

Sur le procédé

larson® Riveté / Vissé

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en composite

Titulaire(s) : **Société Alucoil SA**
Internet : www.alucoil.com

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|---|----------------|-----------------|
| V1 | Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°2.2/11-1469_V3. La scission de l'Avis Technique 2.2/11-1469_V3 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020. | Emmanuel MAGNE | Stéphane FAYARD |

Descripteur :

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.

Ces panneaux composites d'épaisseur 4 mm sont constitués d'une âme en polyéthylène naturel (PE) ou avec adjonction d'une charge minérale (FR), ou une âme minérale (A2) prise entre deux tôles en aluminium prélaqué d'épaisseur 0,5 mm.

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.

Table des matières

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé | 5 |
| 1.1. | Domaine d'emploi accepté..... | 5 |
| 1.1.1. | Zone géographique..... | 5 |
| 1.1.2. | Ouvrages visés | 5 |
| 1.2. | Appréciation | 5 |
| 1.2.1. | Aptitude à l'emploi du procédé | 5 |
| 1.2.2. | Durabilité | 7 |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux | 7 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 7 |
| 2. | Dossier Technique..... | 8 |
| 2.1. | Mode de commercialisation..... | 8 |
| 2.1.1. | Coordonnées | 8 |
| 2.1.2. | Identification | 8 |
| 2.1.3. | Distribution | 8 |
| 2.2. | Description..... | 9 |
| 2.2.1. | Éléments de bardage | 9 |
| 2.2.2. | Éléments d'angle (cf. fig. 11 et 12)..... | 9 |
| 2.2.3. | Fixation des panneaux | 9 |
| 2.2.4. | Ossature aluminium..... | 10 |
| 2.2.5. | Isolant | 11 |
| 2.2.6. | Profilés et tôles d'habillage complémentaires | 11 |
| 2.3. | Dispositions de conception | 11 |
| 2.3.1. | Dimensionnement | 11 |
| 2.4. | Dispositions de mise en œuvre..... | 11 |
| 2.4.1. | Principes généraux de pose | 12 |
| 2.4.2. | Pose de l'isolant thermique | 12 |
| 2.4.3. | Mise en œuvre de l'ossature aluminium..... | 12 |
| 2.4.4. | Pose des panneaux sur ossature aluminium..... | 12 |
| 2.4.5. | Ouvertures de ventilation | 13 |
| 2.4.6. | Fractionnement de la lame d'air (cf. fig. 16) | 13 |
| 2.4.7. | Traitement des points singuliers..... | 13 |
| 2.4.8. | Pose en sous-face (cf. fig. 17 et 18) | 13 |
| 2.4.9. | Sens de laquage..... | 13 |
| 2.5. | Maintien en service des performances de l'ouvrage | 13 |
| 2.5.1. | Entretien courant et nettoyage du revêtement prélaqué..... | 13 |
| 2.5.2. | Remplacement d'une plaque | 14 |
| 2.6. | Traitement en fin de vie | 14 |
| 2.7. | Assistance technique | 14 |
| 2.8. | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication..... | 14 |
| 2.8.1. | Fabrication | 14 |
| 2.8.2. | Contrôles de fabrication | 14 |
| 2.9. | Mention des justificatifs | 15 |
| 2.9.1. | Résultats expérimentaux | 15 |
| 2.9.2. | Références chantiers..... | 16 |
| | Tableaux et figures du Dossier Technique | 17 |
| | Annexe A | 40 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.10. | Pose du procédé de bardage rapporté larsen® riveté/vissé sur les 4 côtés en zones sismiques..... | 40 |
| 2.10.1. | Domaine d'emploi..... | 40 |
| 2.10.2. | Assistance technique..... | 40 |
| 2.10.3. | Prescriptions | 40 |
| | Tableaux de l'Annexe A | 42 |
| | Figures de l'Annexe A..... | 43 |
| | Annexes B | 46 |
| 2.11. | Pose du procédé de bardage rapporté LARSON® riveté / vissé sur 2 côtes en zones sismique..... | 46 |
| 2.11.1. | Domaine d'emploi..... | 46 |
| 2.11.2. | Assistance technique..... | 46 |
| 2.11.3. | Prescriptions | 46 |
| | Tableaux de l'Annexe B | 48 |
| | Figures de l'Annexe B..... | 49 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- 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 § 2.4.8 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 5 à 10 en fin de Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Larson® RIVETE / VISSE peut-être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 1.2.1.4. selon les dispositions particulières décrites en *Annexe A et Annexe B*.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement en réaction au feu (cf. § 2.9.1 du Dossier Technique) :

larson® PE : rapport 16/13129-1954 de LGAI

larson® FR : rapport 16/12641-1552 de LGAI

larson® A2 : rapport EFR-18-001730 Efectis

- La masse combustible des panneaux :

PE : 124 MJ/m²

- FR : 65,5 MJ/m²

- A2 : 15,58 MJ/m²

1.2.1.3. 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).

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Larson® riveté / vissé sur support béton peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis suivant les tableaux ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Tableau 1a - pose du procédé Larson® RIVETE / VISSE sur support béton, en système 4 côtés, pour des panneaux de dimensions maximales (L x h) 3040 x 1500 mm

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |
| 2 | ✘ | ✘ | X ⁰ | |

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

Tableau 1b - pose du procédé Larson® RIVETE / VISSE sur support béton, en système 2 côtés

| 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, verticales et en sous-face en béton selon les dispositions décrites l'Annexe B | | | |
| ✖ | 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). | | | |

- 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).

1.2.1.5. 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.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

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

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

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.

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

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-équerres ou étriers).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

1.2.1.8. Etanchéité

A l'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.

1.2.2. Durabilité

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 2 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.

1.2.3. Impacts environnementaux

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.

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.

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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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 (selon NV65 modifiées) :

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

Le respect du classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique. Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

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

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Alucoil SA
 Poligono Industrial de Bayas
 C/Ircio, Parcelas R72-R77
 SP-09200 Miranda de Ebro (Burgos)
 Tél. : +34 947 33 3 3 20
 Fax : +34 947 32 4 9 13
 Internet : www.alucoil.com

Distributeur(s) : Aliberico France
 2 rue Maryse Bastié
 FR - 69500 BRON
 Tél. : 04 77 57 49 13
 Internet : www.aliberico.com

2.1.2. 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 vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo .
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes

- Le logo .
- Le numéro du certificat,
- 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

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

2.1.3. Distribution

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

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.

2.2. Description

Le système Larson® RIVETE / VISSE est un système complet de bardage comprenant les éléments de paroi, l'ossature porteuse, les profilés d'habillage complémentaires, et éventuellement l'isolation thermique.

2.2.1. Eléments de bardage

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), ou une âme minérale (A2) 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 | Epaisseur : 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
 - Larson® A2 : 8,25 kg/m²
- Tolérance de fabrication (en mm)
 - Epaisseur des panneaux : - 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 : 31µm
Tolérance : ± 4µm
 - Epaisseur PVDF 3 couches + Coastal Primer : 44µm
Tolérance : ± 5µm.
 - Epaisseur HQP : 25 µm
Tolérance : ± 3µm.
- 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) 25 µm

Le choix de la nature du revêtement tiendra compte du type d'atmosphère selon le tableau 2 en fin de Dossier Technique.

Les caractéristiques mécaniques des panneaux sont décrites aux tableaux 3 et 4 en fin de Dossier Technique.

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

2.2.2. 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.

2.2.3. Fixation des panneaux

2.2.3.1. Rivets

Les panneaux seront fixés sur l'ossature par :

Rivets aveugles, tête plate en aluminium AIMg3, de Ø_k = 14mm (point coulissant et point fixe) et corps de Ø5x12mm 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.

2.2.3.2. Vis

- Vis auto perceuses en acier inoxydable austénitique A2 (1.4301) selon NF EN 10088 (A4 en bord de mer)
 - Ø 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 mm).
- Vis auto perceuses en acier inoxydable austénitique A2 (1.4301) selon NF EN 10088 (A4 en bord de mer)
 - Ø tête 16mm, empreinte TORX® T20W, réf. SLA3/6-S-D16-5.5x22mm 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 2mm).

ATTENTION, lors de l'utilisation de cette fixation les diamètres de perçage des panneaux Larson® doivent être augmentés de 0,5mm soit Ø 5,7 mm pour les points fixes et 7,5 mm pour les points dilatants.

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

2.2.4. Ossature aluminium

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

Profilé montant LCH-1 en forme Ω (cf. fig. 7a)

- Alliage EN AW 6063 T5 selon la norme NF EN 755-2
- Epaisseur du profilé 2,5 mm
- Longueur maximale de fabrication : 6 m en librement dilatable et 3 m en bridée
- Masse linéaire : 0,911 kg/m
- Finition naturelle
- Module élastique : 70 000 MPa
- Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
 - $I = 6,03\text{cm}^4$
 - $W = 3,11\text{cm}^3$

Utilisé pour la mise en œuvre du système 4 côtés et 2 côtés.

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

Dans le cas du système 4 côtés, l'assemblage entre profils horizontaux et verticaux s'effectue par des équerres en aluminium d'épaisseur 2mm, et de dimensions précisées en figure 7a. La fixation se fait par deux rivets Ø4,8x10mm 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.

