 2 côtés,
- sur support maçonnerie, COB ou CLT.

peut être mis en œuvre en zones de sismicité 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	✖	✖	❶	
3	✖	❷		
4	✖	❷		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
❶	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).			
❷	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			

- Pour des hauteurs d'ouvrages ≤ 3,5 m la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté larson® riveté / vissé est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

3. Éléments

larson® Riveté / Vissé est un système complet de revêtement de façade comprenant les éléments de paroi, l'ossature porteuse, les profilés d'habillage complémentaires, et éventuellement l'isolation thermique.

3.1 Éléments de bardage

Caractéristiques générales

Les panneaux sont découpés selon le calepinage dans les plaques larson® lesquels sont constitués d'un complexe associant deux tôles en alliage d'aluminium d'épaisseur 0,5 mm à une âme en polyéthylène (pe) ou une âme avec l'adjonction d'une charge minérale (fr) d'épaisseur 3mm.

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

Spécifications des panneaux larson®	
Laquage PVDF ou HQP de différentes couleurs	Épaisseur : 4,00mm
	Largeur standard : 1000, 1250 et 1500mm
	Longueur standard de fabrication: 3200, 4000 et 5000mm
	Longueur maxi de mise en œuvre : 3400mm

Masse surfacique des panneaux :

- larson® pe® : 5,56 kg/m²
- larson® fr® : 7,78 kg/m²

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

Tolérance de fabrication (en mm) :

- Epaisseur du panneau : - 0 / + 0,2mm
- Largeur : - 0 / + 2,5mm
- Longueur : - 0 / + 20mm
- Différence entre diagonales : ± 3mm

Epaisseur de l'aluminium sur chaque bobine

- Epaisseur nominale : 0,5mm
- Tolérance : ± 0,04mm

Epaisseur du revêtement sur chaque bobine

- Epaisseur PVDF 2 couches + Coastal Primer : 31 µm
 - Tolérance : ± 4µm
- Epaisseur PVDF 3 couches + Coastal Primer : 44 µm
 - Tolérance : ± 6µm.
- Epaisseur HQP (High Quality Polyester) : 23 µm
 - Tolérance : ± 4µm.

Aspects et coloris

Face vue plane avec prélaquage PVdF 2 couches + Coastal Primer ou PVdF 3 couches + Coastal Primer ou HQP :

- PVdF 70 % kynar 500 bicouche -31µm
- PVdF 70 % kynar 500 tricouche -44µm
- HQP (High Quality Polyester) 23 µm

Le choix de la nature du revêtement tiendra compte du type d'atmosphère selon le tableau 1 en fin de dossier.

Les tôles sont en alliage EN AW 3000/5000 (AW 5005 ou 3005 ou 3105) conforme à la norme NF EN 485-2.

3.2 Eléments d'angle (cf. fig. 11 et 12)

Les angles de la façade, tant entrants que sortants, sont réalisés à l'aide d'éléments façonnés obtenus par fraisage et pliage (rayon ext. ≈ 2 mm) ou par roulage selon un arrondi de rayon minimum égal à 150 mm.

3.3 Fixation des panneaux

3.3.1 Rivets

Les panneaux seront fixés sur l'ossature par :

- Rivets aveugles, tête plate en aluminium AIMg3, de $\varnothing_k = 14$ mm (point coulissant et point fixe) et corps de $\varnothing 5 \times 12$ mm en aluminium aussi, et tige en acier inoxydable A2 (A4 en bord de mer), des Sociétés SFS Intec (AP14-S-5,0x12mm) ou LR Etanco.
 - Résistance caractéristique minimale de l'assemblage (NF P 30-314) : $P_k = 3920$ N dans un support aluminium d'épaisseur > 2 mm.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques et résistance à la corrosion supérieure, ou égales, peuvent être utilisés.

3.3.2 Vis

- Vis auto perceuses en acier inoxydable austénitique A2 (1.4301) selon NF EN 10088 (A4 en bord de mer)
 - \varnothing tête 12mm, empreinte TORX® T20W, réf. SLA3/6-S-D12-4,8x19mm de la Société SFS Intec.
 - Résistance caractéristique minimale (NF P 30-314) à l'arrachement $P_k = 208$ daN (sur Alu EN AW 6060 T5 épaisseur 2,5 mm).

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

3.4 Ossature aluminium

Cette ossature, librement dilatable, est constituée de profilés d'aluminium extrudé en forme de Ω :

Profilé montant LCH-1

- Alliage EN AW 6063 T5 selon la norme NF EN 755-2
- Epaisseur 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 :
 - $I = 6,03$ cm⁴
 - $W = 3,11$ cm³

Un profil identique est riveté horizontalement entre les montants pour la fixation du système 4 côtés.

Raccord LC-13 (cf. fig. 7a et 7b)

L'assemblage entre profils horizontal et vertical s'effectue par des équerres en aluminium d'épaisseur 2mm, et de dimensions précisées en figure 7a. La fixation se fait par deux rivets $\varnothing 4,8 \times 10$ mm par aile et par profil. La fixation sur le profil horizontal se fait par trous oblongs.

- Alliage EN AW 5754 H11 selon NF EN 755-2,
- Epaisseur : 2mm.

Pattes-équerres ou étriers

Les pattes-équerres sont en en alliage d'aluminium EN AW 6063 T5, en acier galvanisé Z350 ou en acier inoxydable, conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.5 Isolant

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

3.6 Profilés et tôles d'habillage complémentaires

Les éléments de raccordement et de finition, tels que larmiers, couvertines, jambages..., peuvent être réalisés en larsen® ou en tôle d'aluminium pliée ou en alliage d'aluminium EN AW 6063 T5.

4. Fabrication

4.1 Fabrication des panneaux

Les panneaux larsen® sont fabriqués par l'unité d'Alucoil SA spécialisée dans la fabrication de matériaux composites aluminium, située à Miranda de Ebro en Espagne.

La commercialisation des panneaux larsen® est assurée pour la France par ALIBERICO France.

La fabrication des panneaux obéit au procédé suivant :

- Extrusion d'une âme en polyéthylène (PE) ou une âme avec l'adjonction d'une charge minérale (FR) par chauffage 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, pré-laquées et de même largeur.
- Obtention de panneaux par découpe en fin de chaîne.

4.2 Préparation des panneaux

Les panneaux sont préparés par des entreprises spécialisées, équipées des outillages spécifiques. Ces entreprises, agréées par ALUCOIL, se conforment au Cahier des Charges d'ALUCOIL faisant apparaître les spécifications de préparation.

Après réception des plans de calepinage, on procède au traçage et à la découpe de la surface utile. Le débit peut s'effectuer par cisailage ou par sciage.

Le perçage s'effectue en atelier : ils seront à réaliser en $\varnothing 5,1$ mm ou $\varnothing 7$ mm (selon pose de points fixes ou de dilatation).

Le diamètre de perçage des plaques sera augmenté par rapport au diamètre des rivets ou des vis de 2mm, soit un percement de $\varnothing 7$ mm pour des rivets (cf. fig. 6a).

5. Contrôle de fabrication

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

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 :

5.1 Contrôles des matières premières

Caractéristiques de l'alliage

Le contrôle de l'alliage utilisé EN AW 3000/5000 (AW 5005 ou 3005 ou 3105) porte sur les certificats de qualité délivrés par le fabricant, lesquels 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 premières de l'âme

Le contrôle du produit de base et des ajouts pour fabrication de l'âme de résine thermoplastique avec ou sans charges minérales (fr) porte sur chaque livraison des fournisseurs selon les spécifications internes afférentes au produit.

Lamelles de revêtement

Épaisseur de l'aluminium sur chaque bobine

- Épaisseur nominale : 0'5mm,
- Tolérance : $\pm 0'04$ mm.

Épaisseur du revêtement sur chaque bobine

- Épaisseur PVDF 2 couches + Coastal Primer : 31 μ m
 - Tolérance : ± 4 μ m
- Épaisseur PVDF 3 couches + Coastal Primer : 44 μ m
 - Tolérance : ± 6 μ m.
- Épaisseur HQP : 23 μ m
 - Tolérance : ± 4 μ m.

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.

5.2 Contrôles sur produit fini



Les panneaux issus du procédé sont soumis deux fois par équipe de production à des contrôles sur l'épaisseur du panneau fabriqué et sur la résistance au pelage du panneau composite.

La mesure de l'épaisseur du panneau de 4mm a pour but de contrôler le non-dépassement de la tolérance de + 0,2 mm.


Les caractéristiques de résistance au pelage selon la norme ASTM 1781 sont vérifiées à chaque campagne de production et par prélèvement au hasard tous les 100 panneaux.

Valeur certifiée  selon la norme ASTM 1781 : > 10 N/mm.


6. Identification

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

Sur le produit

- Le logo 
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes

- Le logo 
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.
- Le nom du fabricant,
- 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

7. Fourniture – Assistance technique

La Société ALUCOIL assure la fourniture des plaques et des profils prescrits. Les autres composants à savoir fixation, équerres, isolant et divers profilés complémentaires seront approvisionnés par l'entreprise de pose en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent dossier.

ALUCOIL met à la disposition de l'entreprise de pose toutes les informations nécessaires à la mise en œuvre des plaques larson®.

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

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

8.1 Mise en œuvre de l'isolation

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Sur parois maçonnées ou béton : « 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).
- Sur parois COB et CLT, la mise en œuvre de l'isolant doit être conforme au NF DTU 31.2 pour la pose sur COB et au §10.4 pour la pose sur CLT.

8.2 Mise en œuvre de l'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 de point fixe aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3mm.
- L'entraxe des ossatures sera conforme aux tableaux 4 à 9 selon le format des panneaux.
- Dans le cas d'une conception librement dilatable, il est possible de gérer les points fixes et dilatants de 2 façons :
 - Soit en réalisant préalablement à l'installation des perçages ronds et oblongs dans les flancs du profil LCH-1.
 - Soit en utilisant des étriers ou des pattes équerre avec perçages ronds et oblongs.

9. Mise en œuvre

Selon l'ossature employée on distingue deux types de systèmes:

- Système riveté/vissé 4 côtés :

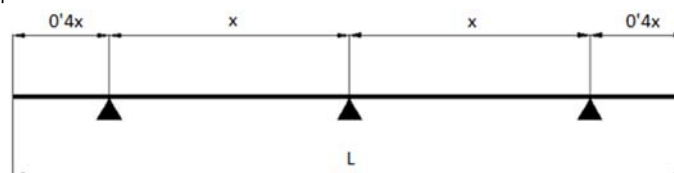
Système dont l'ossature sera constitué de profils verticaux et horizontaux, de manière à ce que le panneau puisse être fixé de façon périmétrique. Suivant les cas de charges, des profils horizontaux pourront être ajoutés comme supports intermédiaires.

- Système riveté/vissé 2 côtés :

Système dont l'ossature sera constitué uniquement de profils verticaux, de manière à ce que le panneau puisse être fixé sur ces bords verticaux. Suivant les cas de charges, des profils verticaux pourront être ajoutés comme supports intermédiaires.

9.1 Principe généraux de pose

L'étude du calepinage des montants tiendra compte des pressions de vent. L'entraxe maximal entre montants est déterminé soit par les largeurs des plaques, soit par leur longueur. L'espacement des pattes équerres de fixation des profilés porteurs sur l'ouvrage sera défini de telle manière que la flèche admissible sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées du porteur sur l'ouvrage soit inférieure ou égale à 1/200^{ème} de la portée. En pose 4 côtés, une patte d'attache (raccord LC-13) sera obligatoirement placée à l'endroit des jonctions avec les traverses horizontales (*cf. fig. 7a et 7b*). Le porte-à-faux des porteurs par rapport à l'axe des fixations sera limité à 0,4 de la distance entre les pattes.



Dans tous les cas, une lame d'air d'épaisseur minimum de 20mm sera ménagée entre le nu extérieur de l'isolant et le panneau larson® en pose 2 côtés, ou entre le nu extérieur de l'isolant et les lisses horizontales en pose 4 côtés.

La jonction des montants s'effectue en assurant un jeu de la dilatation de l'aluminium, soit 2,3 mm/ml. Un éclissage en U de longueur 160mm en tôle d'aluminium, fixé au montant supérieur à l'aide de deux vis auto perceuses pourra être mis en œuvre pour assurer la continuité visuelle du fond de joint.

Le critère de flèche admissible au vent normal selon les Règles NV 65 modifiées est au choix du maître d'ouvrage parmi les 2 critères suivants, où 'l' est la diagonale du panneau :

- La flèche est inférieure ou égale à 1/30(*), cette valeur n'entraînant pas à long terme de déformation résiduelle ou de dégradation.
- La flèche est inférieure ou égale à 1/50.

(*) il a été vérifié qu'une flèche de valeur $l/30$ n'est pas de nature à entraîner à terme un départ de dégradation ou une déformation résiduelle des panneaux.

L'entraxe entre profilés d'ossature est défini en fonction des charges admissibles correspondant aux flèches sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées, au centre des panneaux.

Le dimensionnement des panneaux est réalisé à partir des tableaux 4 à 9 en fin de dossier.

- Critères de flèche sous vent normal (suivant Document Particulier du Marché)
 - Soit : Flèche au centre du panneau $< 1/50^e$ de la diagonale et < 30 mm,
 - Soit : Flèche au centre du panneau $< 1/30^e$ de la diagonale et < 50 mm,
- Critère de ruine :
 - Coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur l'arrachement des vis.
 - Coefficient de sécurité pris égal à 3 sur l'arrachement des rivets.

9.2 Pose des panneaux sur ossature aluminium

Le panneau est pré-percé en usine, le percement du profilé s'effectuera avec un guide. Les trous de perçage des plaques sont :

- Ø 5,1mm pour les points fixes ;
- Ø 7 mm pour les points dilatants.

La disposition des points fixes et coulissants est précisée en figure 5.

Les panneaux Larson® seront fixés sur les profils de manière à en assurer la libre dilatation.

9.2.1 Rivets

Des têtes de rivets de Ø 14mm sont utilisées pour les points fixes et dilatants. L'important sera de respecter un recouvrement minimal de 1mm de la tête par rapport au percement dans la position extrême.

Les valeurs d'arrachement prises en compte dans les calculs sont valables pour une fixation à 15mm minimum de bord de la plaque.

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

On partira du coin supérieur de plaque, pour aller vers les bords, afin d'éviter les mises en tension.

Les rivets sont mis en place à l'aide d'une enclume de sertissage afin d'éviter la compression du panneau contre l'ossature (cf. fig. 6a). Les rivets et l'enclume de sertissage doivent provenir du même fabricant.

9.2.2 Vis

Des vis de tête Ø 12mm sont utilisées pour les points fixes et dilatants respectivement.

Les valeurs d'arrachement prises en compte dans les calculs sont valables pour une fixation à 15mm du bord de la plaque.

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

Les plaques sont pré-percées en usine et les vis mises en place au fur et à mesure.

Le centrage des vis est assuré à l'aide d'un outillage spécifique (cf. fig. 6b).

On partira du coin supérieur des plaques pour aller vers les bords.

9.3 Ouvertures de ventilation

Les ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air seront prévues en partie basse et supérieure du bardage.

En pied de bardage, l'ouverture est protégée par un grillage en métal fin ou en tôle perforée constituant une barrière anti-rongeur.

En tête de bardage, l'ouverture est matérialisée par un espace de 20mm côté intérieur de l'acrotère entre la retombée de la couverture et l'acrotère (cf. fig. 8a).

9.4 Fractionnement de la lame d'air (cf. fig. 16)

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

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

- La retombée de la bavette sur le panneau supérieure ou égale à 30 mm,
- Une ouverture horizontale de 10 mm ménagée entre la retombée de la bavette et la face vue du panneau.

9.5 Traitement des points singuliers

Les figures 8 à 16 constituent le catalogue et exemples de solutions pour illustrer le traitement des points singuliers.

Certains points de finition ou d'habillage nécessitent d'effectuer une opération de fraisage et de pliage des panneaux Larson® (cf. § 4.2).

9.6 Pose en sous-face (cf. fig. 17 et 18)

L'entraxe des montants est diminué (400mm d'entraxe au maximum) et le nombre des patte-équerrés est doublé. Le poids propre des panneaux devront être déduits des valeurs de dépressions admissibles présentées dans les tableaux de charge. Les ossatures et panneaux de sous-face sont déconnectés des ouvrages de façade. Une cornière de rejet d'eau est installée au droit de la jonction avec le bardage.

9.7 Sens de laquage

Les panneaux Larson® sont des produits pré-laqués par coil-coating continu, c'est-à-dire que ce procédé induit que tout panneau possède un sens de laquage. Afin d'obtenir un effet de teinte homogène il est conseillé d'installer les panneaux dans le même sens de laquage pour éviter des différences de tonalité.

Cette donnée doit être prise en compte dès l'étape de calepinage préalable de la façade à revêtir.

10. Pose sur COB et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT)

10.1 Ossatures complémentaires

10.1.1 Ossature bois

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

Leur mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).

10.1.2 Ossature métallique

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2. Cette ossature est en acier de conception bridée ou en aluminium de conception librement dilatable. L'ossature sera considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celle ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa.
- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,

10.2 Pose Sur Constructions à Ossature Bois (COB) ou sur paroi de CLT

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2 ou visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 (CLT).

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

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

Des tasseaux de section mini 27 x 45 mm, conformes au §10.1 sont fixés au droit des montants de COB suivant un entraxe de 645 mm maxi.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux. Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur. Ce pare-pluie aura une résistance aux UV de 5000 h selon la norme NF EN 13589-2.

Une ossature secondaire horizontale est ensuite fixée aux montants de COB à l'aide de la vis Etanco Goldovis Bois TH10 ou vis à bois de longueur adaptée et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales. Cette ossature peut être :

- En tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini, de section, oméga ou tube d'une hauteur de 40 mm mini, conforme au § 10.12,
- en profil extrudé aluminium d'épaisseur 2,5 mm de section, oméga ou tube d'une hauteur de 40 mm mini, conforme au § 10.12,
- En bois, conforme au §10.11, de profondeur 63 mm minimum.

L'entraxe entre traverse sera de 600mm minimum et de conception bridée. Toutefois, le dimensionnement et l'entraxe de l'ossature secondaire horizontale devront être vérifiées par note de calcul pour chaque ouvrage dans les cas où l'ossature est en aluminium ou en bois.

Une ossature tertiaire, conforme aux §3.4 et 8.2 est fixée directement sur l'ossature horizontale décrite ci-dessus, conformément aux § 8.2 et 9 à l'aide de vis type de chez Etanco Goldovis 1.5 TH10 ou rivets de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales.

Si l'ossature secondaire est en bois, alors l'ossature tertiaire doit être fixée sur l'ossature secondaire à l'aide de vis Goldovis Bois TH10 (ou autre vis à bois de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales).

Si l'ossature secondaire est métallique, alors il faut utiliser la vis Etanco Goldovis 1,5 TH10 ou le rivet SFS ASC-D-4,8xL (ou autres fixations de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales).

Les panneaux larson® sont ensuite fixés sur l'ossature tertiaire conformément au §9.

Les tasseaux et l'ossature tertiaire sont fractionnés à chaque plancher. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux larson® est exclu, la conception de l'ossature sera de type bridée.

Les figures 19 à 27 illustrent les dispositions de mise en œuvre sur COB.

10.3 Conception d'une paroi en CLT

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

10.31 Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41 ;
- Vide technique ;
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le GS3) ;
- Isolant intérieur ;
- Paroi CLT ;
- Pare-pluie ;
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) ;
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

10.32 Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) ;
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

Concernant la protection provisoire :

- Soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur ;
- Soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m ;
- Soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

11. Entretien et réparation

11.1 Entretien du revêtement prélaqué

Entretien courant

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 par 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 évacués par l'eau de pluie.

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, telles qu'elles soient.

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

11.2 Remplacement d'une plaque

11.21 Système riveté

Le remplacement d'une plaque abîmée se fait très aisément, en perçant les rivets. Il conviendra de prendre garde à ne pas détériorer le percement déjà fait dans le profil, afin de repositionner le nouveau rivet au même endroit.

11.22 Système vissé

Pour démonter les plaques larson® vissées, exercer une traction sur la tête de vis à l'aide de la plaque en place afin de positionner la vis de biais pour le dévissage. Pour cela, on peut procéder à l'aide de ventouses ou manuellement dans les joints creux. Une fois la plaque en contact avec la vis, celle-ci se dévisse normalement.

B. Résultats expérimentaux

Les panneaux composites larson® 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 acoustiques :
 - Avis n° B130-IN-CM-112-B par le Laboratoire Labein de contrôle qualité du bâtiment du gouvernement basque.
- Essais Thermiques :
 - Avis n°7193 par le Centre de Recherche Technologique CIDEMCO d'Azpétia.
- Essais de réaction au feu :
 - LARSON FR classé B-s1, d0 - Avis n°16/13129-1954 par le Centre Technologique LGAI de Barcelone.
 - LARSON FR (pose sans isolation) classé B-s1, d0 - Avis n°16/12641-1471 par le Centre Technologique LGAI de Barcelone.
 - LARSON PE classé E - Avis n°16/12641-1552 par le Centre Technologique LGAI de Barcelone.

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

- Cohésion du composite : selon les normes ASTM D 1781 et ASTM D 1876-95 : Rapport CSTB CL04-093.
- Essais au vent : Rapport CSTB CLC06-26004841, rapports 066979-005 et 062832-001 de Tecnalia.
- Essais au cisaillement de l'assemblage raccord LC-13 / profilé LC-H1 : rapport CSTB n°CLC07-26009599.
- Essais au cisaillement de l'assemblage profilé LCH-1 / plaque larson® : rapport CSTB n°CLC07-26009599.
- Rapport d'essais N° EEM 11 26035594/A de octobre 2012, concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.
- Rapport d'étude DCC/CLC-12-240 Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système de bardage rapport larson®.

C. Références

C.1 Données Environnementales et Sanitaires²

Le procédé larson® Riveté / Vissé 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.

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

C.2 Autres références

Les références du panneau composite Larson® Riveté / Vissé en matière de revêtement de façade sous forme de panneaux rivetés, s'élève à ce jour à plusieurs millions de m², en Europe et plus particulièrement en Espagne.

En France, depuis 2011, environ 305.000 m² ont été réalisés à l'aide du procédé riveté.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Guide de choix de 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 70 % kynar 500 bi-couches	3	■	■	○	■	■	○	○	○	○
PVDF 70 % kynar 500 tri-couches	3	■	■	○	■	■	○	○	○	○
HQP**	2	■	■	○	■	■	○	○	○	○

■ Revêtement adapté

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

* Les fixations utilisées pour le front de mer doivent être en inox A4.

** L'utilisation du HQP n'est pas autorisée en bord de mer.

Tableau 2 – Caractéristiques des tôles aluminium des panneaux larson®

Caractéristiques	Valeur	Norme
Epaisseur	0,5 mm	NF EN 485-2
Résistance à la traction (R _m)	mini 125MPa maxi 185 MPa	NF EN 485-2
Résistance à la flexion avec allongement (R _{p0,2})	mini 95 MPa	NF EN 485-2
Allongement (A ₅₀)	2%	NF EN 485-2
Module d'élasticité	70 000 MPa	-
Dilatation de l'aluminium (grad. 100°C)	2,3 mm/m	-

Tableau 3 – Caractéristiques des panneaux larson®

Caractéristiques	Valeur		Norme
	PE	FR	
Effort admissible sur le panneau (f _{yd})	80MPa		Tests CARTIF
Adhérence des feuilles sur l'âme	> 250 N/25 mm	> 250 N/25 mm	ASTM 1781
Masse combustible [MJ/m ²]	121	65.5	-

Tableau 4 – Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (rivetage 4 côtés - flèche au 1/30^{ème}) (espacement entre rivets < 500 mm)

L x h (en mm)	Valeur obtenue (en Pa) pour un rivet de P _K > 390 daN	Classement reVETIR selon Cahier du CSTB 2929	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	1840	V ₃	—
1500 x 1500	1930	V ₃	—
1500 x 3400	730	V ₁	2 traverses – Entraxe 1130 mm*
1000 x 1000	2750	V ₄	—
1000 x 3400	1670	V ₃	1 traverse – Entraxe 1700 mm*
1500 x 1250	1520	V ₂	—
1800 x 1000	1710	V ₃	—
2500 x 1500	1140	V ₂	1 montant – Entraxe 1225 mm*
1250 X 1250	2280	V ₄	—
1250 X 2500	1670	V ₃	1 traverse - Entraxe 1225 mm*

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3 sur les ruines constatées

Déformation $f_c < 50$ mm et $f_c < \frac{\ell}{30}$ et $f_c < \frac{h}{30}$

Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ et $< \frac{h}{500}$

* Rivetage au droit des traverses ou montants

Tableau 5 - Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (rivetage 4 côtés - flèche au 1/50^{ème}) (espacement entre rivets < 500 mm)

L x h (en mm)	Valeur obtenue (en Pa) pour un rivet de P _K > 390 daN	Classement reVETIR selon Cahier du CSTB 2929	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	1840	V ₃	—
1500 x 1500	1320	V ₂	—
1500 x 3400	730	V ₁	2 traverses – Entraxe 1130 mm*
1000 x 1000	2320	V ₄	—
1000 x 3400	1390	V ₂	1 traverse – Entraxe 1700 mm*
1500 x 1250	1520	V ₂	—
1800 x 1000	1580	V ₂	—
2500 x 1500	1140	V ₂	1 montant – Entraxe 1285 mm*
1250 X 1250	2280	V ₄	—
1250 X 2500	1670	V ₃	1 traverse - Entraxe 1225 mm*

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3 sur les ruines constatées

Déformation $f_c < 30$ mm et $f_c < \frac{\ell}{50}$ et $f_c < \frac{h}{50}$

Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ et $< \frac{h}{500}$

* Rivetage au droit des traverses ou montants

Tableau 6 - Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (vissage 4 côtés - flèche au 1/30 (espacement entre vis < 500 mm))

L x h (en mm)	dépression en Pa (Vis P _k >208 daN)	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 1500	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 3400	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1000 x 1000	800	—
1000 x 3400	800	—
1500 x 1250	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1800 x 1000	716	1 montant - Entraxe 900mm*
2500 x 1500	763	2 montants - Entraxe 833mm*
1250 x 1250	400	—
1250 x 2500	400	—

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur l'arrachement des fixations

Déformation $f_c < 50$ mm et $f_c < \frac{\ell}{30}$ et $f_c < \frac{h}{30}$

$$\text{Déformation résiduelle sous vent normale} < \frac{\ell}{500} \text{ et } < \frac{h}{500}$$

* Vissage au droit des traverses ou montants

Tableau 7 - Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (vissage 4 côtés - flèche au 1/50) (espacement entre vis < 500 mm)

L x h (en mm)	dépression en Pa (Vis P _k >208 daN)	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 1500	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 3400	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1000 x 1000	480	—
1000 x 3400	480	—
1500 x 1250	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1800 x 1000	716	1 montant - Entraxe 900mm*
2500 x 1500	763	2 montants - Entraxe 833mm*

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur l'arrachement des fixations

Déformation $f_c < 30$ mm et $f_c < \frac{\ell}{50}$ et $f_c < \frac{h}{50}$

$$\text{Déformation résiduelle sous vent normale} < \frac{\ell}{500} \text{ et } < \frac{h}{500}$$

* Vissage au droit des traverses ou montants

Tableau 8 - Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (rivetage/vissage 2 côtés flèche au 1/30) (espacement entre fixations < 500 mm)

L x h (en mm)	dépression en Pa (rivet P _k >390 daN)	dépression en Pa (Vis P _k >208 daN)	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 1500	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1500 x 3400	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1000 x 1000	800	800	—
1000 x 3400	800	800	—
1500 x 1250	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm*
1800 x 1000	1350	716	1 montant - Entraxe 900mm*
2500 x 1500	1440	763	2 montants - Entraxe 833mm*
1250 x 1250	400	400	—
1250 x 2500	400	400	—

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur l'arrachement des fixations

Déformation $f_c < 50$ mm et $f_c < \frac{\ell}{30}$ et $f_c < \frac{h}{30}$

Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ et $< \frac{h}{500}$

* Rivetage ou vissage au droit des traverses ou montants

Tableau 9 - Valeur de pression et dépression admissible sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées (rivetage/vissage 2 côtés - flèche au 1/50) (espacement entre fixations < 500 mm)

L x h (en mm)	dépression en Pa (rivet P _k >390 daN)	dépression en Pa (Vis P _k >208 daN)	Nombre d'éléments intermédiaires et entraxe de ces éléments
1500 x 1000	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm
1500 x 1500	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm
1500 x 3400	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm
1000 x 1000	480	480	—
1000 x 3400	480	480	—
1500 x 1250	1620	859	1 montant - Entraxe 750mm
1800 x 1000	1350	716	1 montant - Entraxe 900mm
2500 x 1500	1440	763	2 montantes - Entraxe 833mm

Critères retenus :

- Coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur l'arrachement des fixations

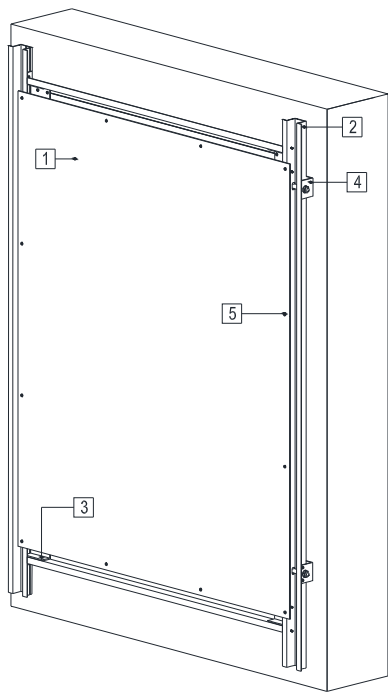
Déformation $f_c < 30$ mm et $f_c < \frac{\ell}{50}$ et $f_c < \frac{h}{50}$

Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ et $< \frac{h}{500}$

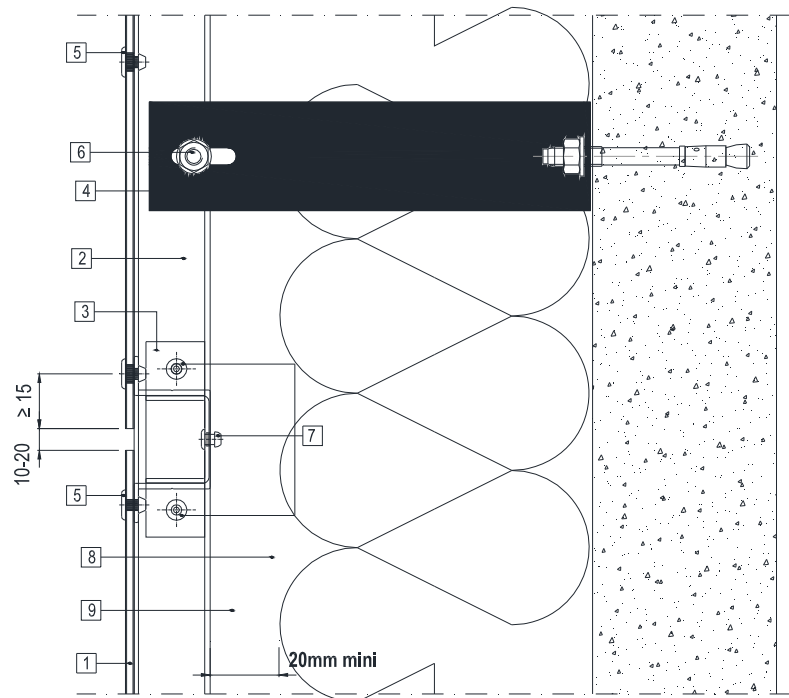
* Rivetage ou vissage au droit des traverses ou montants

Sommaire des figures

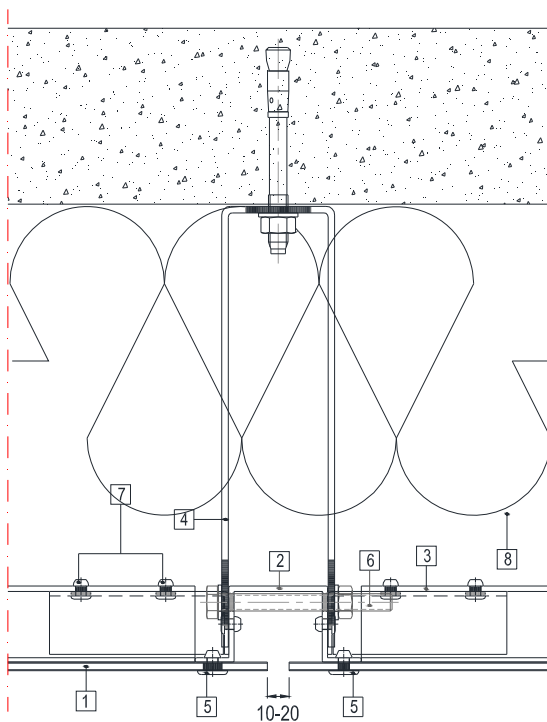
Figure 1 – Schéma de principe pose rivetée 4 côtés	16
Figure 2 – Schéma de principe pose rivetée 2 côtés	17
Figure 3 – Schéma de principe pose vissée 4 côtés	18
Figure 4 – Schéma de principe pose vissée 2 côtés	19
Figure 5a – Disposition des fixations sur les panneaux	20
Figure 5b – Disposition des fixations sur les panneaux avec traverse intermédiaire	20
Figure 5c - Disposition des fixations sur les panneaux	21
Figure 5d - Distance attache au coin du panneau	21
Figure 5 ^e – Disposition des fixations sur les panneaux	22
Figure 6a – Rivets et cale de serrage.....	22
Figure 6b – Vis et canon de perçage.....	23
Figure 6c – Vis de fixation sur COB - Goldovis bois TH 10 de la Société Etanco	23
Figure 7a - Raccord LC-13	24
Figure 7b – Principe de mise en œuvre du raccord LC-13	24
Figure 8 - Acrotère.....	25
Figure 9 – Départ	25
Figure 10 – Eclissage montants verticaux	26
Figure 11 – Angle sortant	27
Figure 12 – Angle rentrant	27
Figure 13 - Linteau	28
Figure 14 - Appui.....	28
Figure 15 - Tableau.....	29
Figure 16 – Compartimentage de la lame d’air et fractionnement de l’ossature aluminium	30
Pose en sous-face	31
Figure 17 – Jonction bardage en sous-face.....	31
Figure 18 – Coupe de principe en sous-face	31
Pose sur COB	32
Figure 19 – principe de mise en œuvre du système LARSON riveté/vissé sur COB.....	32
Figure 20 – Pose sur COB - Raccordement ossatures secondaires horizontales	33
Figure 21 – Différents types de joints horizontaux fermés.....	34
Figure 22 – Coupe verticale de principe sur COB.....	35
Figure 23 – Angle rentrant	36
Figure 24 – Angle sortant	36
Figure 25 – Coupe horizontale en paroi courante	37
Figure 26 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher	38
Figure 27- Fractionnement de la lame d’air	39
Figures de l’Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher.....	42
Figure A2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm.....	43
Figure A3 – Etrier LCS	43