Profilé montant en forme T (cf. fig. 7d)

- Alliage EN AW 6063 T5 selon la norme NF EN 755-2
- Epaisseur du profilé 2,5 mm
- Longueur maximale de fabrication : 6 m en librement dilatable et 3 m en bridée
- Masse linéaire : 0,841 kg/m
- Finition naturelle
- Module élastique : 70 000 MPa
- Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
 - $I = 6,85\text{cm}^4$
 - $W = 1,74\text{cm}^3$

Utilisé pour la mise en œuvre du système 2 côtés uniquement.

Profilé montant en forme L (cf. fig. 7e)

- Alliage EN AW 6063 T5 selon la norme NF EN 755-2
- Epaisseur du profilé 2,5 mm
- Longueur maximale de fabrication : 6 m en librement dilatable et 3 m en bridée
- Masse linéaire : 0,535 kg/m
- Finition naturelle
- Module élastique : 70 000 MPa
- Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
 - $I = 5,22\text{cm}^4$
 - $W = 1,54\text{cm}^3$

Utilisé pour la mise en œuvre du système 2 côtés uniquement comme appui intermédiaire.

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_V2*.

2.2.5. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*.

2.2.6. Profilés et tôles d'habillage complémentaires

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

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges admissibles au vent normal, selon NV65 modifié, indiquées aux tableaux 5 à 10

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 (selon NV65 modifiées) :

- 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.

Fixations sur béton et maçonnerie

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE selon les ETAG 001 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 ou bridée, 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_V2*), renforcées par celles ci-après :

- Aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des 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 indiqué dans les tableaux 5 à 10 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 2).

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

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.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

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

- Système riveté/vissé 4 côtés :

Système dont l'ossature sera constituée de profils verticaux et horizontaux LCH-1, de manière à ce que le panneau puisse être fixé de façon périmétrique. Suivant les cas de charges, des profils horizontaux ou verticaux LCH-1 pourront être ajoutés comme supports intermédiaires.

- Système riveté/vissé 2 côtés :

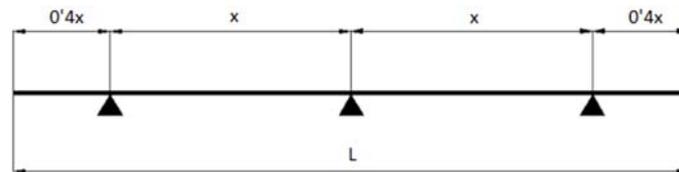
Système dont l'ossature sera constituée uniquement de profils verticaux LCH-1 ou T, de manière à ce que le panneau puisse être fixé sur ces bords verticaux. Suivant les cas de charges, des profils verticaux pourront être ajoutés comme supports intermédiaires.

2.4.1. Principes généraux de pose

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

L'étude du calepinage des montants tiendra compte des pressions de vent. L'entraxe maximal entre montants qui est limité à 1350 mm est indiqué aux tableaux 5 à 10 en fin de Dossier Technique en tenant compte les largeurs des plaques et leurs longueurs. 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 NV65 modifiées, soit inférieure ou égale à $1/200^{\text{ème}}$ de la portée (qui est limitée à 1350 mm). 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. 7b et 7c). 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 'I' est la diagonale du panneau :

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

(*) il a été vérifié qu'une flèche de valeur $I/30$ 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 5 à 10 en fin de dossier.

- Critères de flèche sous vent normal (suivant Document Particulier du Marché)
 - Soit : Flèche au centre du panneau $< 1/50^{\text{e}}$ de la diagonale et < 30 mm,
 - Soit : Flèche au centre du panneau $< 1/30^{\text{e}}$ 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.

2.4.2. Pose de l'isolant thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document :

« Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194_V2).

2.4.3. Mise en œuvre de l'ossature aluminium

La mise en œuvre de l'ossature aluminium sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_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 5 à 10 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 profilé aluminium.
 - Soit en utilisant des étriers ou des pattes équerre avec perçages ronds et oblongs.

2.4.4. 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.

2.4.4.1. 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.

2.4.4.2. 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.

2.4.5. 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. 8).

2.4.6. 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.

2.4.7. 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. § 2.8.1.2).

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

L'entraxe des montants est diminué (400mm d'entraxe au maximum) et les patte-équerres sont doublées posées dos à dos. Le poids propre des panneaux devra 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.

2.4.9. 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.

2.5. Entretien et Remplacement

2.5.1. Entretien courant et nettoyage du revêtement prélaqué

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 évacuées 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.

2.5.2. Remplacement d'une plaque

2.5.2.1. 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.

2.5.2.2. 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.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

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

La mise en œuvre du système doit être effectuée par des entreprises spécialisées, sous le contrôle et l'assistance technique d'ALIBERICO France.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

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.

2.8.1.1. Fabrication des panneaux

Les panneaux Larson® 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 Larson® 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 ou A2) 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.

2.8.1.2. 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 Ø 5,1mm ou Ø-7 mm (selon pose de points fixes ou de dilatation cf. fig.5).

2.8.2. Contrôles de fabrication

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

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

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

Le 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 :

2.8.2.1. Contrôles des matières premières

2.8.2.1.1. 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).

2.8.2.1.2. 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.

2.8.2.1.3. Lamelles de revêtement

- Epaisseur de l'aluminium sur chaque bobine
 - Epaisseur nominale : 0'5mm,
 - Tolérance : $\pm 0'04$ mm.
- Epaisseur du revêtement sur chaque bobine
 - Epaisseur PVDF 2 couches + Coastal Primer : 31 μ m
 - Tolérance : ± 4 μ m
 - Epaisseur PVDF 3 couches + Coastal Primer : 44 μ m
 - Tolérance : ± 6 μ m
 - Epaisseur 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.

2.8.2.2. 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

- Panneaux PE, FR : pelage selon la norme ASTM D903 : > 4N/mm.
- Panneaux A2 : pelage selon la norme ASTM D903 : > 3N/mm

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. 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
 - Avis n°03.V.02 par le laboratoire CARTIF.
- 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.
 - LARSON A2 classé A2s1,d0 – selon rapport de classement A2s1,d0 a été réalisée par Effectis PV n°EFR-18-001730 du 29/01/2019– établi selon les rapports de classement n° 18/17917-1716 M1, n°17/14442-971 et 14/8199-319 par APPLUS, Le classement est valable pour les conditions d'utilisation finale et avec le champs d'application suivants :

- Valable pour le produit décrit au paragraphe 2.2 du PV n°EFR-18-001730.
- Valable pour une laine minérale ayant un PCS $\leq 0,0$ MJ/kg.
- Valable pour un parement en aluminium d'une épaisseur de 0,5 mm.
- Valable pour le système de fixation décrit au paragraphe 2.2 du PV n°EFR-18-001730.
- Valable avec une lame d'air ≥ 20 mm entre le panneau et la laine minérale.
- Valable uniquement pour une exposition côté parement aluminium «HQPE 23 $\mu\text{m}/\text{m}^2$ »
- Valable pour un substrat à base de bois ou tous substrat de classe A1 et A2-s1,d0 avec une masse volumique ≥ 510 kg/m³.
- Valable avec joints ouverts horizontaux et verticaux d'une épaisseur ≤ 10 mm.

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 riveté 4 côtés d'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® 4 côtés.
- Rapport d'essais N° MRF 18 26076926 riveté 2 côtés de novembre 2018, concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.
- Rapport d'étude DEIS-FACET-18_551 Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système de bardage rapporté larson® 2 cotés.

Les panneaux composites larson® A2 ont fait l'objet d'essais suivants :

Flexion :

- Rapport d'Essai (RE) n° 080704 réalisé par TECNALIA le 02.09.2019 → protocoles de flexion et de vieillissement réalisés sur la base du Technical Report 38 juin 2017 (TR38).
- RE n° 086531 réalisé par TECNALIA le 21.02.2012 ; protocole de vieillissement réalisé sur la base du Technical Report 38 juin 2017 (TR38) essais de flexion réalisé sur la base du référentiel 15-03 (CSTB).

Pelage

- RE n° IN-0424-M-20 du 03/03/2020, réalisé au CTME (Fundación Centro Tecnológico de Miranda de Ebro), les résultats sont détaillés dans les tableaux 1a à 1c
- RE n° 944-20 A1 de l'Institut Eduardo Torroja du 12/03/2020 ;
- RE provisoire de l'Institut Eduardo Torroja du 12/05/2020;
- Rapport d'essais mené au laboratoire CARTIF de n°INFORME_03.II.50.ALUCOIL.05.19_v4 du 06/11/2019 selon EAD 210046-00-1201 Feb2018.

2.9.2. Références chantiers

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 800.000 m² ont été réalisés à l'aide du procédé riveté.

Depuis 2015, 28 000 m² ont été réalisés sur COB.

En France, depuis 2019, environ 3 000m² ont été réalisés en panneaux larson® A2.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 – 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.

** Utilisation non autorisée en front de mer.

Tableau 3 – Caractéristiques des tôles aluminium des panneaux larsen®

| 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 4 – Caractéristiques des panneaux larsen®

| Caractéristiques | Valeur | | | Norme |
|---|---------------|---------------|---------------|--------------|
| | PE | FR | A2 | |
| Effort admissible sur le panneau (f _{vd}) | 80MPa | | | Tests CARTIF |
| Adhérence des feuilles sur l'âme | > 250 N/25 mm | > 250 N/25 mm | > 250 N/25 mm | ASTM 1781 |
| Masse combustible [MJ/m ²] | 124 | 65.5 | 15.6 | — |

Tableau 5 – 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 1133 mm* |
| 1000 x 1000 | 2750 | V ₄ | — |
| 1000 x 3400 | 1670 | V ₃ | 2 traverses – Entraxe 1133 mm* |
| 1500 x 1250 | 1520 | V ₂ | — |
| 1800 x 1000 | 1710 | V ₃ | — |
| 2500 x 1500 | 1140 | V ₂ | 1 montant – Entraxe 1250 mm* |
| 1250 X 1250 | 2280 | V ₄ | — |
| 1250 X 2500 | 1670 | V ₃ | 1 traverse - Entraxe 1250 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

Nota : Pour les tableaux 5 à 10, la portée entre montants d'ossature ne peut pas dépasser 1350 mm

Tableau 6 - 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 1133 mm* |
| 1000 x 1000 | 2320 | V ₄ | — |
| 1000 x 3400 | 1390 | V ₂ | 2 traverses – Entraxe 1133 mm* |
| 1500 x 1250 | 1520 | V ₂ | — |
| 1800 x 1000 | 1580 | V ₂ | — |
| 2500 x 1500 | 1140 | V ₂ | 1 montant – Entraxe 1250 mm* |
| 1250 X 1250 | 2280 | V ₄ | — |
| 1250 X 2500 | 1670 | V ₃ | 1 traverse - Entraxe 1250 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 7 - 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 $f_c < \frac{h}{30}$

Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ 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 (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 $f_c < \frac{h}{50}$

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

* 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 1/30) (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 10 - 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 $f_c < \frac{h}{50}$

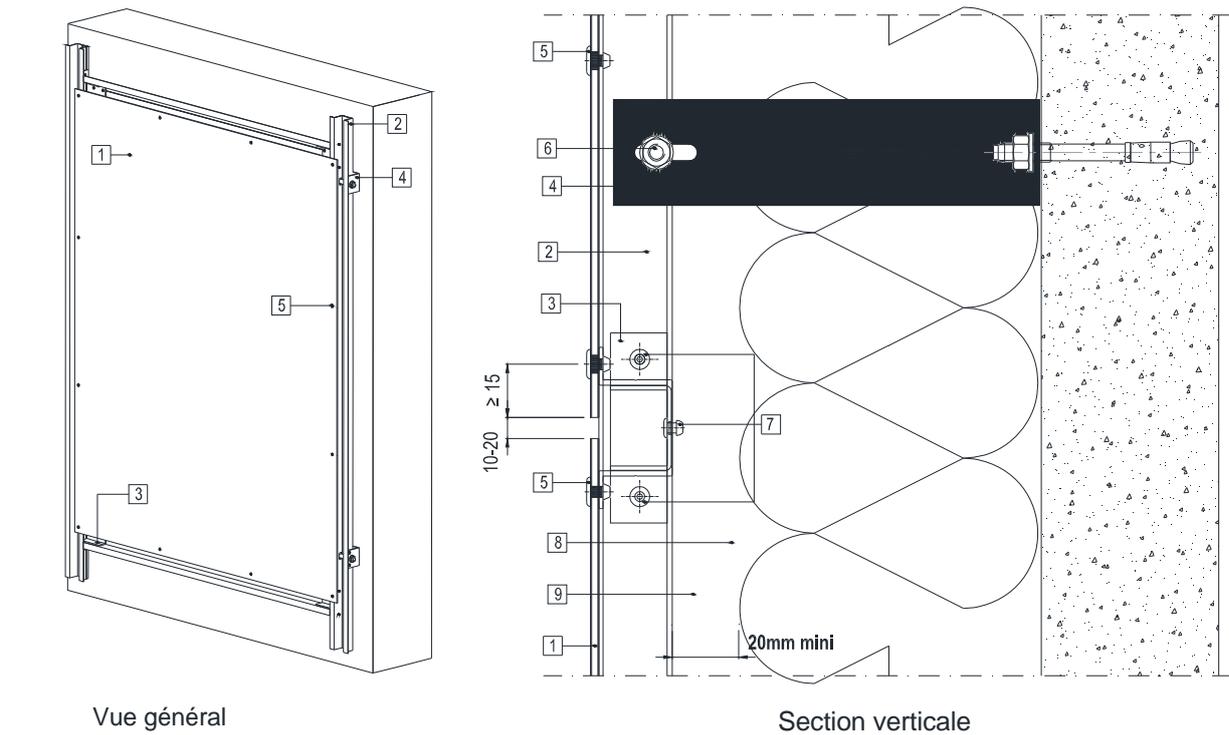
Déformation résiduelle sous vent normale $< \frac{\ell}{500}$ et $< \frac{h}{500}$

* Rivetage ou vissage au droit des traverses ou montants

Sommaire des figures

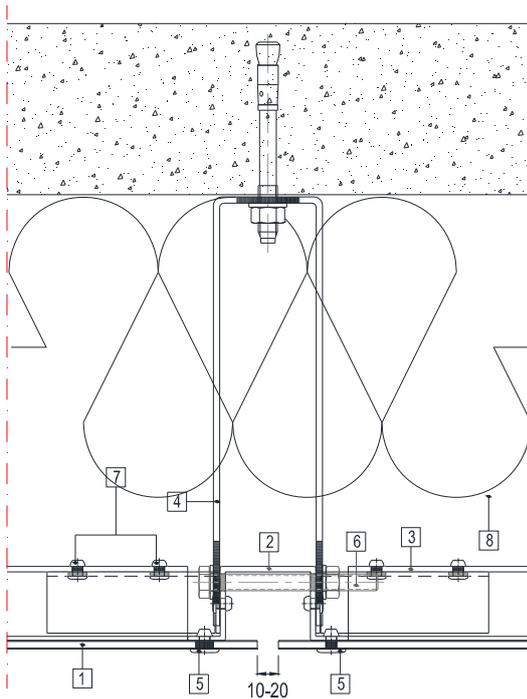
| | |
|--|----|
| Figure 1 – Schéma de principe pose rivetée 4 côtés | 22 |
| Figure 2 – Schéma de principe pose rivetée 2 côtés | 23 |
| Figure 3 – Schéma de principe pose vissée 4 côtés | 24 |
| Figure 4 – Schéma de principe pose vissée 2 côtés | 25 |
| Figure 5a – Disposition des fixations sur les panneaux | 26 |
| Figure 5b – Disposition des fixations sur les panneaux avec traverse intermédiaire | 26 |
| Figure 5c - Disposition des fixations sur les panneaux | 27 |
| Figure 5d - Distance attache au coin du panneau..... | 27 |
| Figure 5e – Disposition des fixations sur les panneaux | 28 |
| Figure 6a – Rivets et cale de serrage..... | 28 |
| Figure 6b – Vis et canon de perçage..... | 29 |
| Figure 6c – Vis de fixation - Goldovis bois TH 10 de la Société Etanco | 29 |
| Figure 7a – Profilé LCH-1 | 30 |
| Figure 7b - Raccord LC-13 | 30 |
| Figure 7c – Principe de mise en œuvre du raccord LC-13 pour 4 côtés..... | 31 |
| Figure 7d – Profilé T..... | 32 |
| Figure 7e – Profilé L..... | 32 |
| Figure 8 - Acrotère..... | 33 |
| Figure 9 – Départ | 33 |
| Figure 10 – Eclissage montants verticaux | 34 |
| Figure 11 – Angle sortant | 35 |
| Figure 12 – Angle rentrant..... | 35 |
| Figure 13 - Linteau | 36 |
| Figure 14 – Appui | 36 |
| Figure 15 – Tableau | 37 |
| Figure 16 – Compartimentage de la lame d’air et fractionnement de l’ossature aluminium | 38 |
| Figure 17 – Jonction bardage en sous-face..... | 39 |
| Figure 18 – Coupe de principe en sous-face | 39 |
| Figure A1 – Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher..... | 43 |
| Figure A2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm | 44 |
| Figure A3 – Etrier LC2 | 45 |
| Figure B1 – Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher..... | 49 |
| Figure B2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm..... | 50 |
| Figure B3 – Equerre ISOLCO | 51 |

Figure 1 – Schéma de principe pose rivetée 4 côtés



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) acier 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 2 – Schéma de principe pose rivetée 2 côtés