Vue général

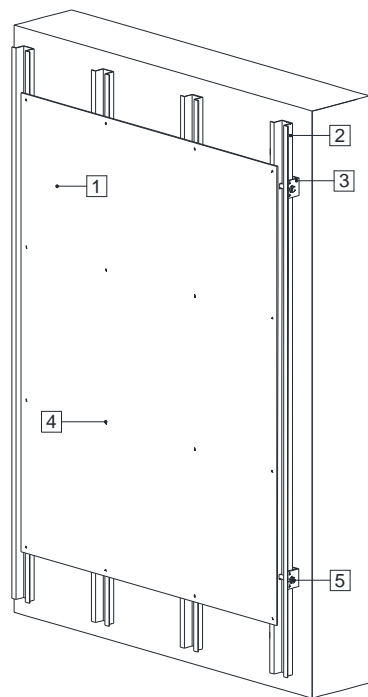


Section verticale

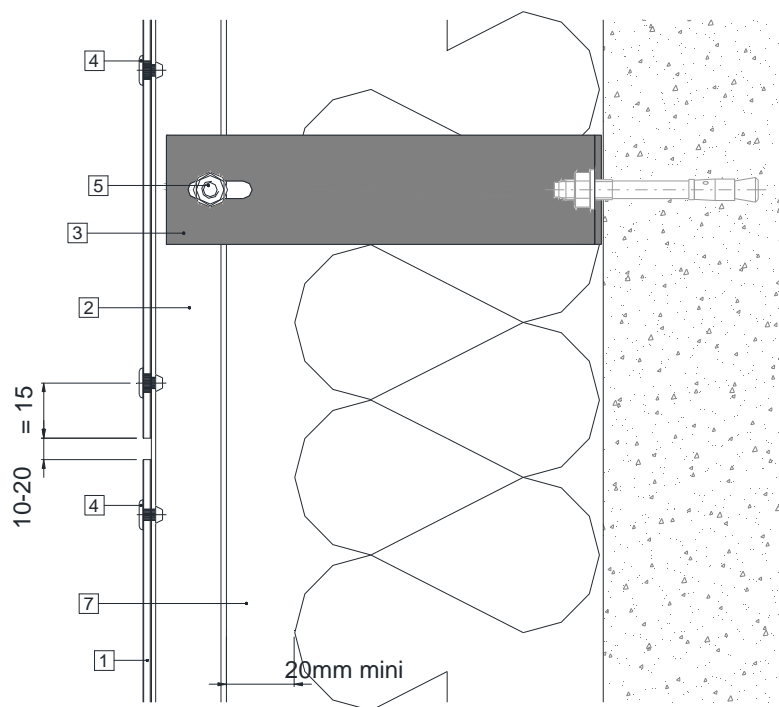


1. Panneau larsen® riveté
2. Profil aluminium LCH-1
3. Cornière aluminium - raccord LC-13
4. Patte de fixation aluminium
5. Rivet $\varnothing 5 \times 12 \text{mm}$ $d_k = 14 \text{mm}$ A1A/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Rivet ISO 15977 $\varnothing 4'8 \times 10 \text{mm}$ $d_k = 9'5 \text{mm}$ A1A/A2
8. Isolation
9. Ventilation

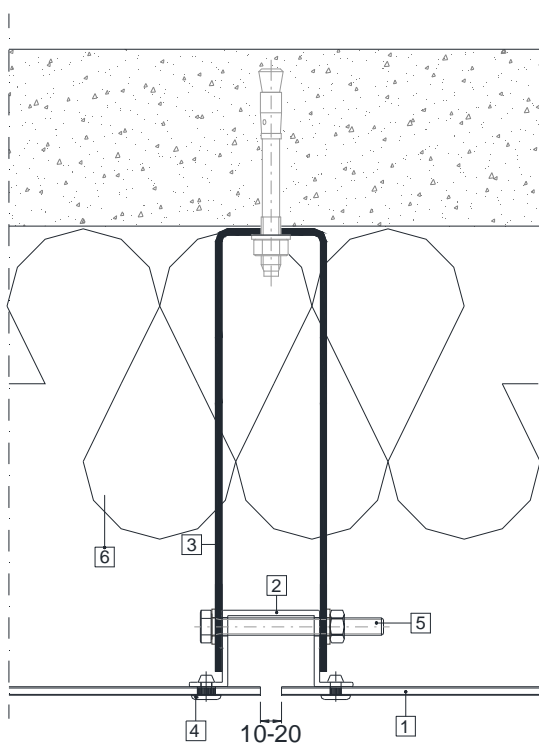
Figure 1 – Schéma de principe pose rivetée 4 côtés



Vue général



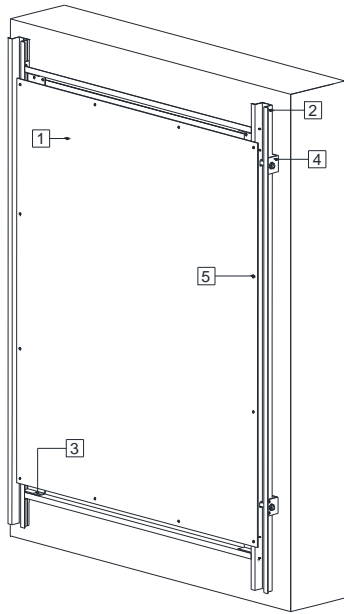
Section verticale



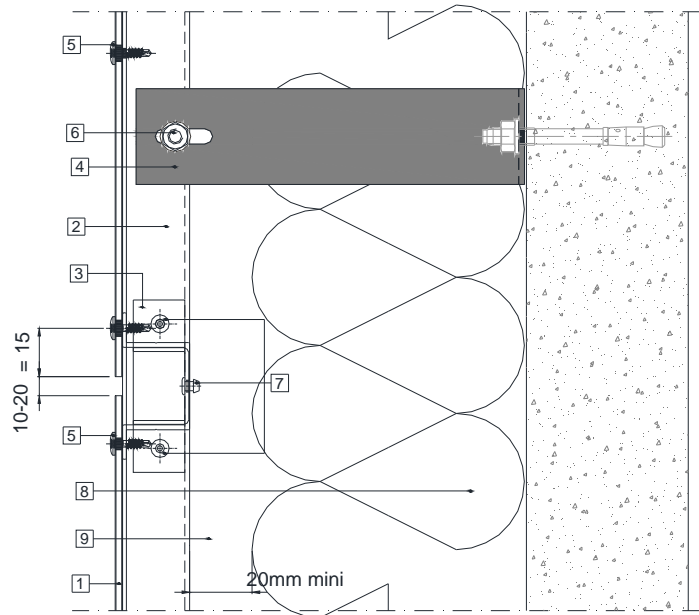
Section horizontale

1. Panneau Larson® riveté
2. Profile aluminium LCH-1
3. Patte de fixation aluminium
4. Rivet $\varnothing 5 \times 12 \text{ mm}$ $d_k = 14 \text{ mm}$ A1A/A2
5. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
6. Isolation
7. Ventilation

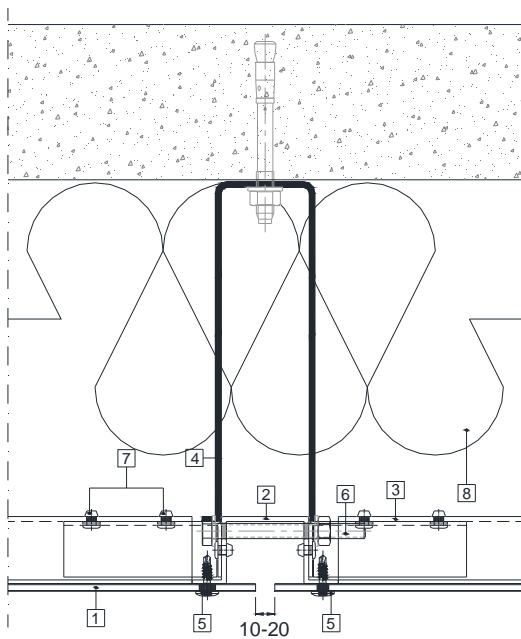
Figure 2 – Schéma de principe pose rivetée 2 côtés



Vue général



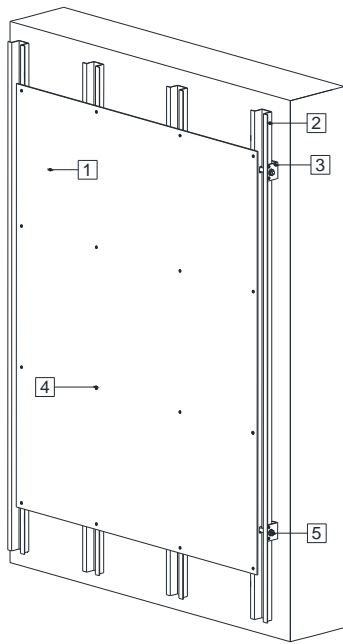
Section verticale



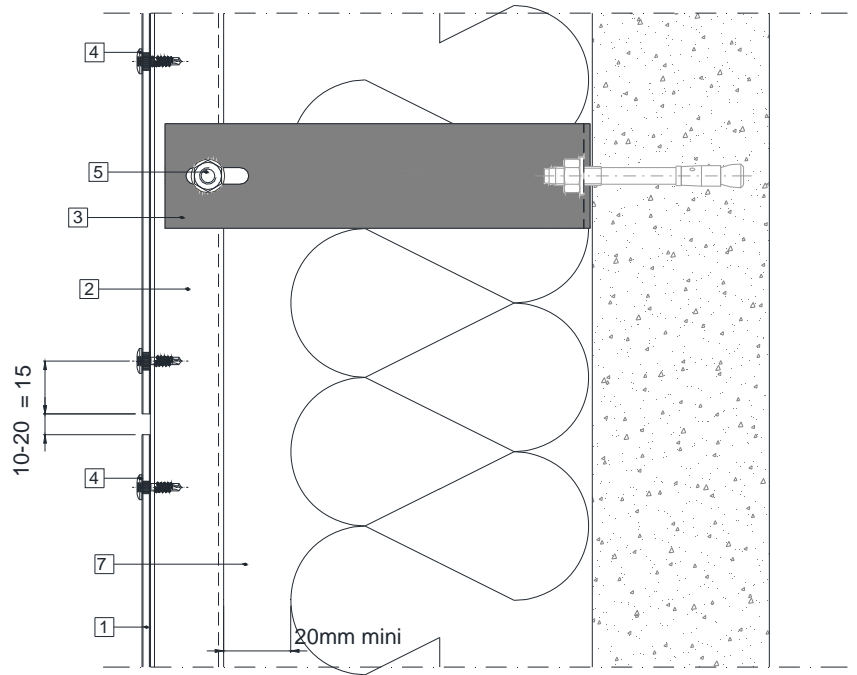
Section horizontale

1. Panneau larsen® vissé
2. Profil aluminium LCH-1
3. Cornière aluminium - raccord LC-13
4. Patte de fixation aluminium
5. Vis SLA3/6 - S-D12-4'8x19mm
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Rivet ISO 15977 Ø4'8x10mm dk=9'5mm AIA/A2
8. Isolation
9. Ventilation

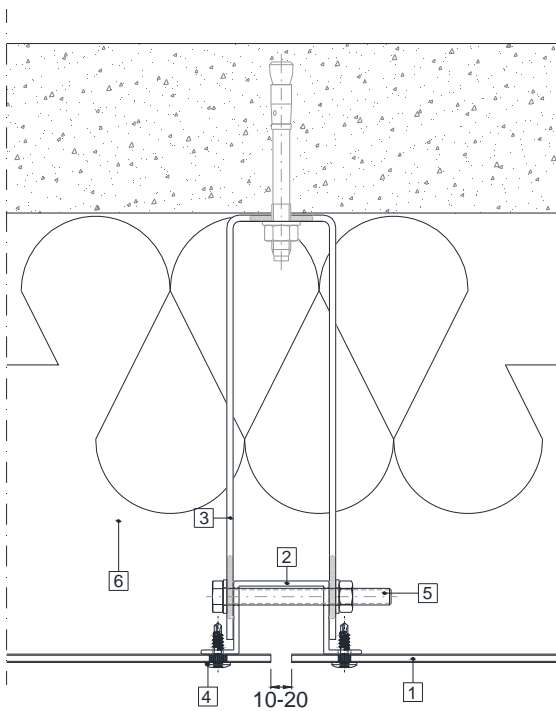
Figure 3 – Schéma de principe pose vissée 4 côtés



Vue général



Section verticale



Section horizontale

1. Panneau Larson® vissé
2. Profile aluminium LCH-1
3. Patte de fixation aluminium
4. Vis SLA3/6 - S-D12-4'8x19mm
5. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
6. Isolation
7. Ventilation

Figure 4 – Schéma de principe pose vissée 2 côtés

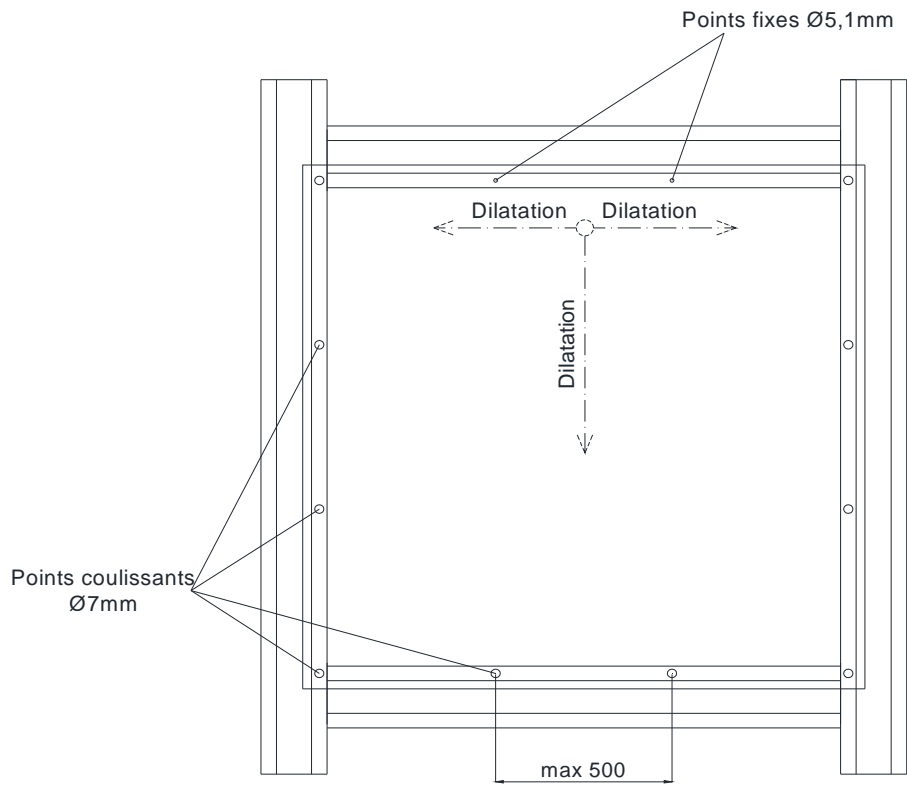


Figure 5a – Disposition des fixations sur les panneaux

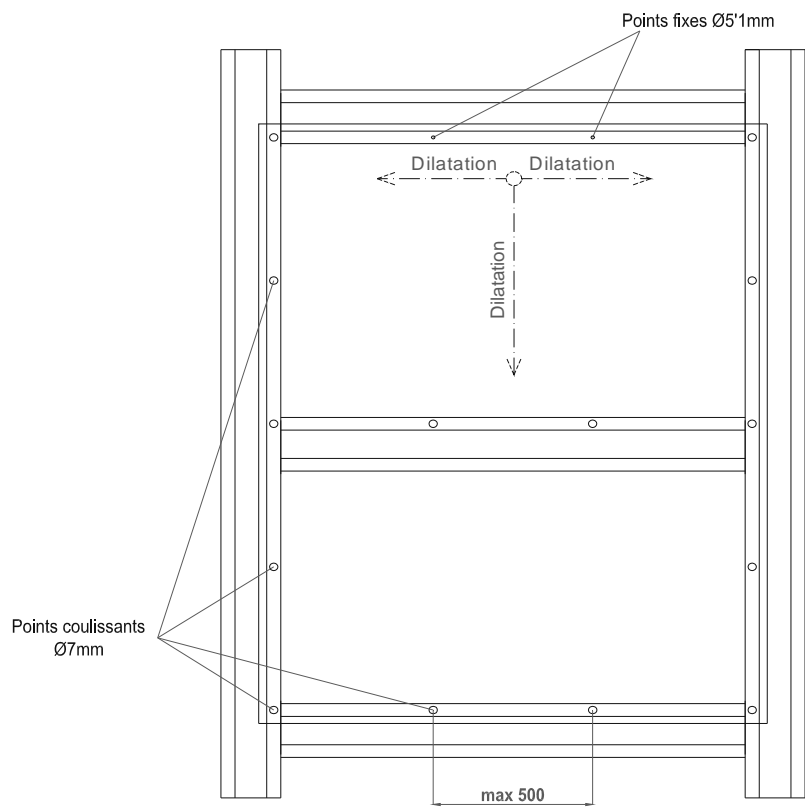


Figure 5b – Disposition des fixations sur les panneaux avec traverse intermédiaire

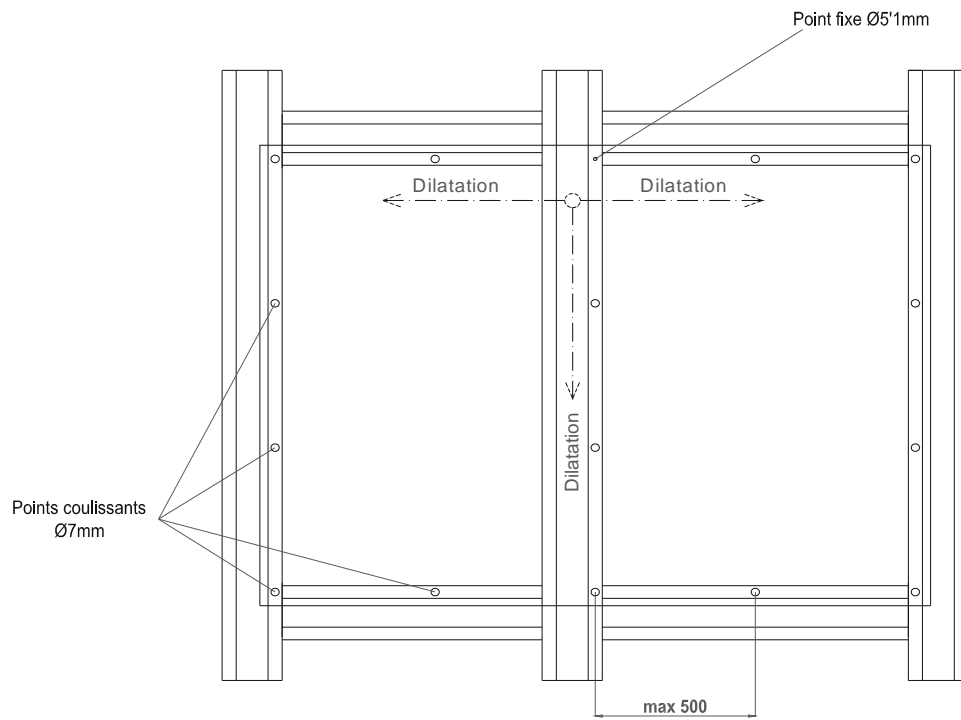


Figure 5c - Disposition des fixations sur les panneaux

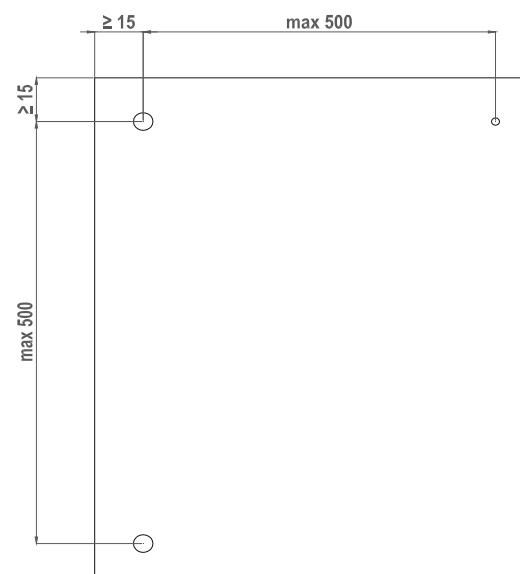


Figure 5d - Distance attache au coin du panneau

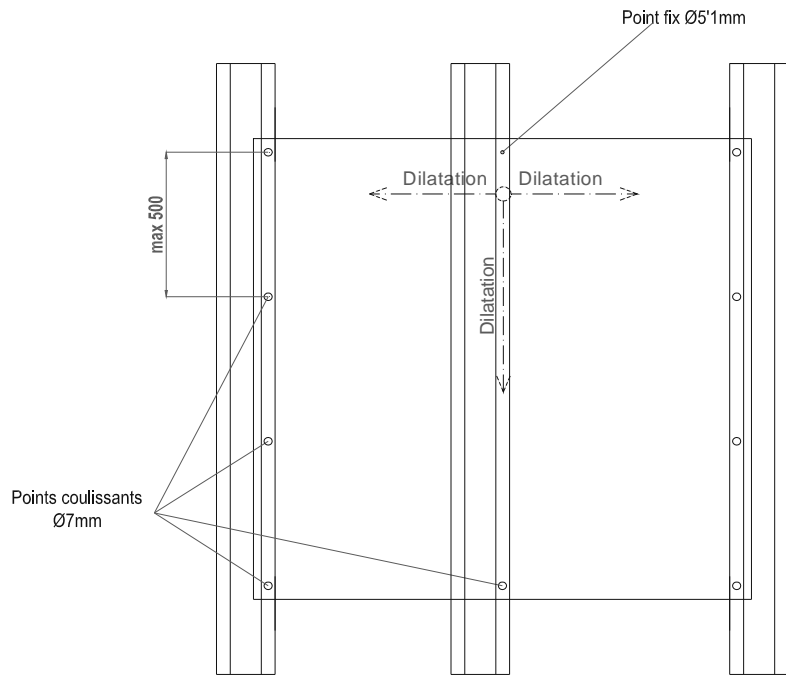
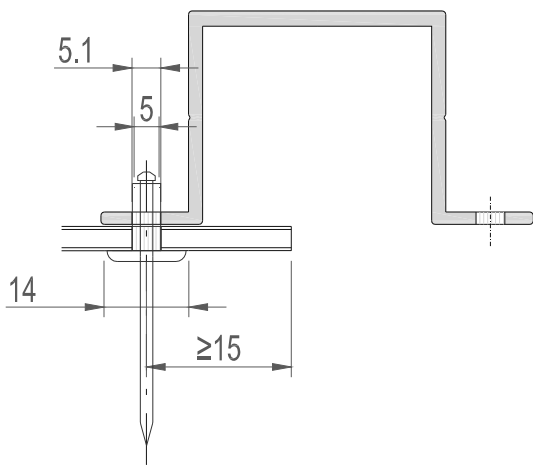
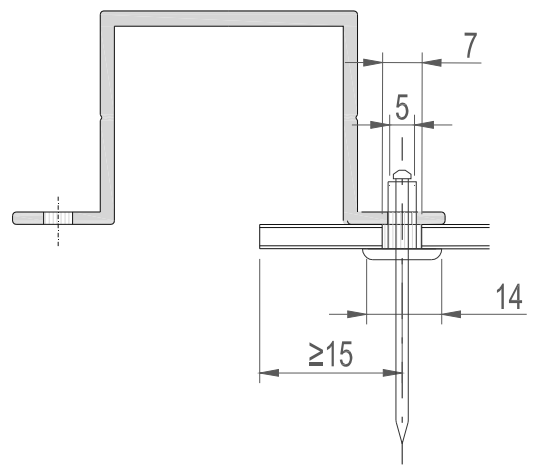


Figure 5° – Disposition des fixations sur les panneaux



Rivet et fixation (point fixe)

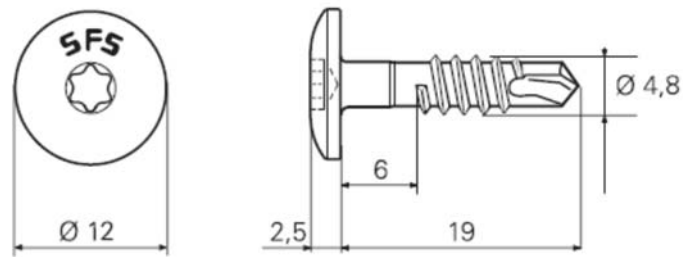


Rivet et fixation (point coulissant)

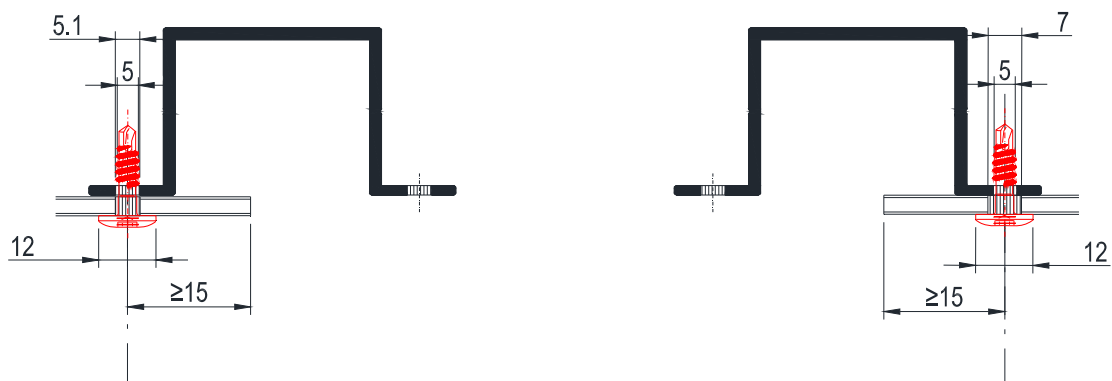


Cale de serrage

Figure 6a – Rivets et cale de serrage



Vis SLA3/6-S-D12-4,8 x 19 de la Société SFS



Vis de fixation (point fixe)

Vis de fixation (point coulissant)