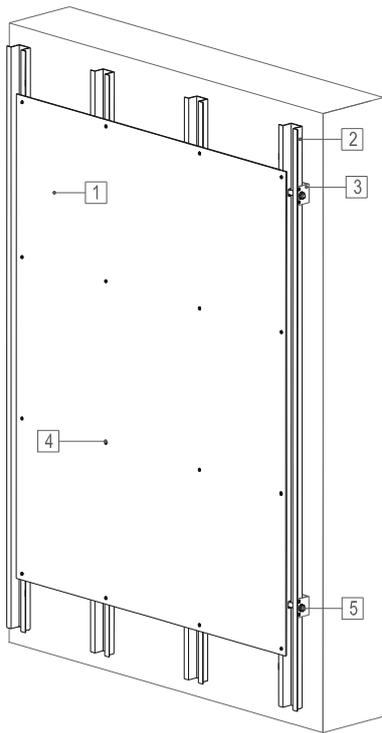


Fig. 2a. Vue général

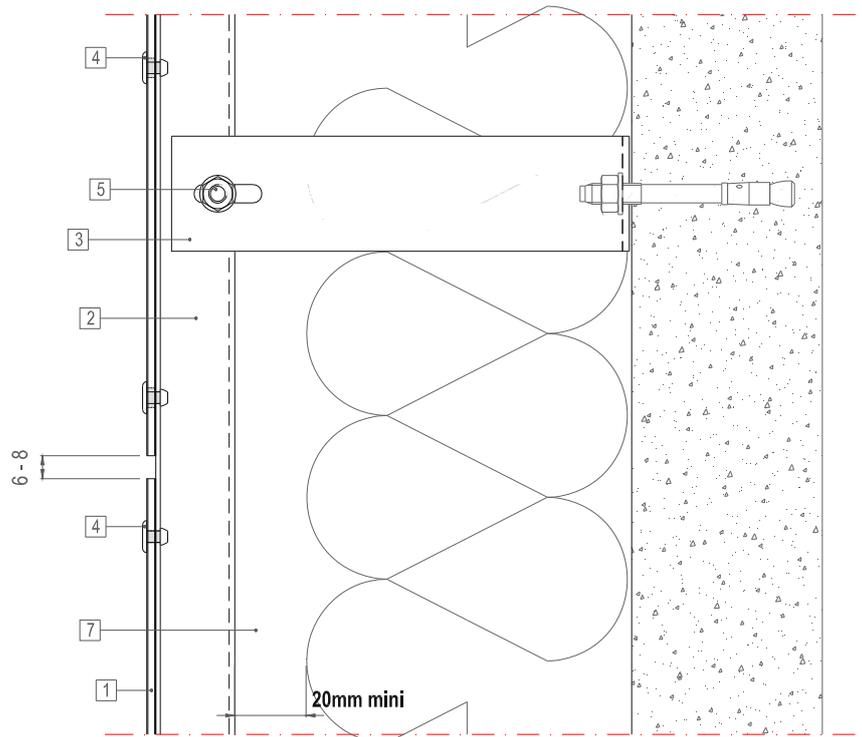


Fig. 2b. Section verticale

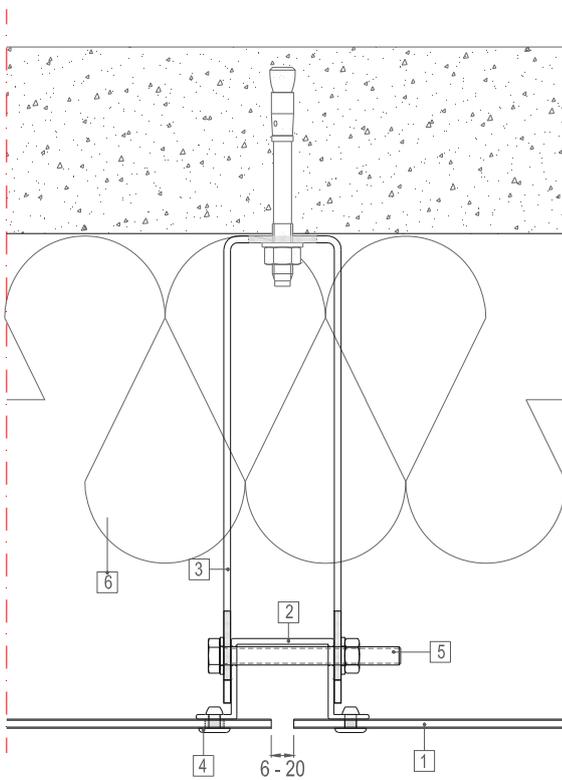
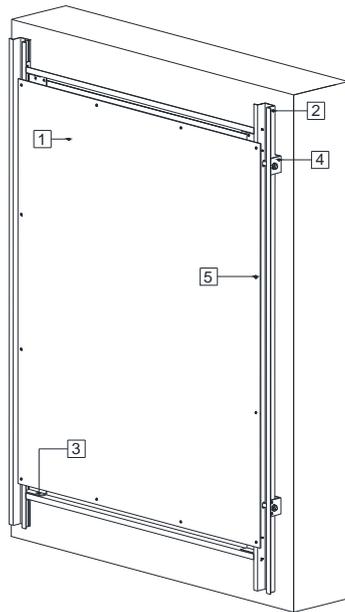


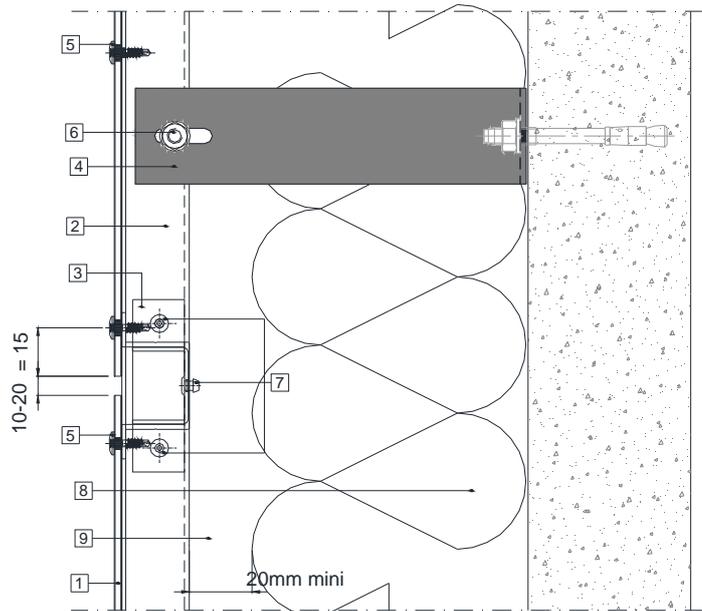
Fig. 2c. Section horizontale

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

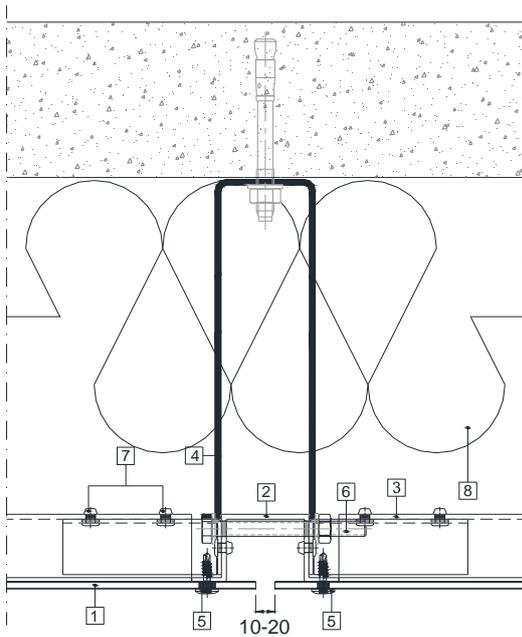
Figure 3 – Schéma de principe pose vissée 4 côtés



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 4 – Schéma de principe pose vissée 2 côtés

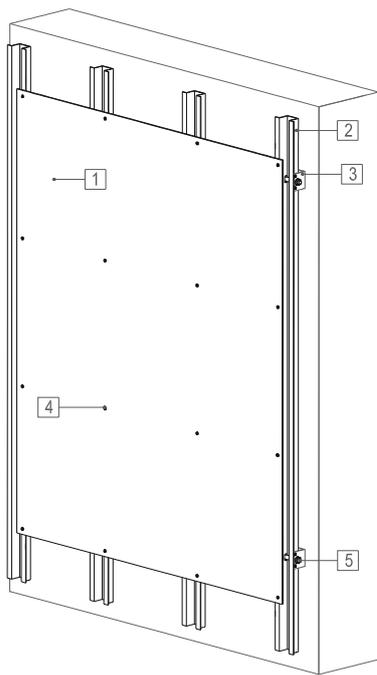


Fig. 4a. Vue général

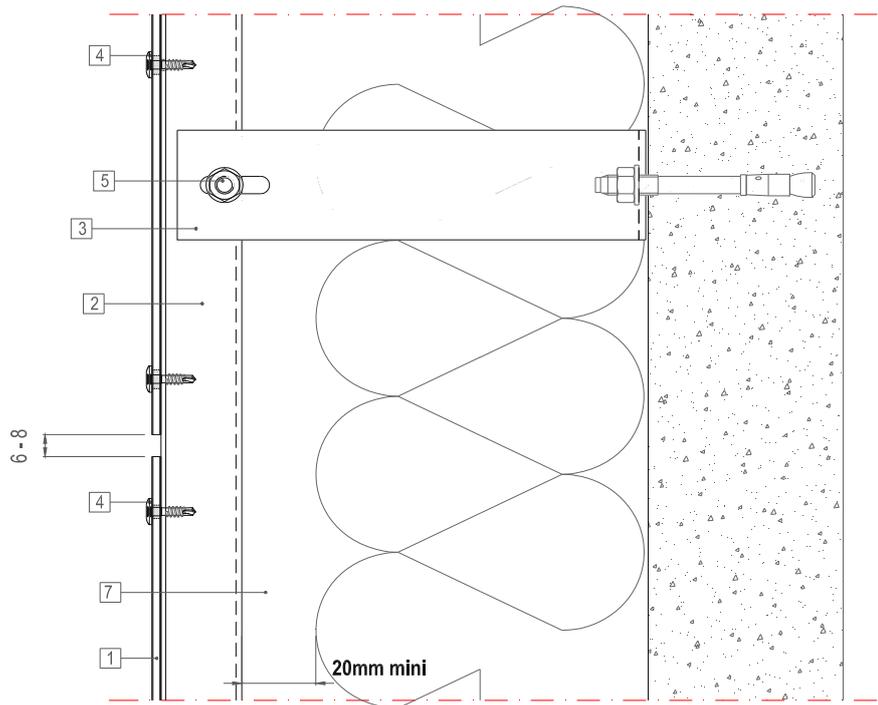


Fig. 4b. Section verticale

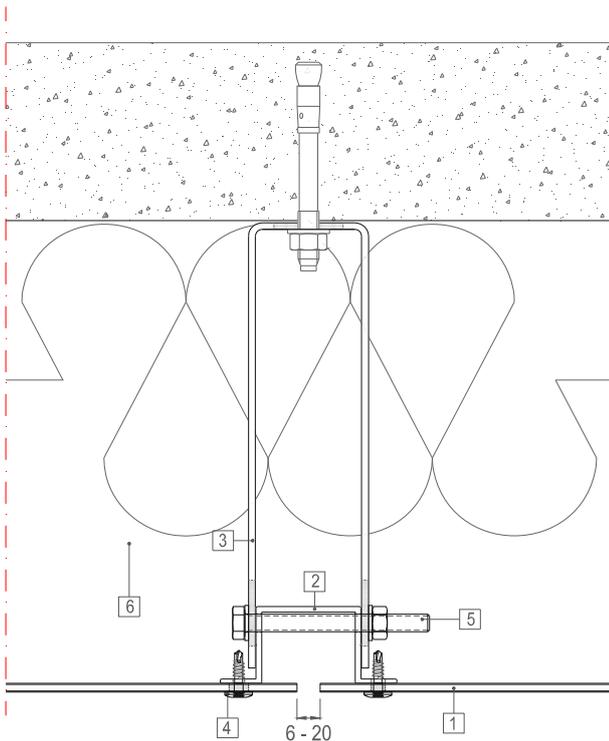


Fig. 4c. Section horizontale

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 5a – Disposition des fixations sur les panneaux

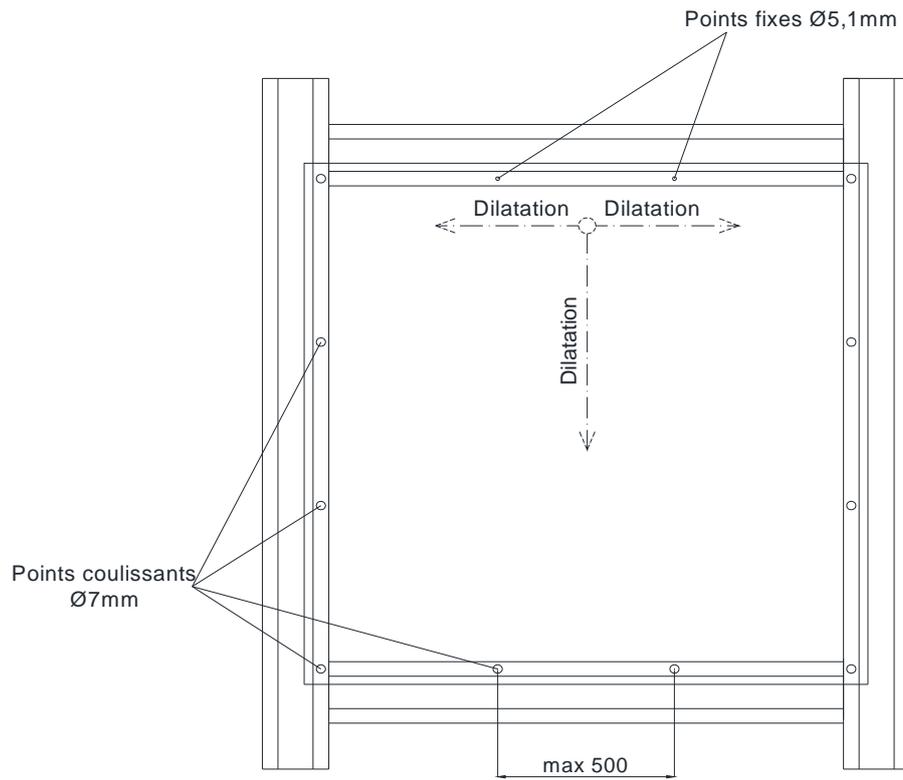


Figure 5b – Disposition des fixations sur les panneaux avec traverse intermédiaire