Canon de perçage

Figure 6b – Vis et canon de perçage

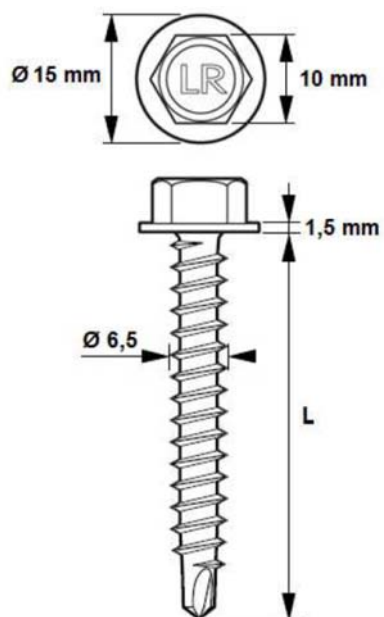


Figure 6c – Vis de fixation sur COB - Goldovis bois TH 10 de la Société Etanco

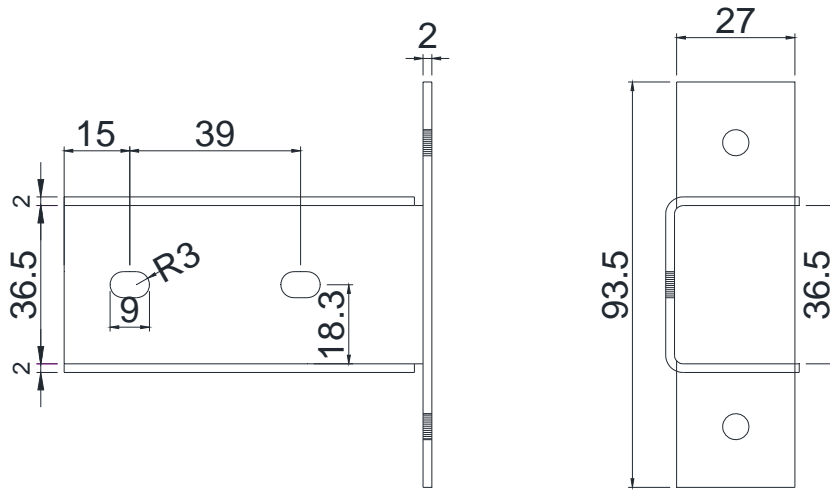


Figure 7a - Raccord LC-13

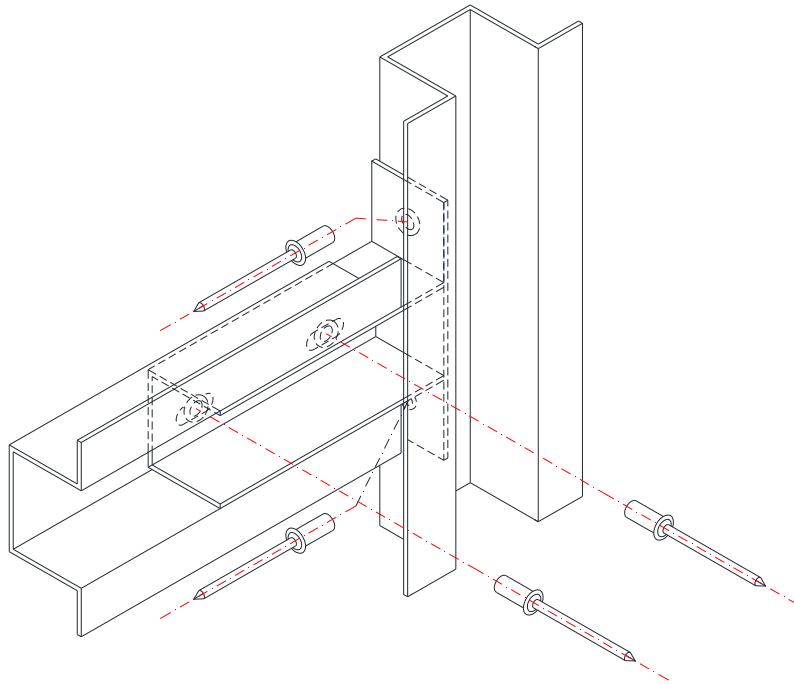


Figure 7b – Principe de mise en œuvre du raccord LC-13

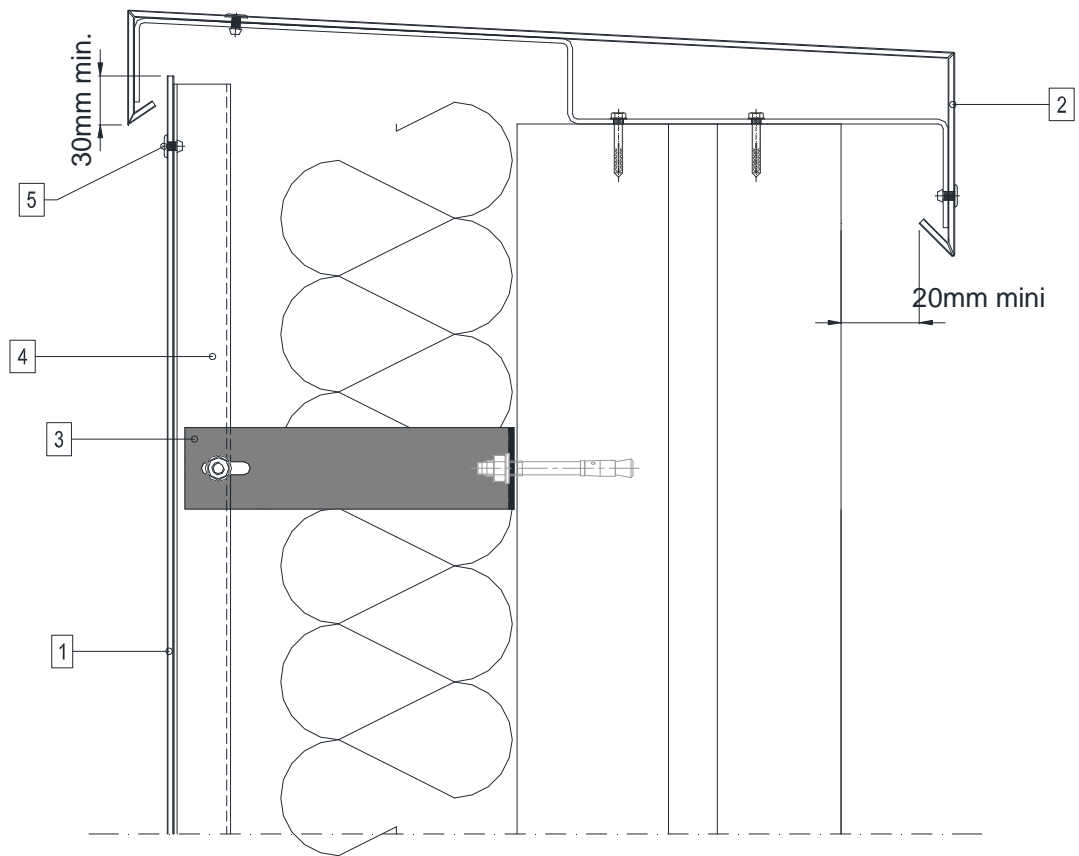
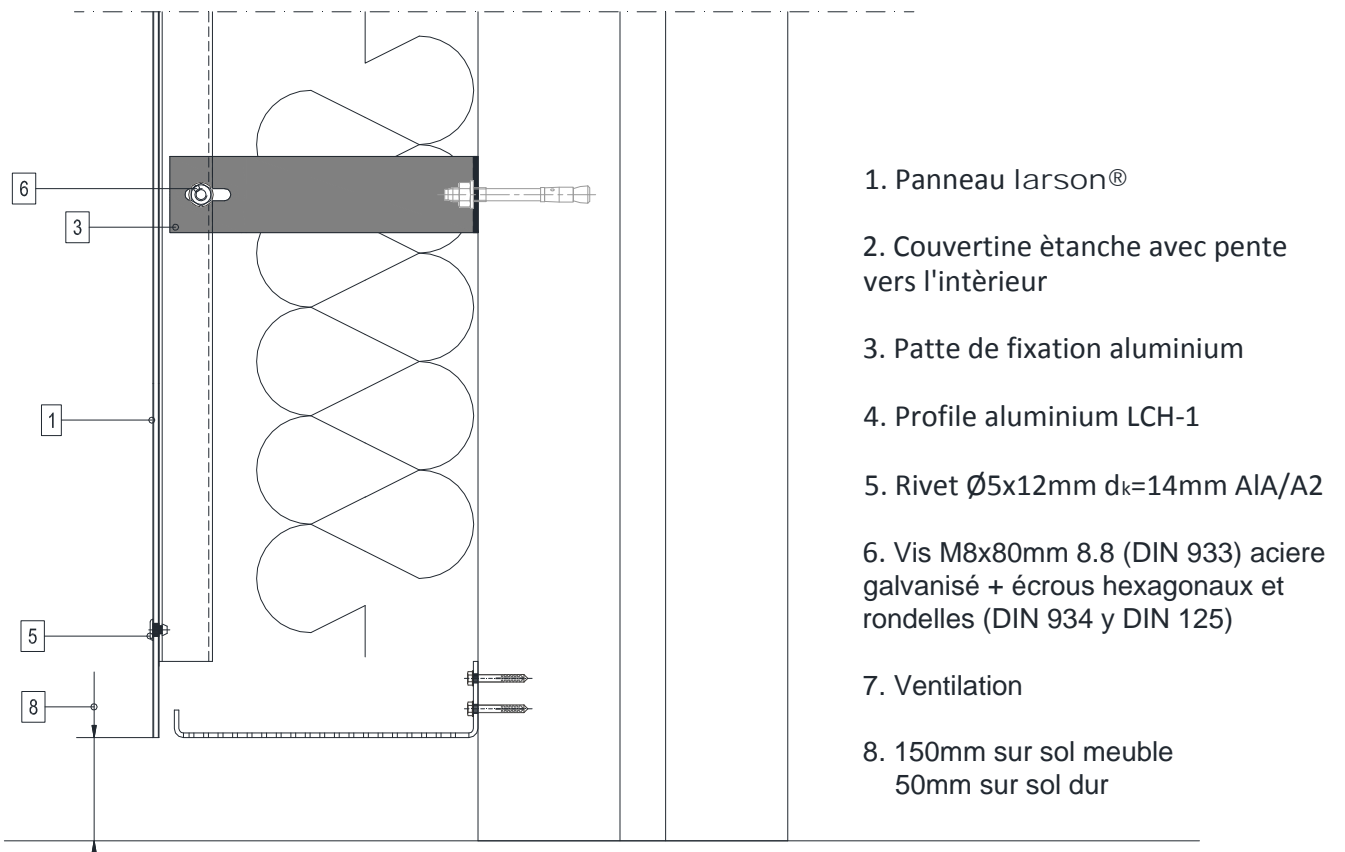
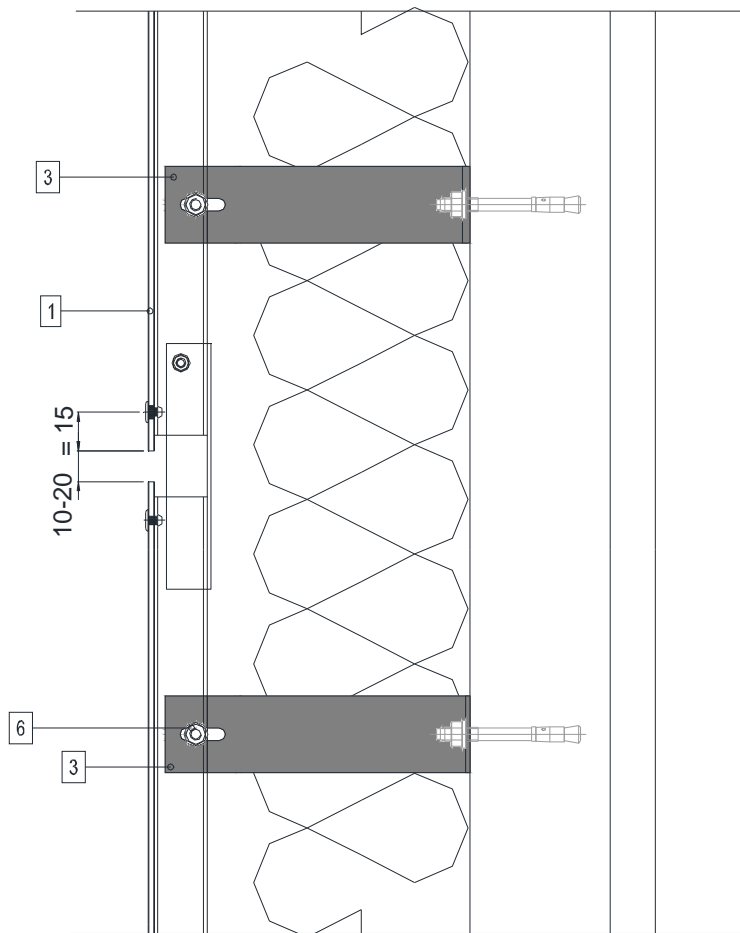


Figure 8 - Acrotère



1. Panneau larsen®
2. Couvertine étanche avec pente vers l'intérieur
3. Patte de fixation aluminium
4. Profile aluminium LCH-1
5. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Ventilation
8. 150mm sur sol meuble
50mm sur sol dur

Figure 9 – Départ



1. Panneau Larson® riveté
2. Profile aluminium LCH-1
3. Patte de fixation aluminium
4. Rivet $\text{Ø}5 \times 12 \text{mm}$ $d_k=14 \text{mm}$ A1A/A2
5. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
6. Isolation

Figure 10 – Eclissage montants verticaux

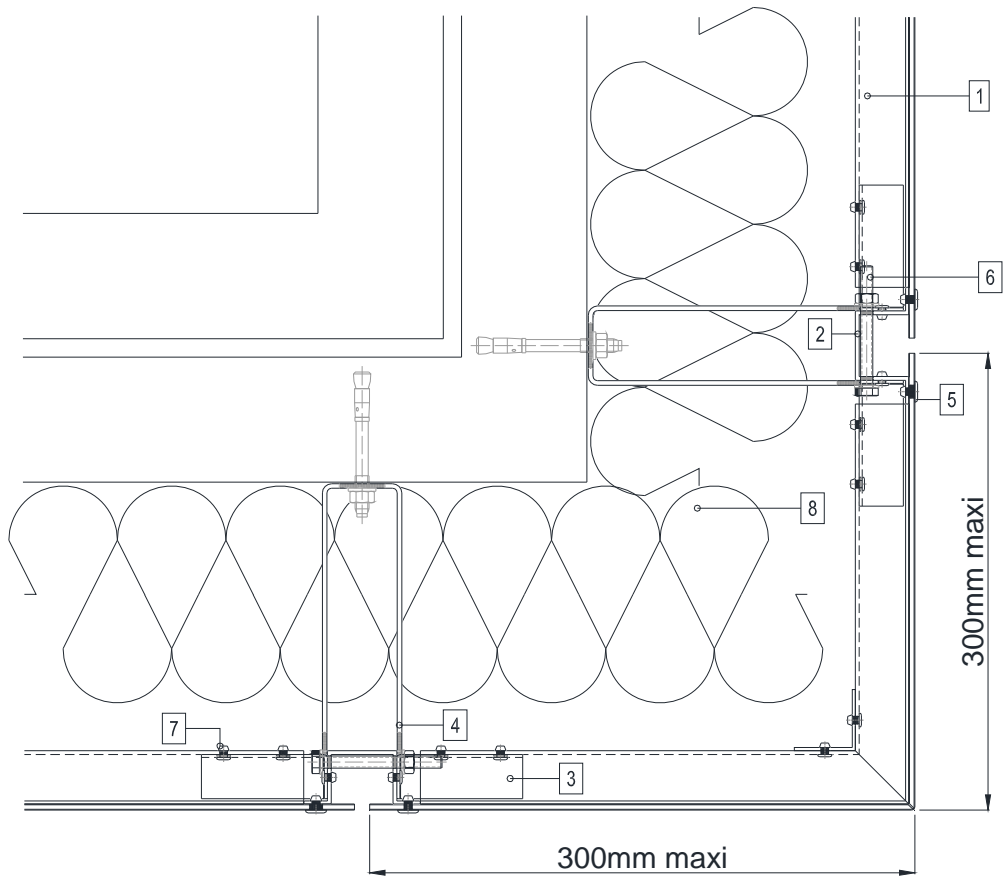
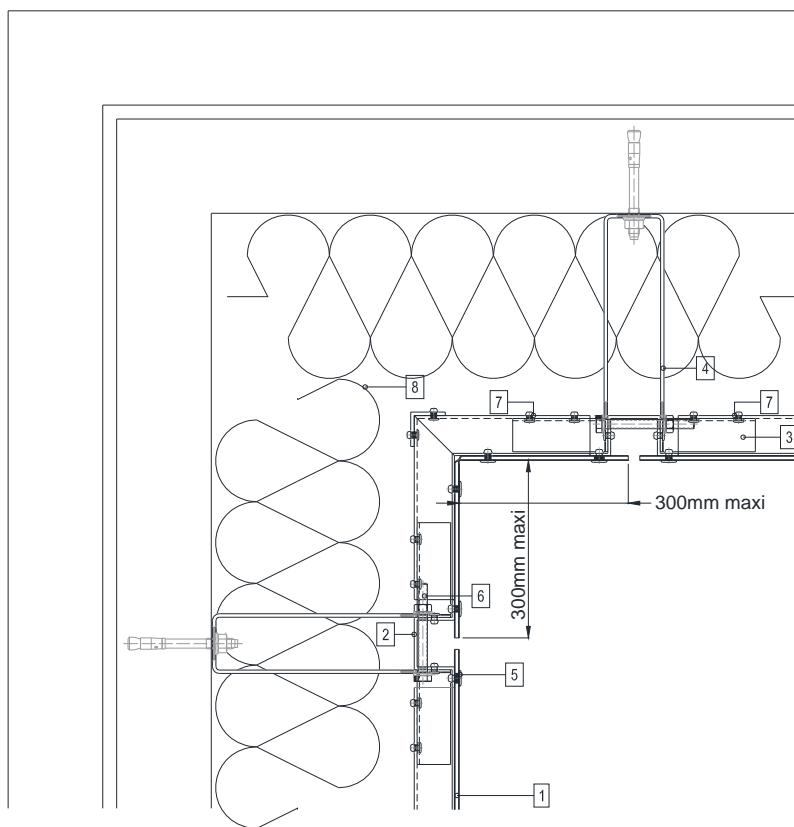


Figure 11 – Angle sortant



1. Panneau larsen® riveté
2. Profile aluminium LCH-1
3. Cornière aluminium - raccord LC-13
4. Patte de fixation aluminium
5. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Rivet ISO 15977 Ø4'8x10mm dk=9'5mm A1A/A2
8. Isolation

Figure 12 – Angle rentrant

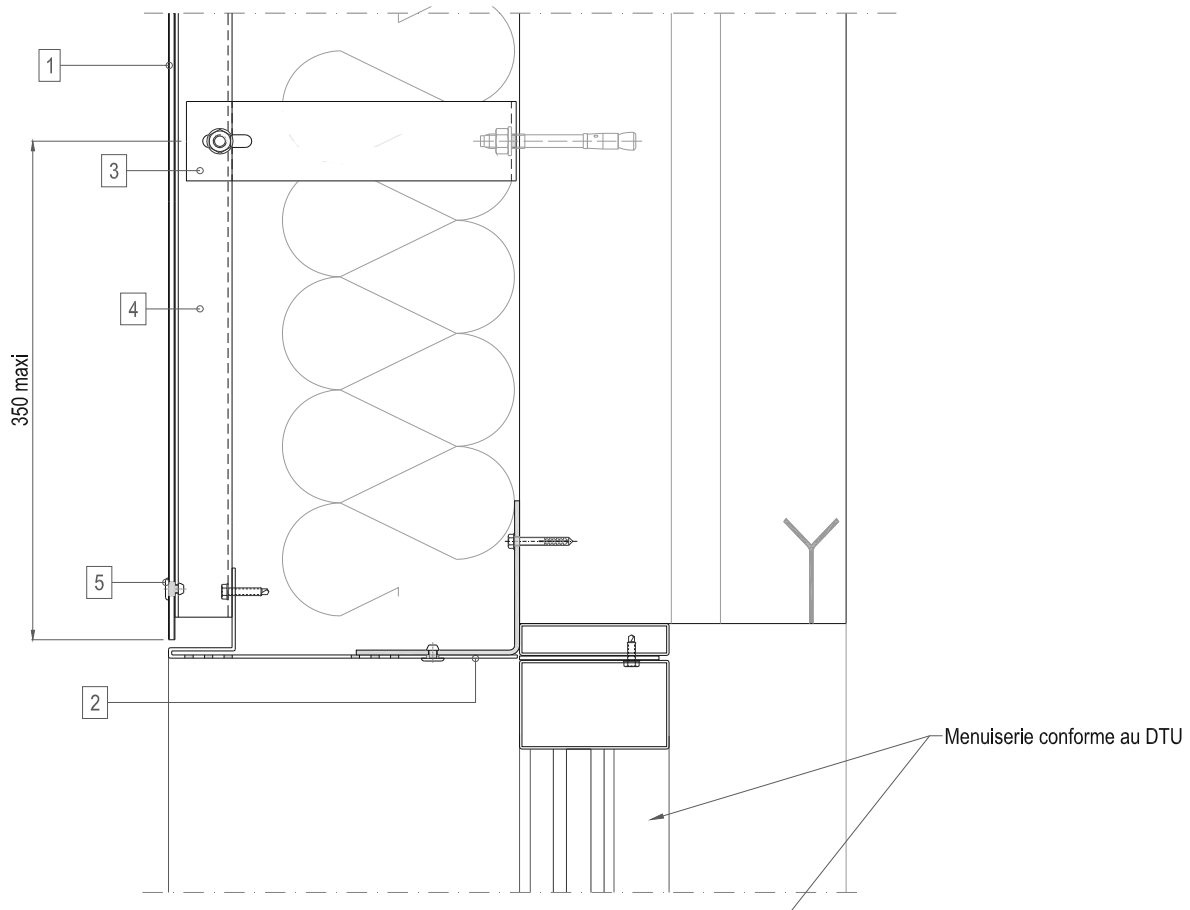
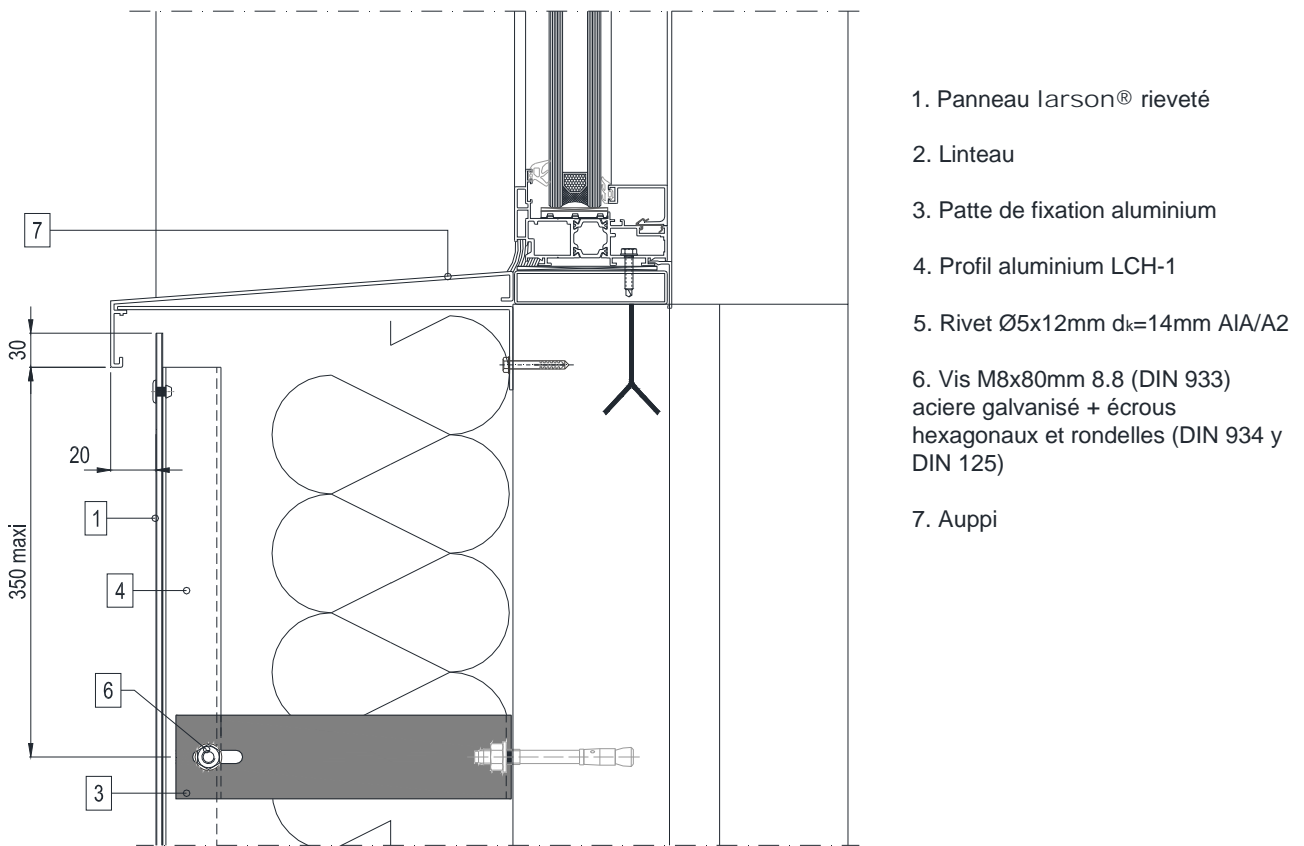
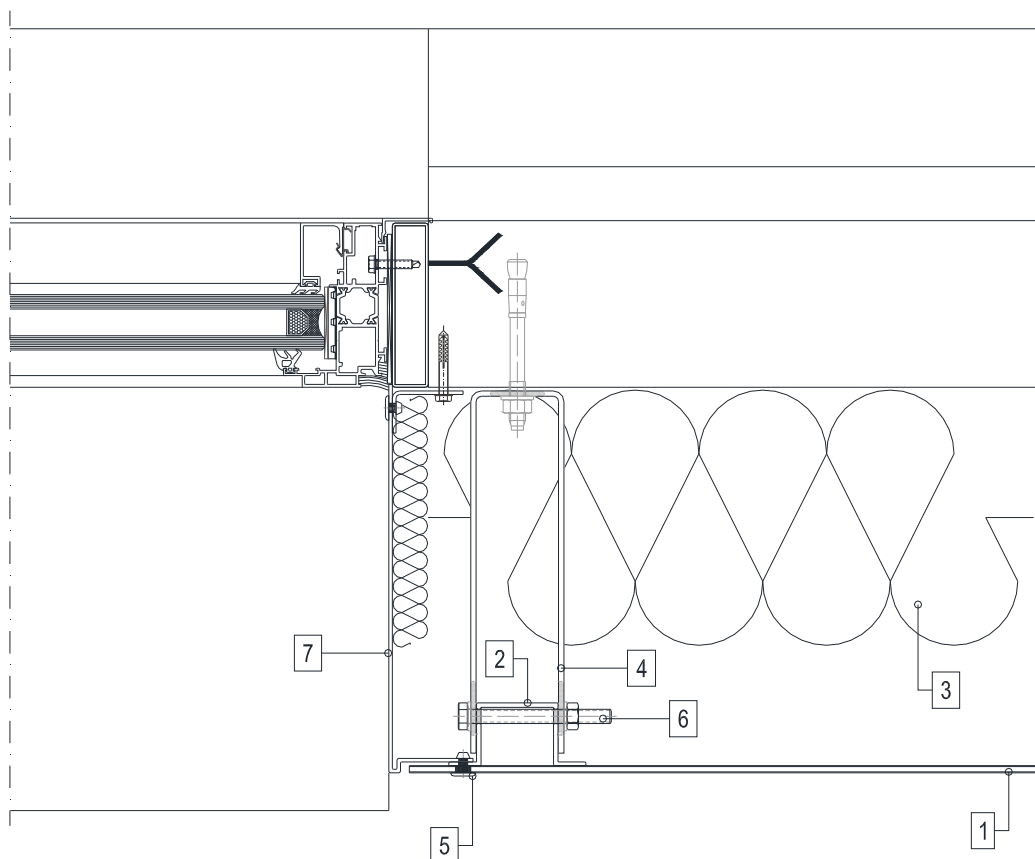


Figure 13 - Linteau



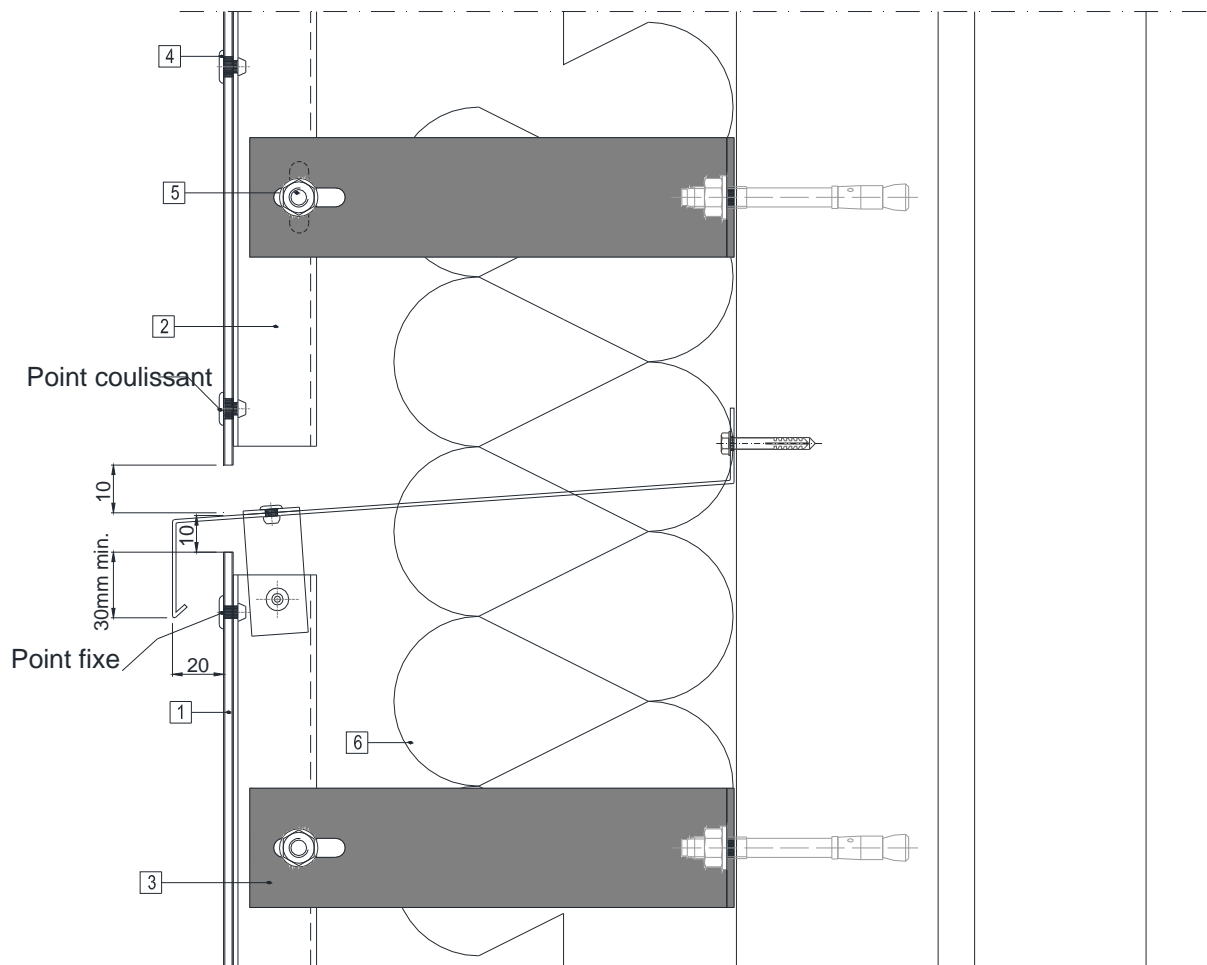
1. Panneau larsen® rieveté
2. Linteau
3. Patte de fixation aluminium
4. Profil aluminium LCH-1
5. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Auppi

Figure 14 - Appui



1. Panneau larson® rieveté
2. Profil aluminium LCH-1
3. Isolation
4. Patte de fixation aluminium
5. Rivet Ø5x12mm dk=14mm AIA/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Tableau

Figure 15 - Tableau



1. Panneau larsen® riveté
2. Profil aluminium LCH-1
3. Patte de fixation aluminium
4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
5. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciére galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
6. Isolation

Figure 16 – Compartimentage de la lame d'air et fractionnement de l'ossature aluminium

Pose en sous-face

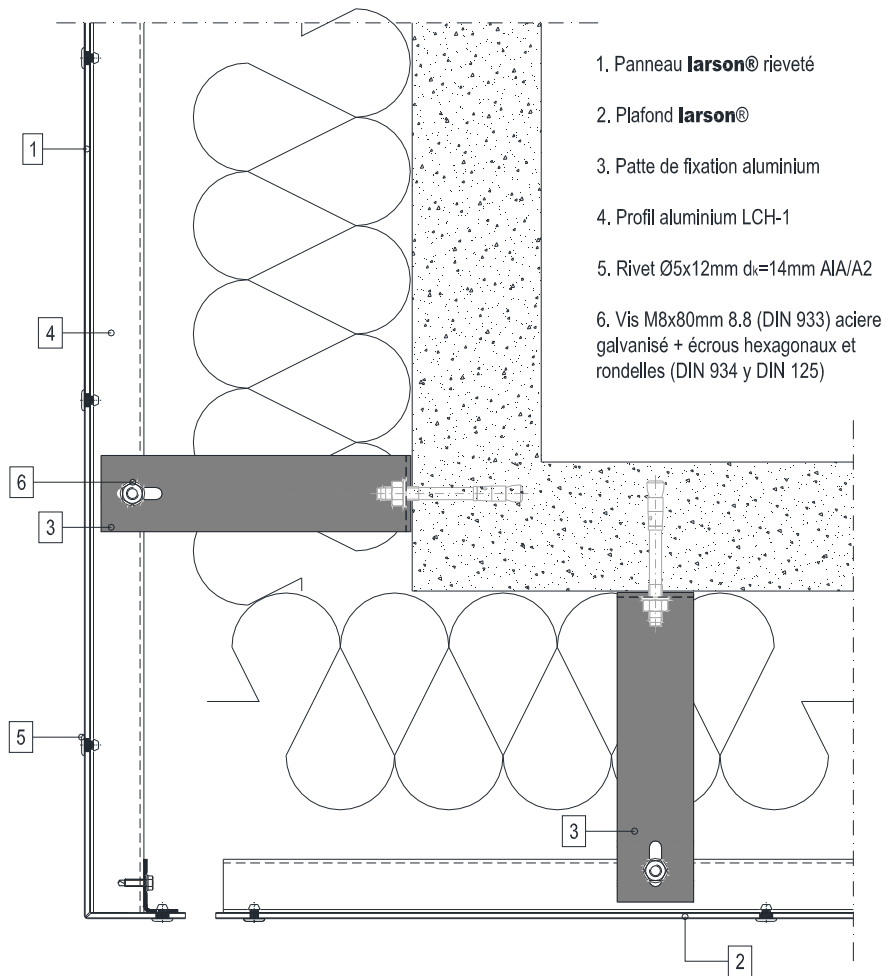


Figure 17 – Jonction bardage en sous-face

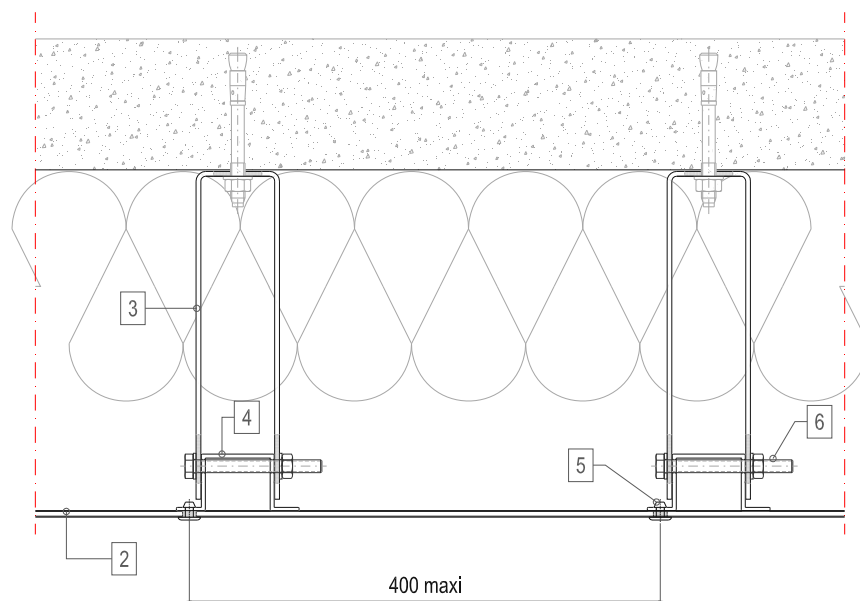


Figure 18 – Coupe de principe en sous-face

Pose sur COB



Figure 19 – principe de mise en œuvre du système LARSON riveté/vissé sur COB

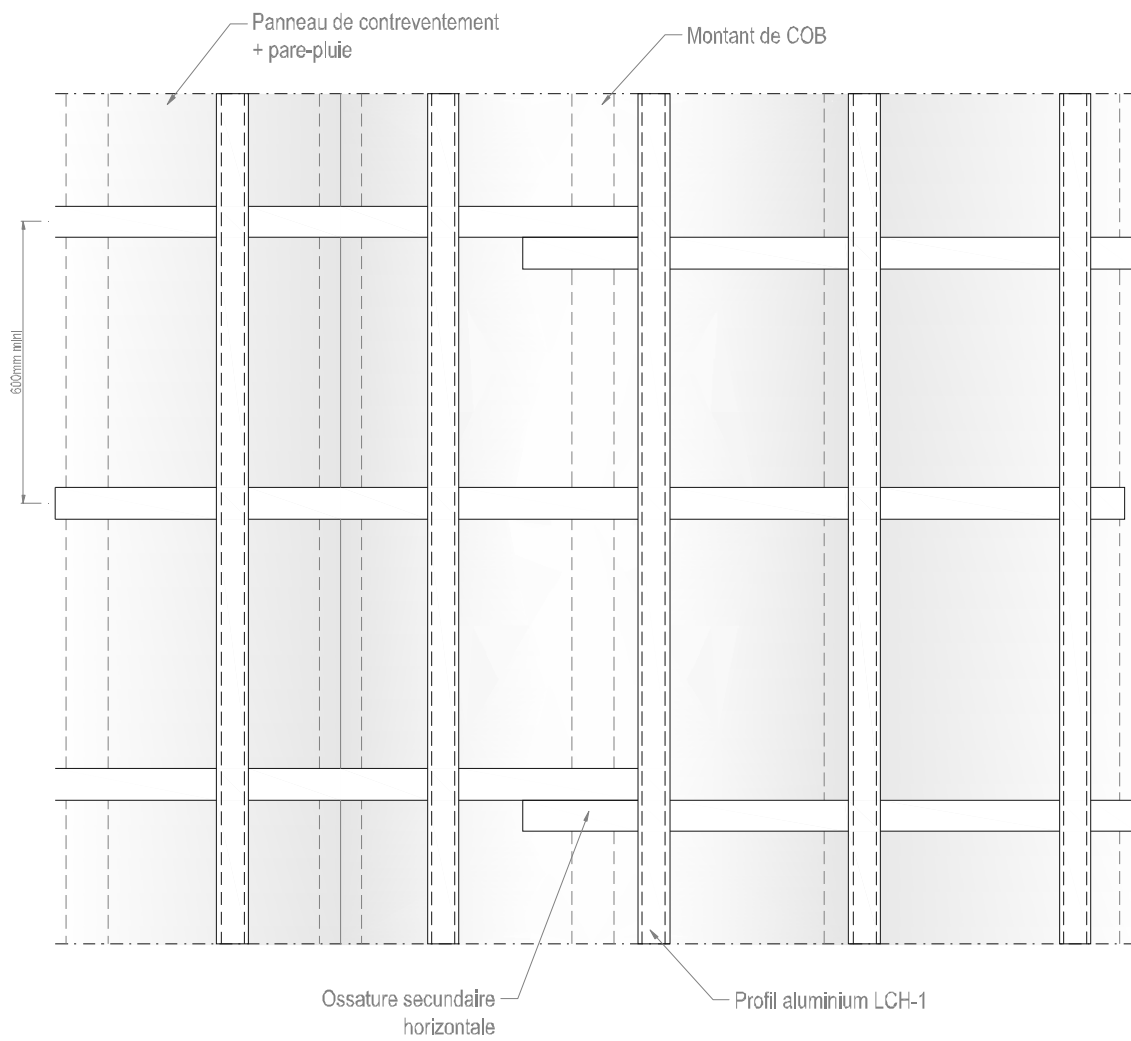
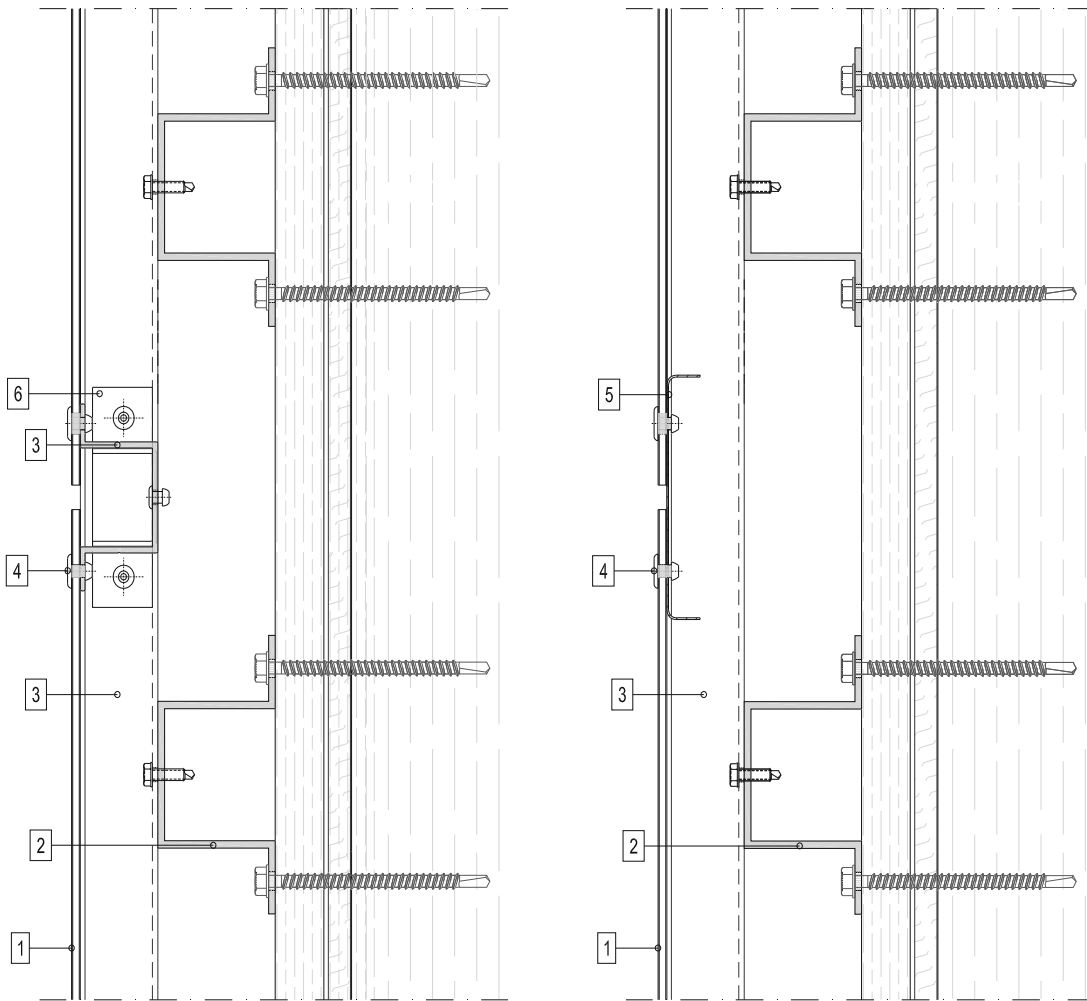