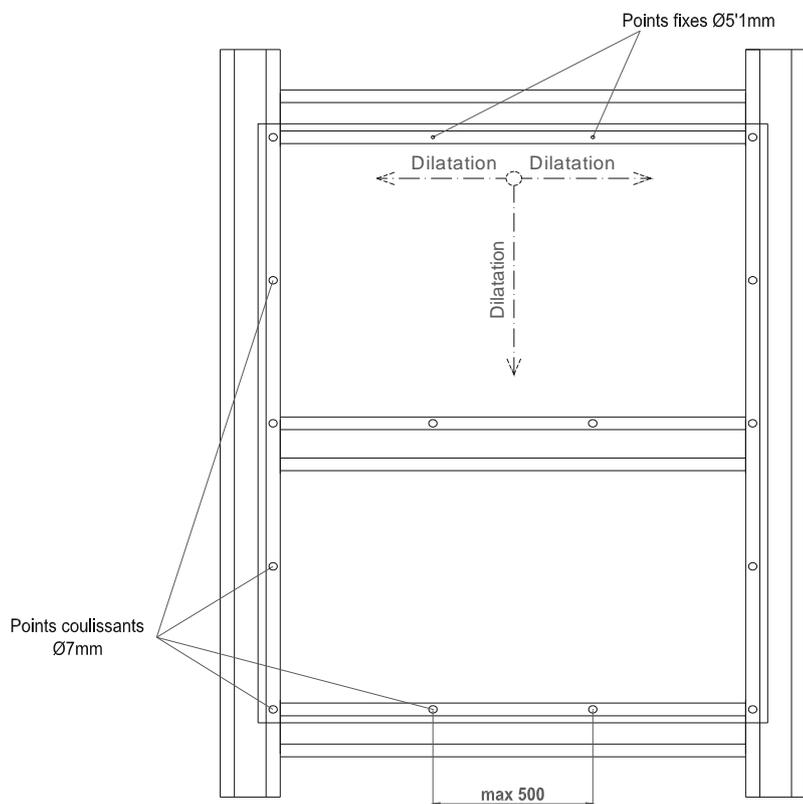


Figure 5c - Disposition des fixations sur les panneaux

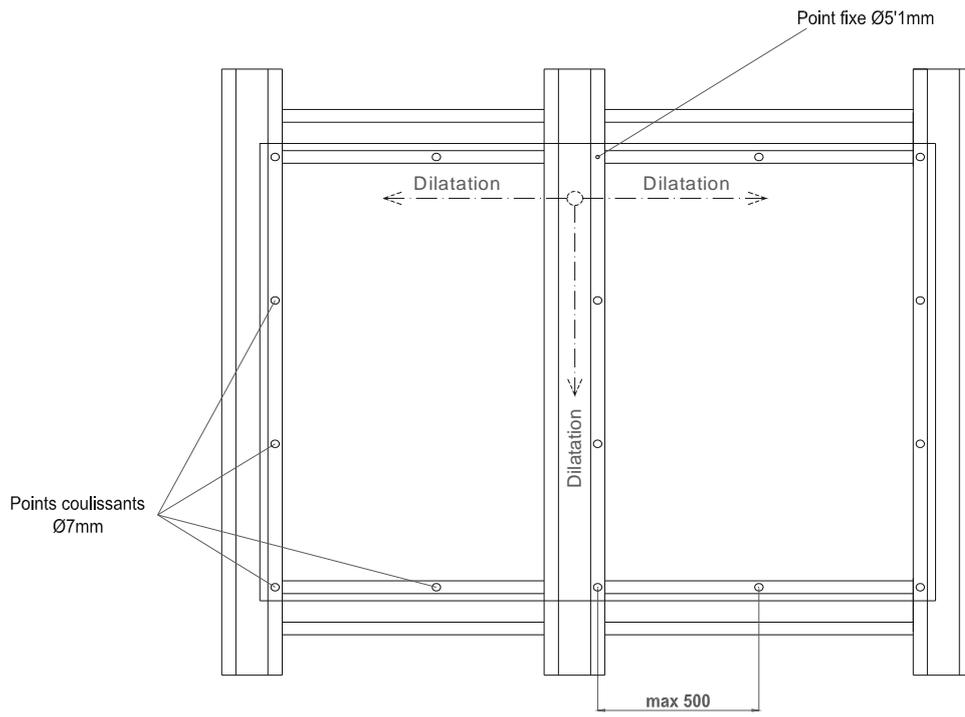


Figure 5d - Distance attache au coin du panneau

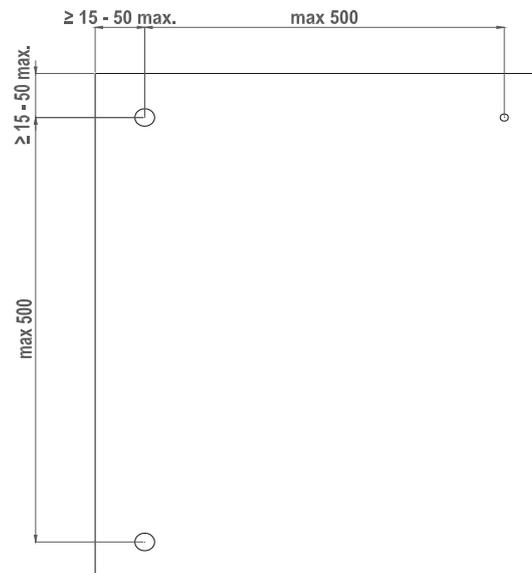


Figure 5e – Disposition des fixations sur les panneaux

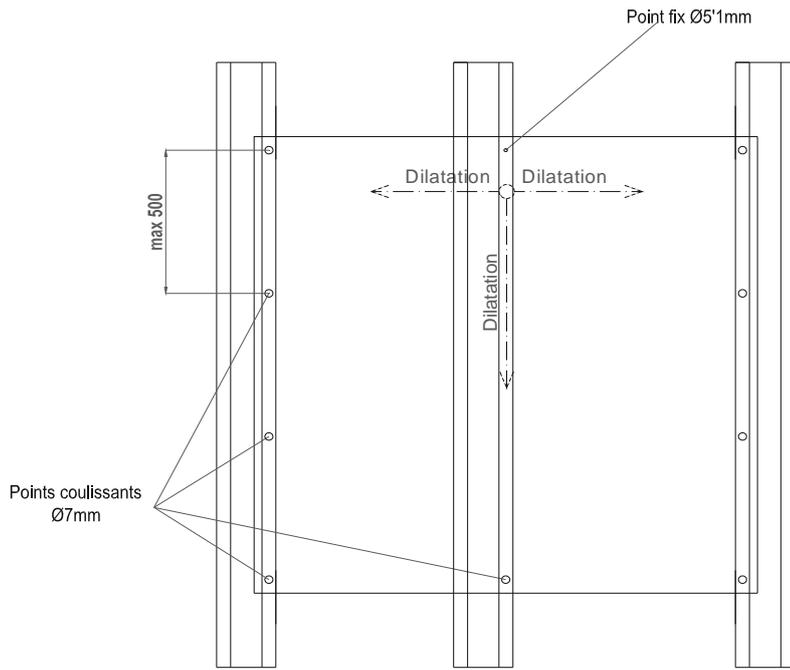
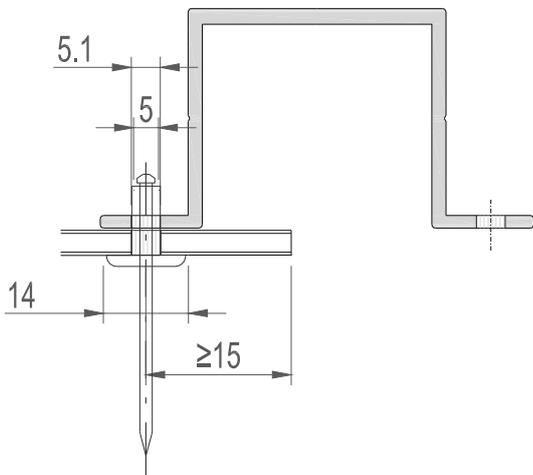
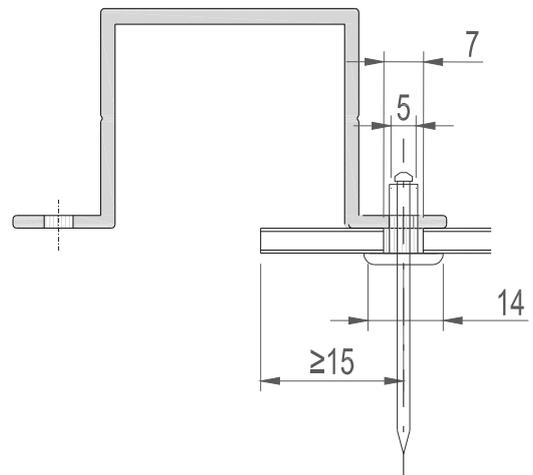


Figure 6a – Rivets et cale de serrage



Rivet et fixation (point fixe)

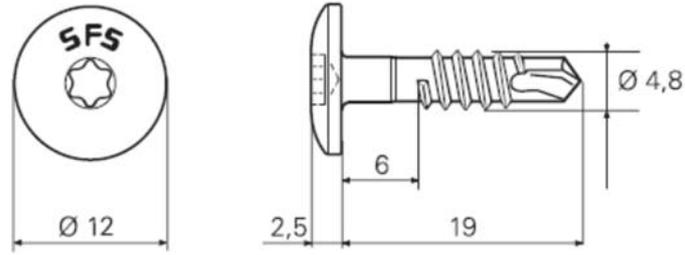


Rivet et fixation (point coulissant)

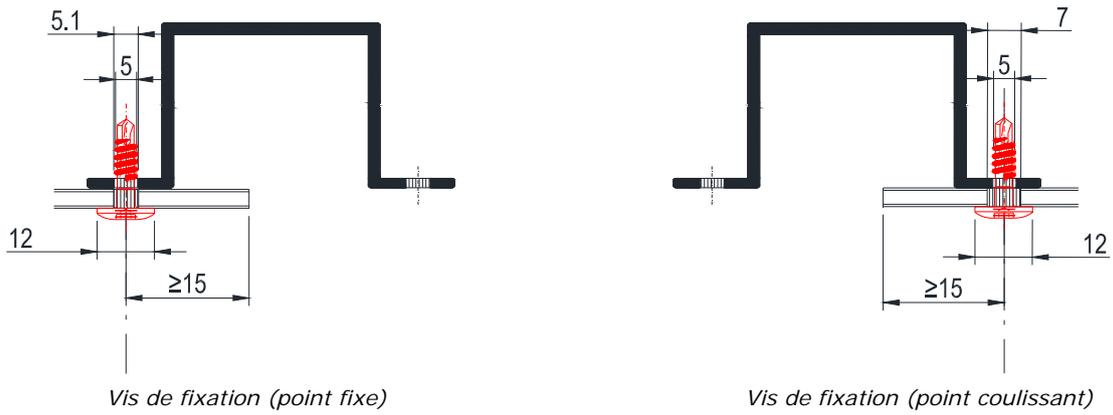


Cale de serrage

Figure 6b – Vis et canon de perçage



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



Canon de perçage

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

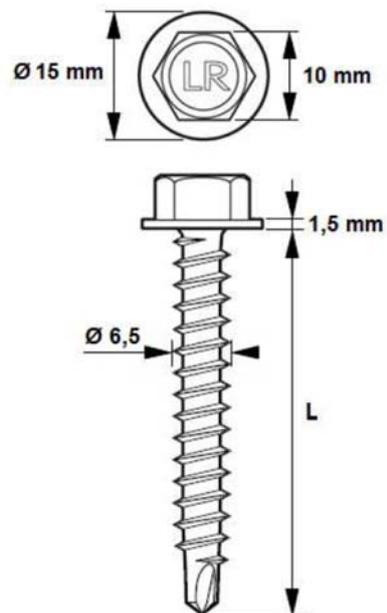
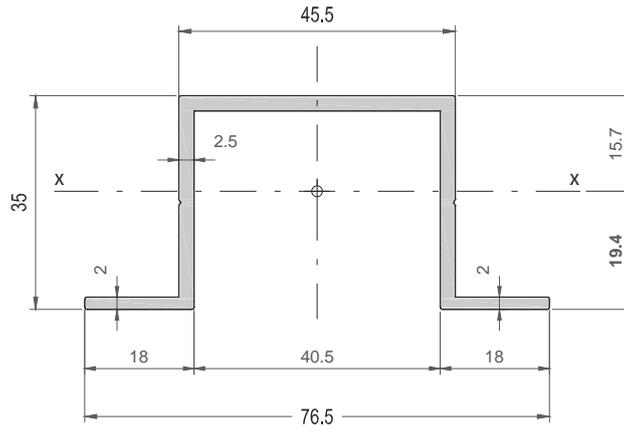


Figure 7a – Profilé LCH-1



| Epaisseur (mm) | Poids (kg/mL) | Moment d'inertie [I_{xx}] (cm ⁴) | Module de section [W] (cm ³) |
|----------------|---------------|--|--|
| 2'5 | 0'911 | 6'033 | 3'11 |