Figure 20 – Pose sur COB - Raccordement ossatures secondaires horizontales



JOINT CREUX

JOINT ECLISSÉ

1. Panneau Larson®
2. Traverse horizontale "O"
3. Profile aluminium LCH-1
4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
5. Eclisse
6. Cornière aluminium - raccord LC-13

Figure 21 – Différents types de joints horizontaux fermés

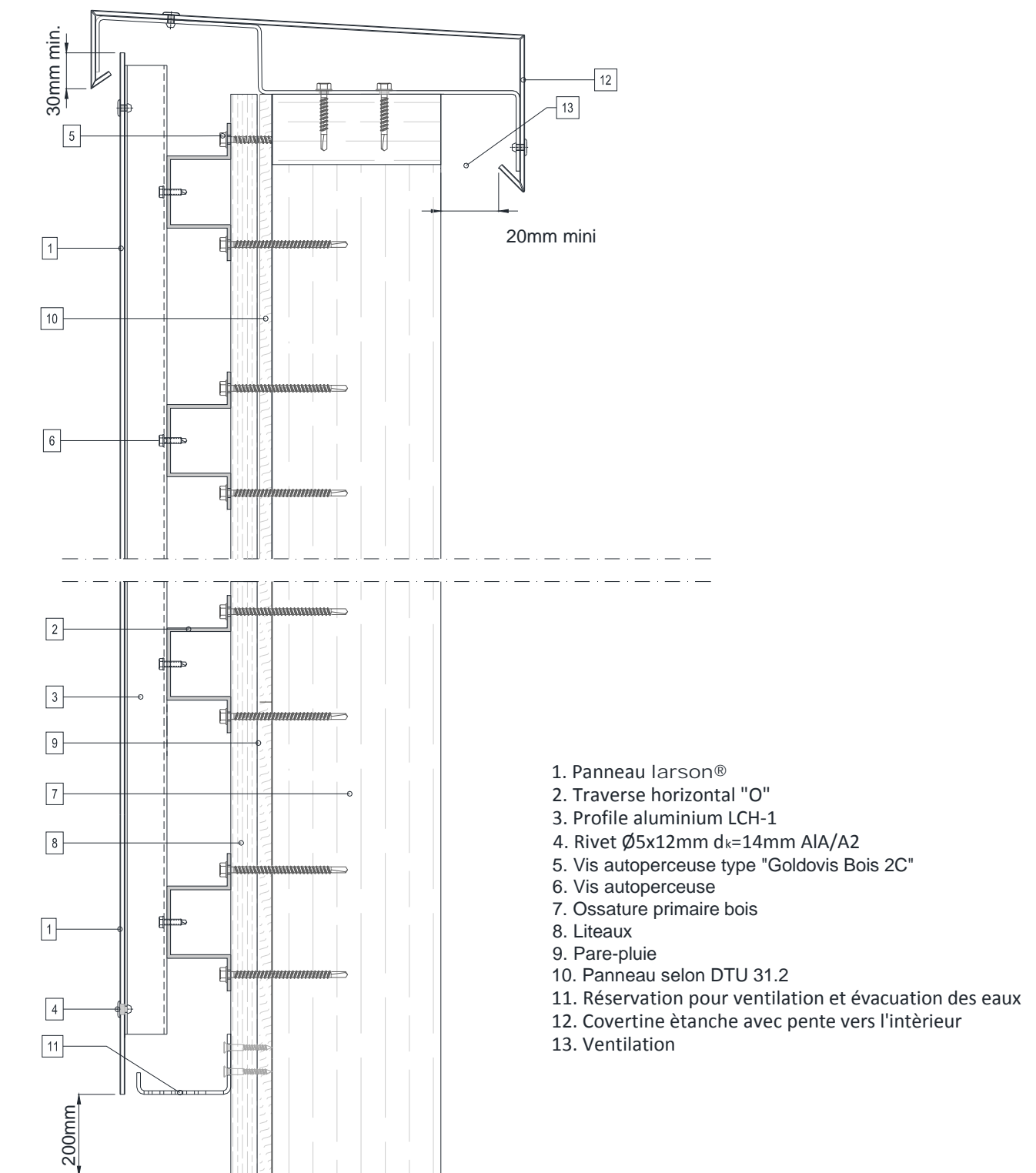


Figure 22 – Coupe verticale de principe sur COB

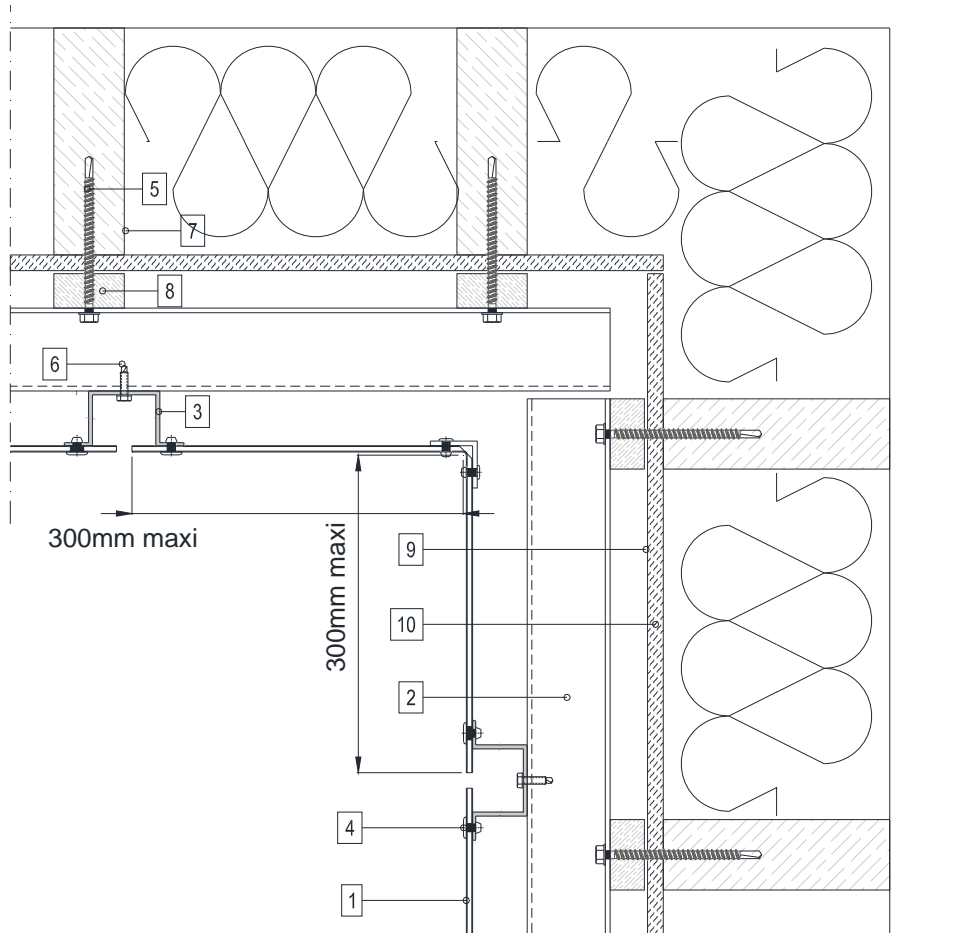


Figure 23 – Angle rentrant

1. Panneau larson®
2. Traverse horizontale "O"
3. Profile aluminium LCH-1
4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
5. Vis autoperceuse type "Goldovis Bois 2C"
6. Vis autoperceuse
7. Ossature primaire bois
8. Liteaux
9. Pare-pluie
10. Panneau selon DTU 31.2

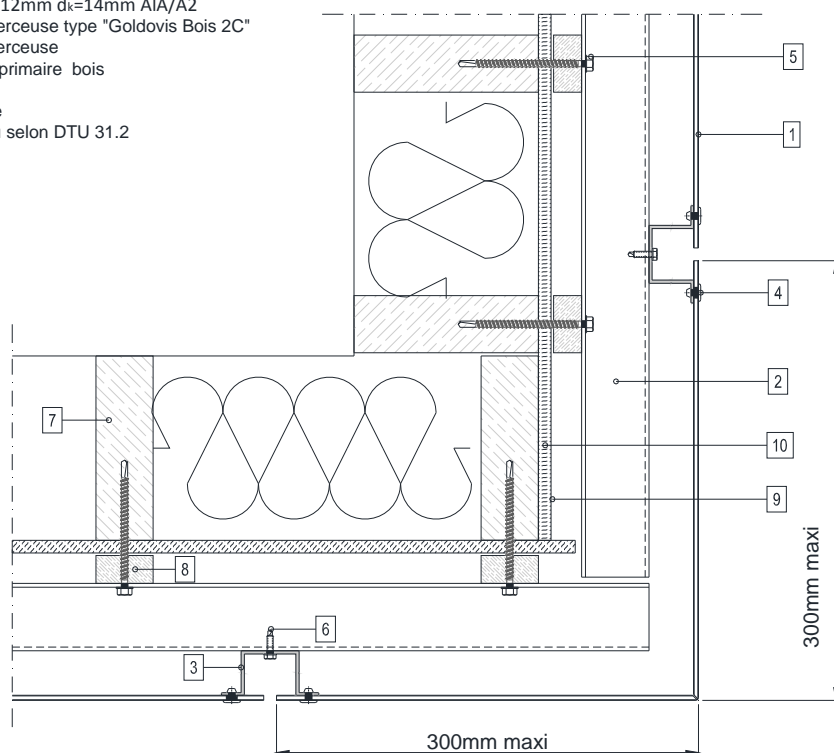
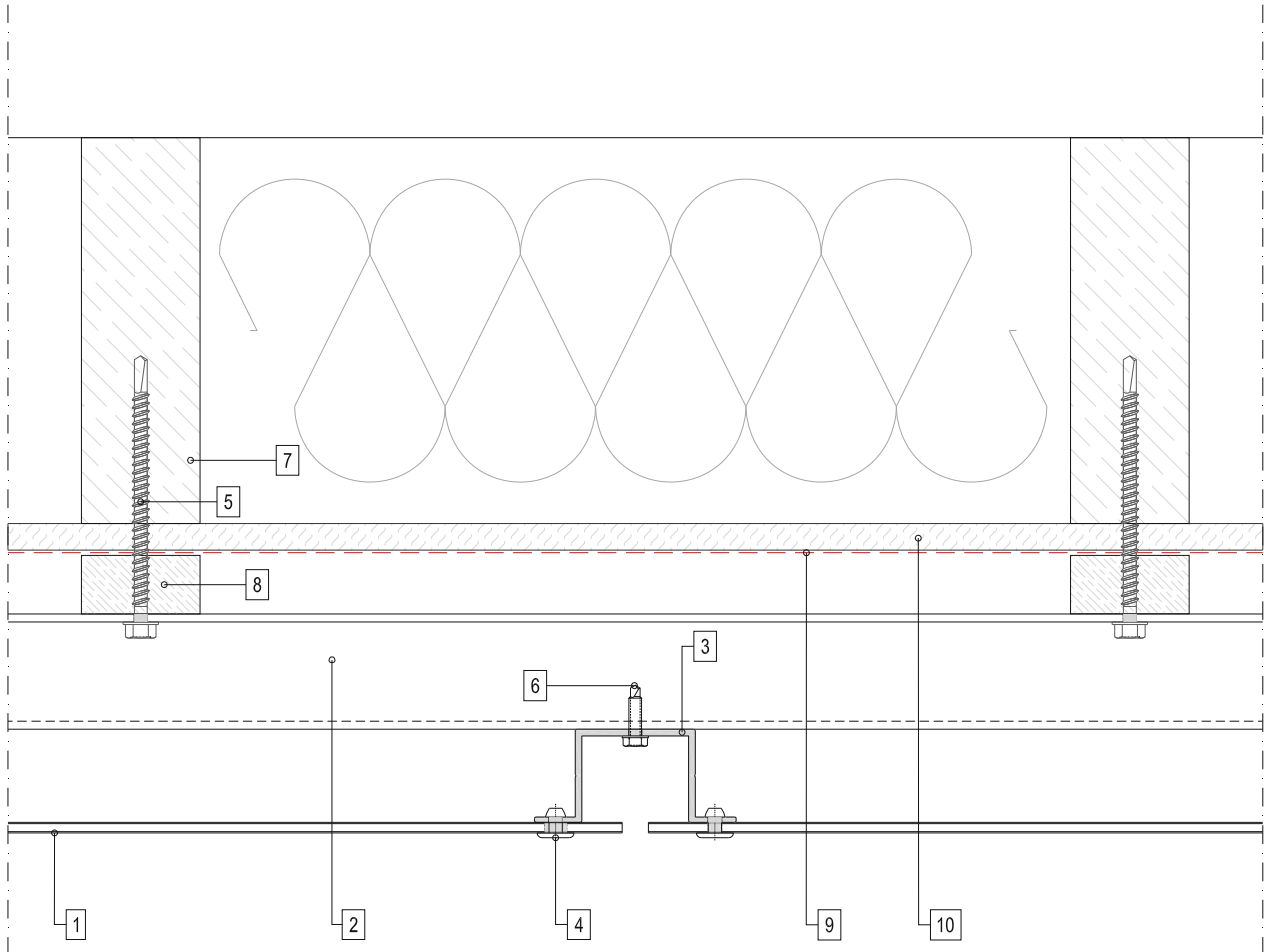


Figure 24 – Angle sortant



1. Panneau larson®
2. Traverse horizontale "O"
3. Profile aluminium LCH-1
4. Rivet $\text{\O}5 \times 12 \text{mm}$ $d_k = 14 \text{mm}$ A1A/A2
5. Vis autoperceuse type "Goldovis Bois 2C"
6. Vis autoperceuse
7. Ossature primaire bois
8. Liteaux
9. Pare-pluie
10. Panneau selon DTU 31.2

Figure 25 – Coupe horizontale en paroi courante

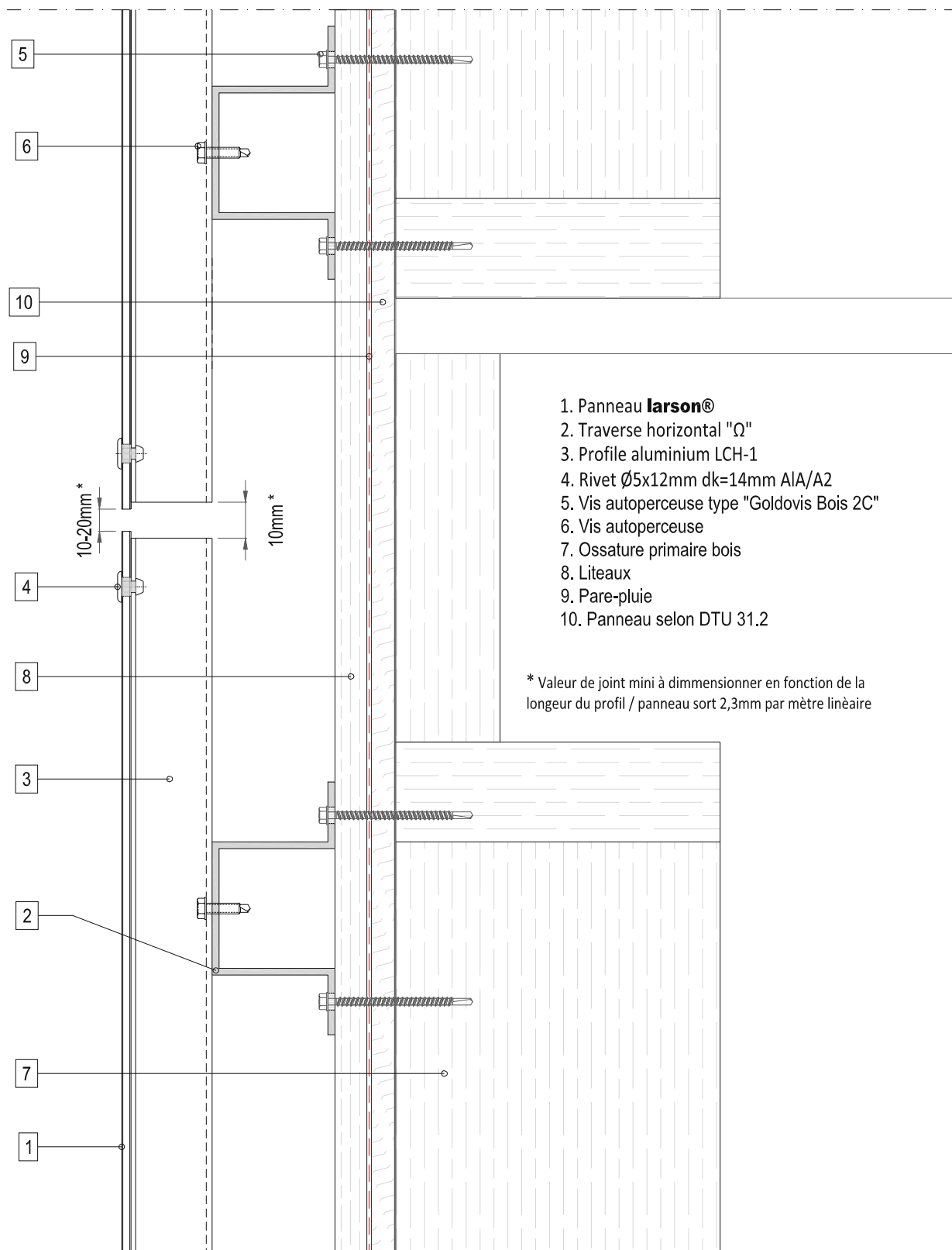
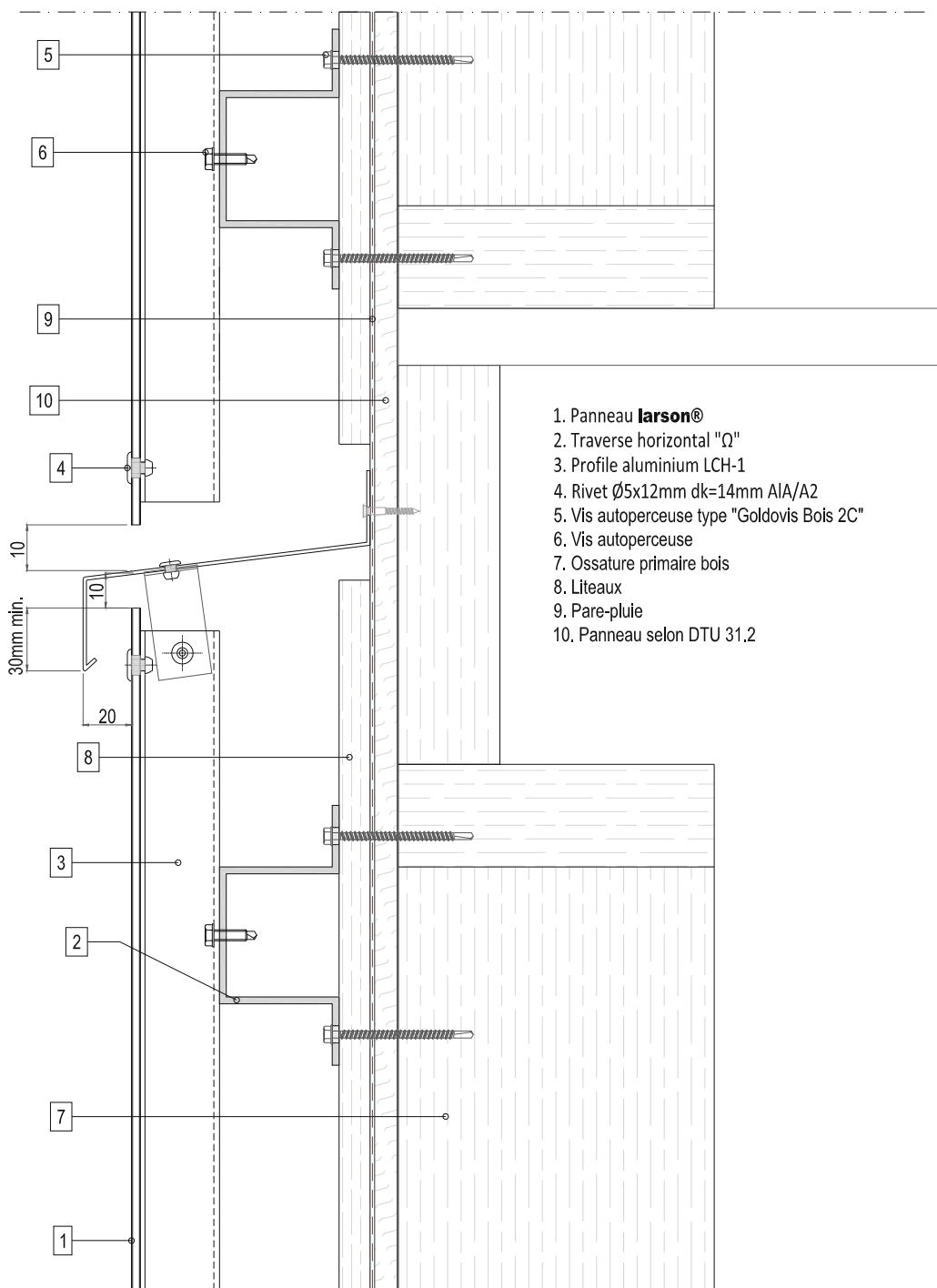


Figure 26 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher



- 1. Panneau **larson**®
- 2. Traverse horizontale "Ω"
- 3. Profile aluminium LCH-1
- 4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
- 5. Vis autoperceuse type "Goldovis Bois 2C"
- 6. Vis autoperceuse
- 7. Ossature primaire bois
- 8. Liteaux
- 9. Pare-pluie
- 10. Panneau selon DTU 31.2

Figure 27- Fractionnement de la lame d'air

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté larson® riveté / vissé en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

Le procédé de bardage rapporté larson® Riveté/vissé 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	
3	✗	X ^②	X	
4	✗	X ^②	X	
X	Pose autorisée sur parois en béton planes, verticales et en sous-face, 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ① et ②			

A2. Assistance technique

La Société ALUCOIL SA ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle ALUCOIL SA apporte, sur demande, son assistance technique.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support est en béton banché conforme au DTU 23.1, et à l'Euro-code 8-P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un 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 1

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau 1 :

Chevilles FM 753 Crack M8 de la Société Friulsider.

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

A3.3 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 3200 mm maximum.
 - Les profils sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage, un joint de 8 à 10 mm est ménagé entre montants successifs.
 - L'ossature est de conception bridée.
- Les étriers LC2 en alliage EN AW 6063 T5, d'épaisseur minimale 4 mm et de longueur comprise entre 70 mm et 280 mm sont fixés au support béton à l'aide de 2 chevilles (une de chaque côté).
- L'ossature est solidarisée aux étriers LC2 fixée par 2 vis PERFIX 6 x 32 mm.
 - L'entraxe vertical entre étriers est de 500 mm.
- Les lisses horizontales LC-H1 sont en alliage EN AW 6063 T5 d'épaisseur minimale 2,5 mm, de longueur 1500 mm maximum.
- Pièces raccords lisses/montants LC-13 en alliage EN AW 6063 T5 d'épaisseur minimale 2 mm, fixées par 2 rivets Ø 5 mm par montant et par lisse.

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

A3.4 Panneaux larson®



Les panneaux larson® système riveté/vissé 4 côtés de dimensions maximales (L x l) 3040 x 1500 mm, sont mis en œuvre en respectant le paragraphe 9 du Dossier Technique.

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

Tableau et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
Pose sur ossature aluminium bridée, montants de hauteur 3200 mm fixés par étriers de longueur 280 mm espacés de 500 mm
Selon les arrêtés des 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		364			825	
	3	358	354		962	1077	
	4	348	341		1225	1393	
Cisaillement (V)	2		57			62	
	3	57	57		65	69	
	4	57	57		73	79	

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

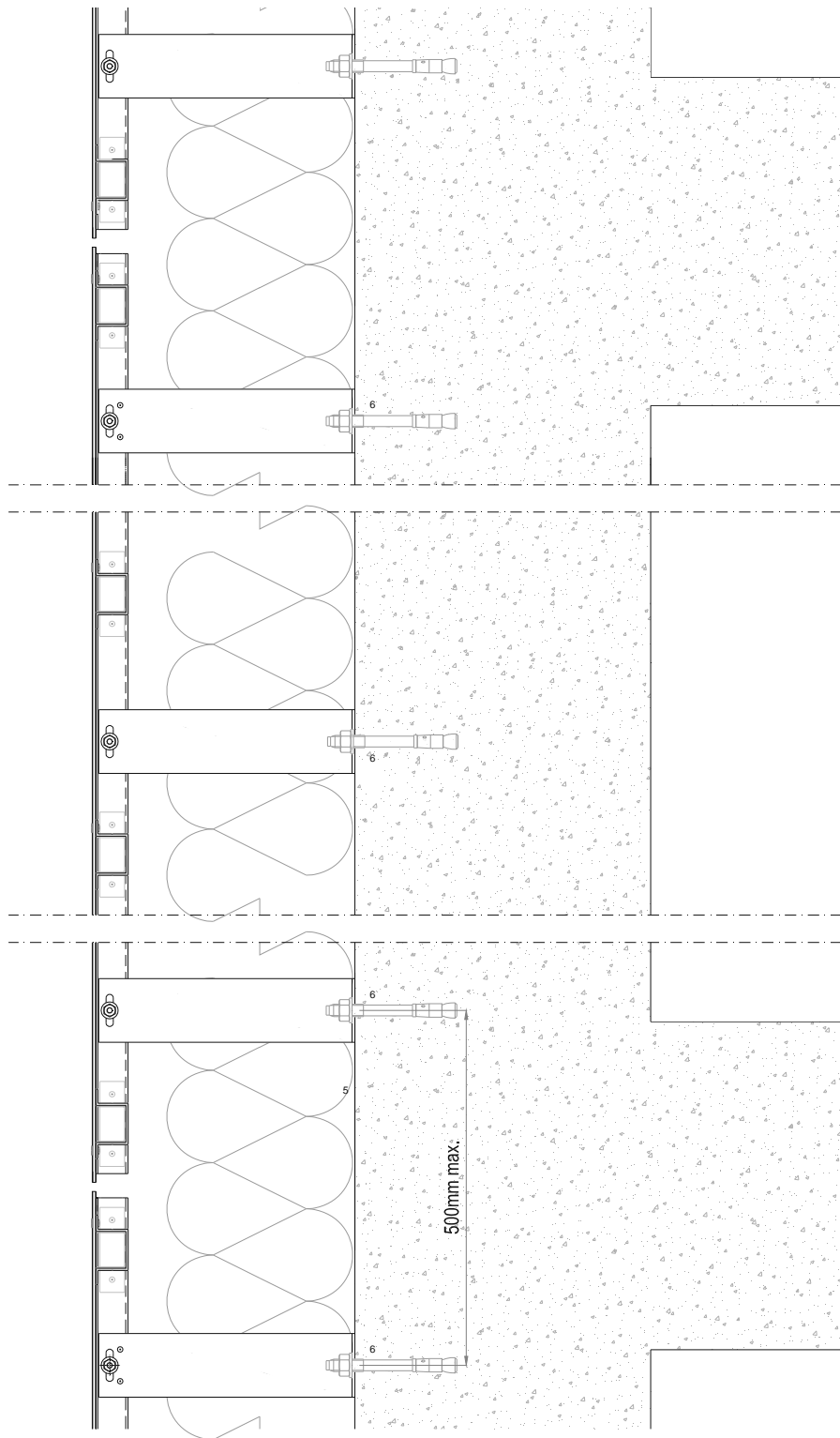
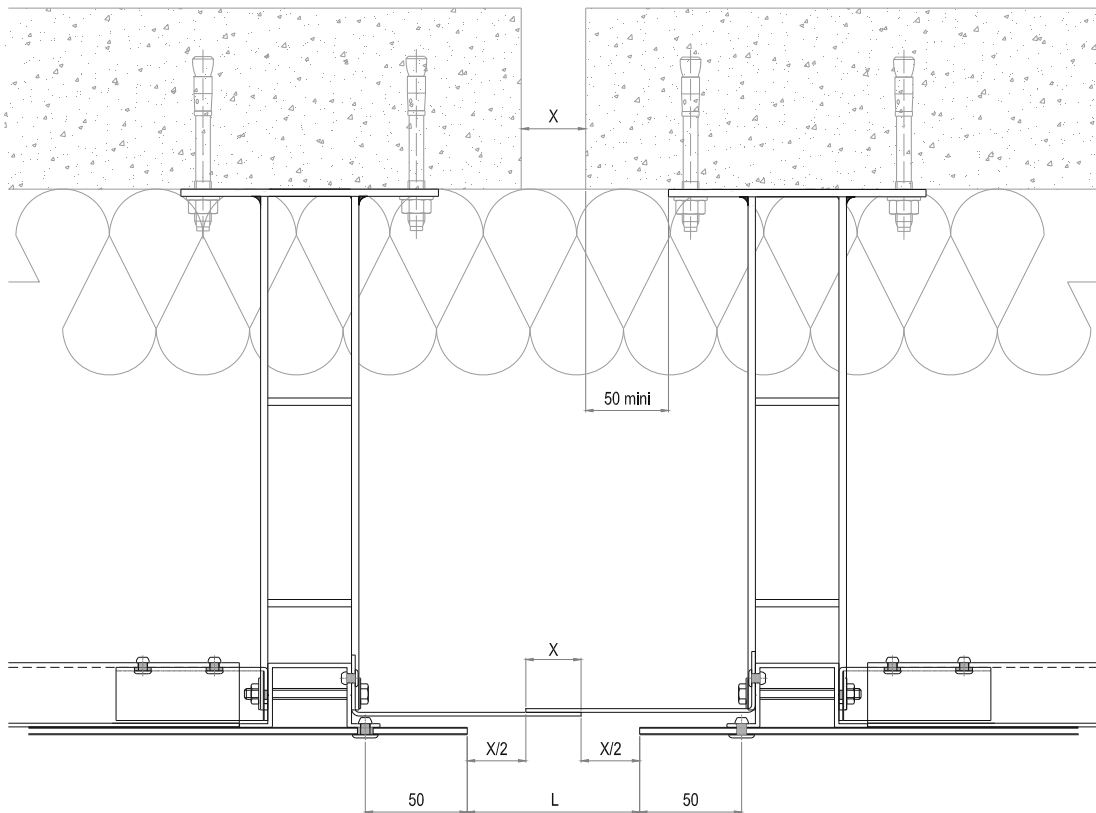


Figure A1 – Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher



X en mm	L en mm
120	240
150	300

Figure A2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm

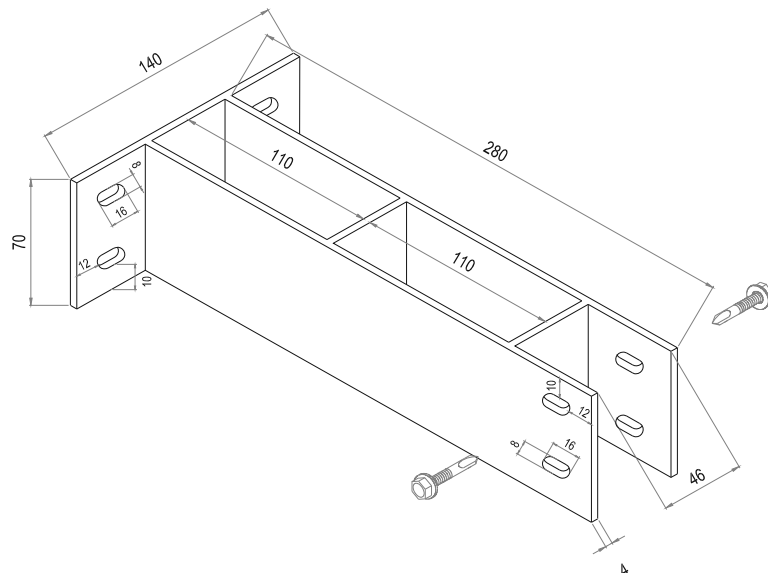


Figure A3 – Étrier LCS

Résistances admissibles déformation à 1 mm selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194

Longueur maximale des étriers (mm)	Résistance admissible aux charges verticales (daN)	Résistance admissible aux charges horizontales (daN)
280	20	270

Figure A3 – Etrier LCS