Figure 7b - Raccord LC-13

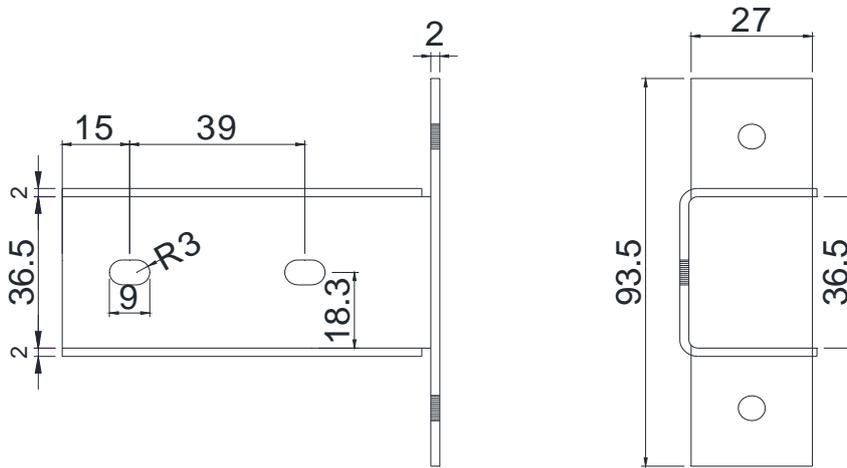


Figure 7c – Principe de mise en œuvre du raccord LC-13 pour 4 côtés

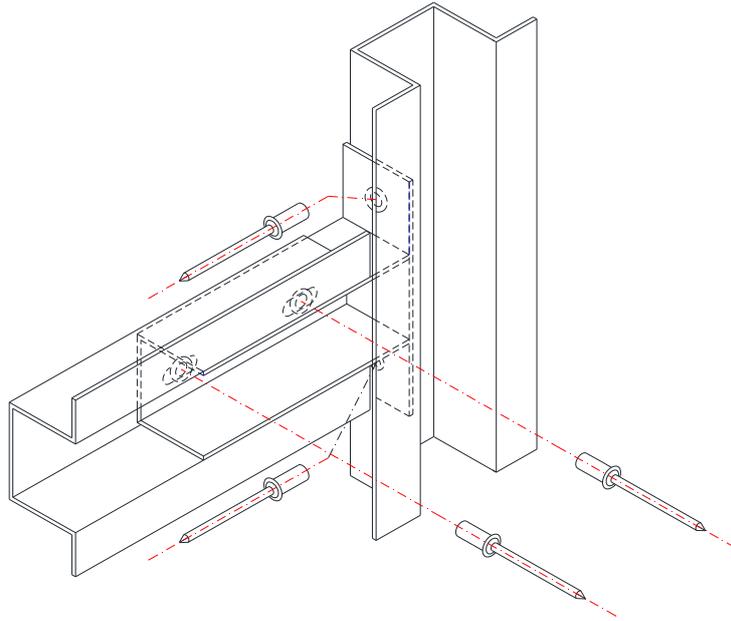
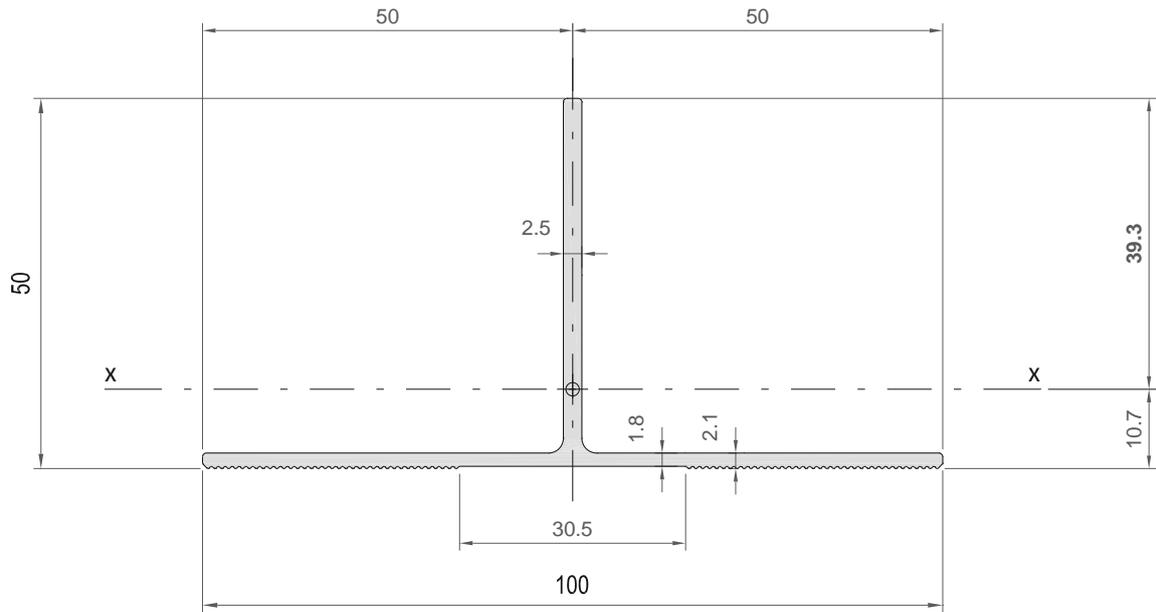
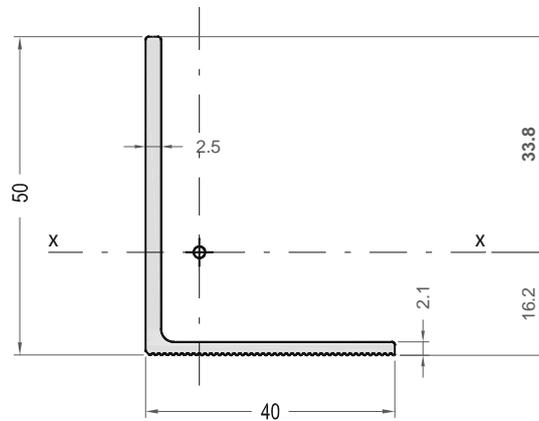


Figure 7d – Profilé T



| Epaisseur (mm) | Poids (kg/mL) | Moment d'inertie [I_{xx}] (cm ⁴) | Module de section [W] (cm ³) |
|----------------|---------------|--|--|
| 2'5 | 0'841 | 6'85 | 1'74 |

Figure 7e – Profilé L



| Epaisseur (mm) | Poids (kg/mL) | Moment d'inertie [I_{xx}] (cm ⁴) | Module de section [W] (cm ³) |
|----------------|---------------|--|--|
| 2'5 | 0'535 | 5'22 | 1'54 |

Figure 8 - Acrotère

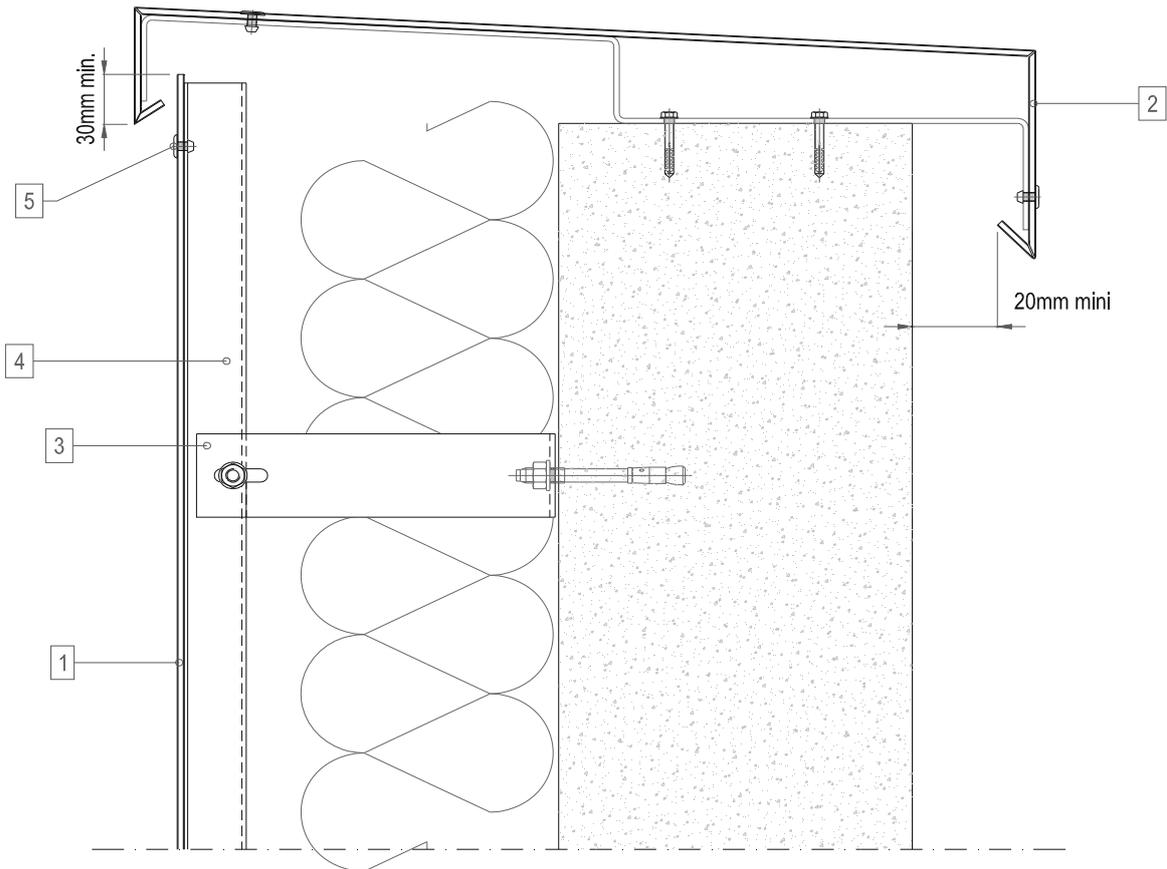
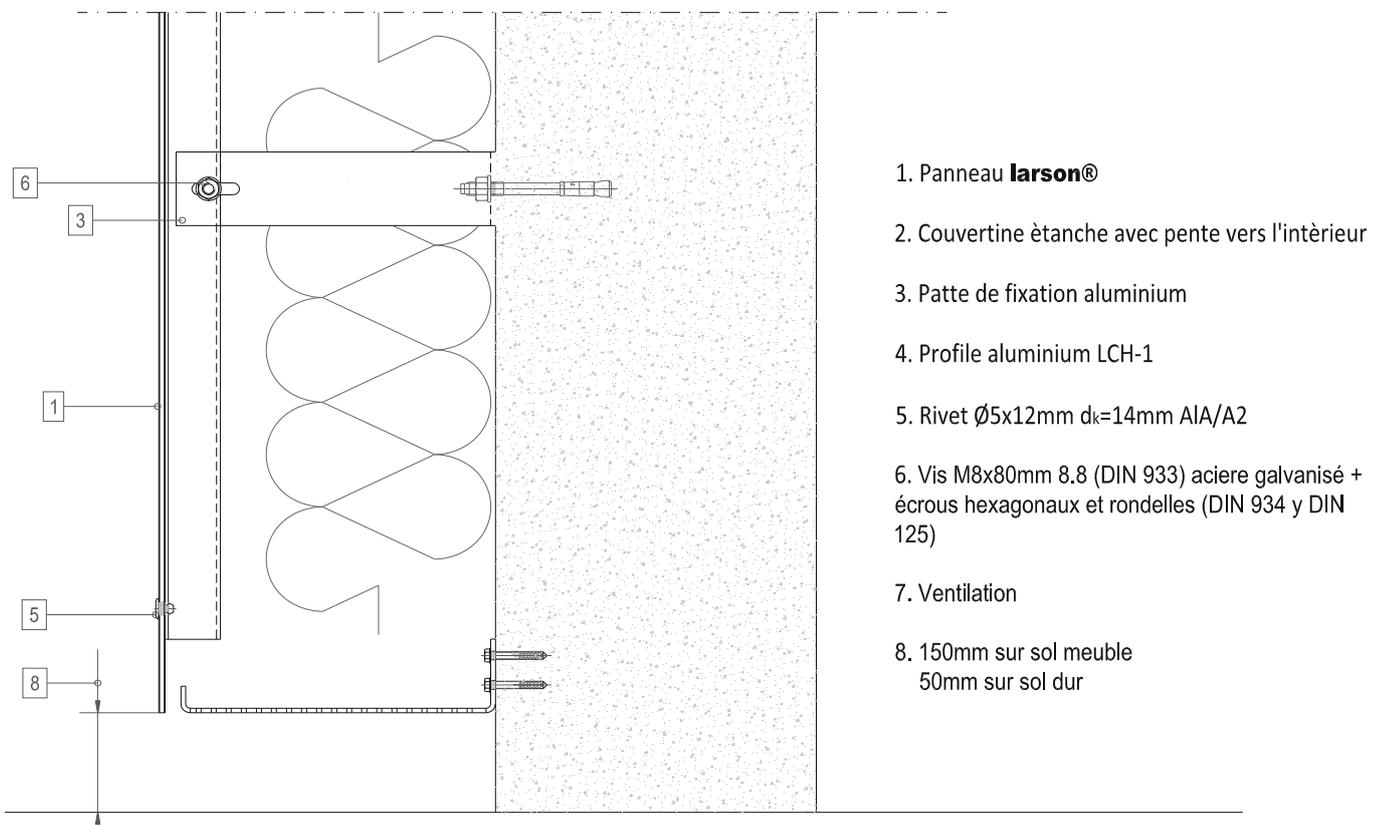
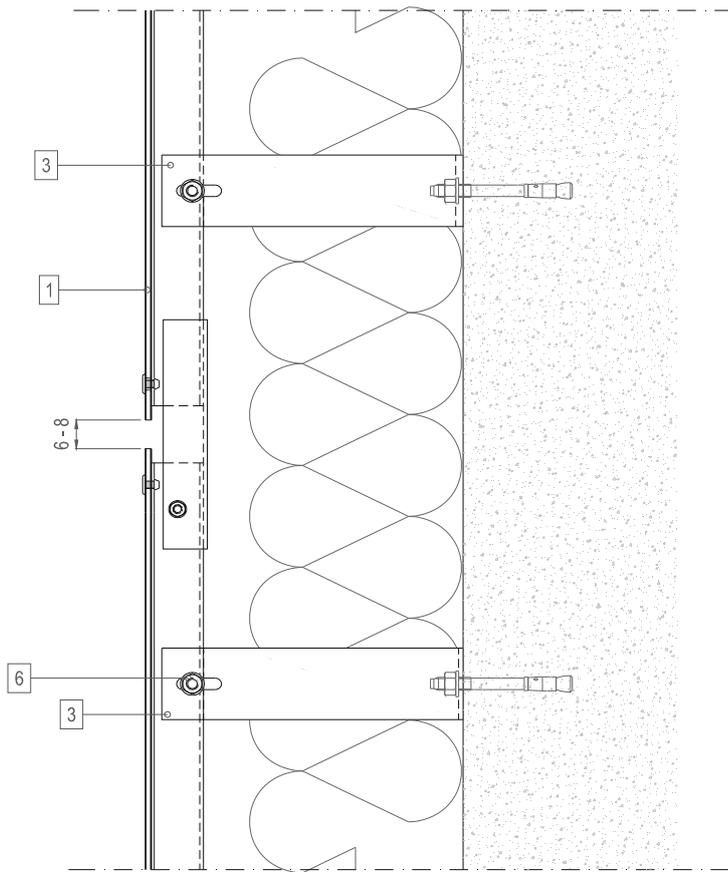


Figure 9 – Départ



1. Panneau **larson®**
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 10 – Eclissage montants verticaux



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

Figure 11 – Angle sortant

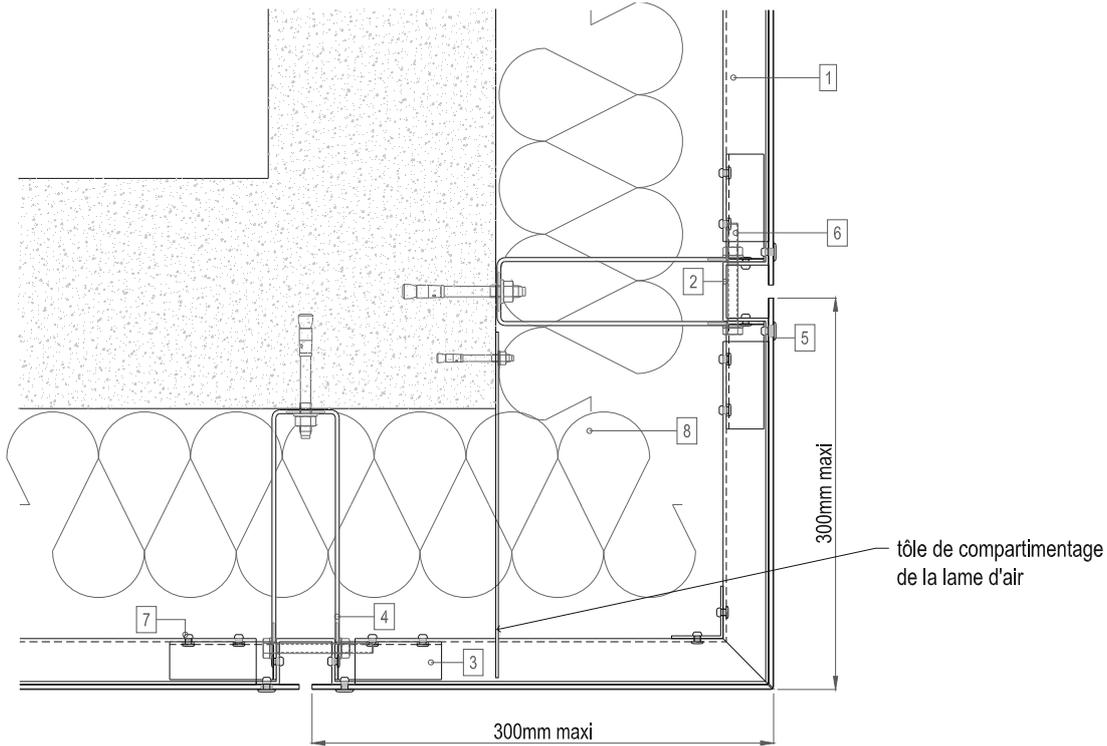
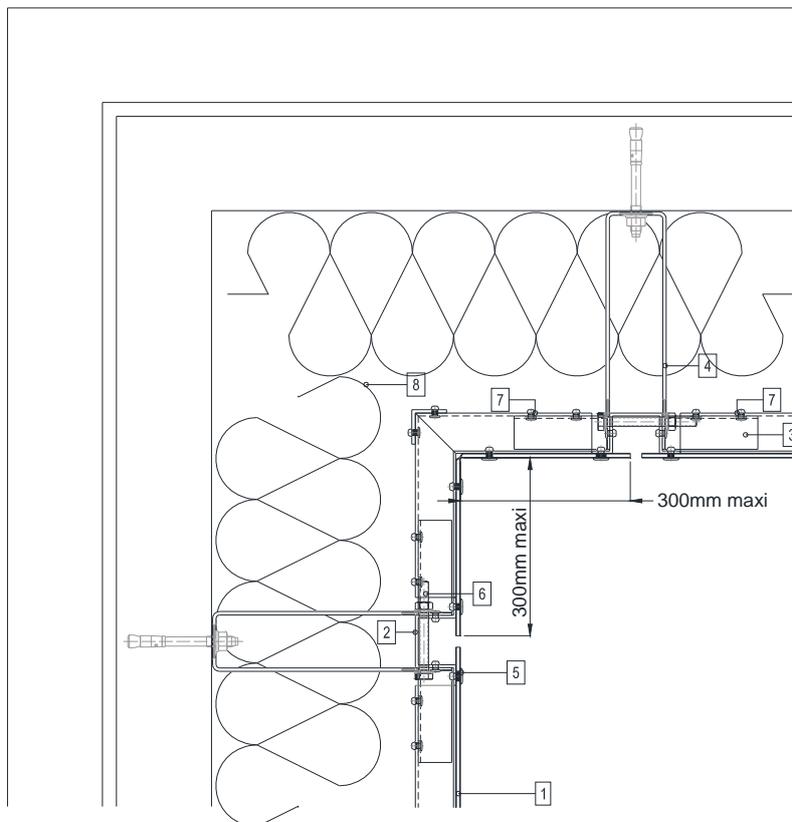


Figure 12 – Angle rentrant



1. Panneau Larson® 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 13 - Linteau

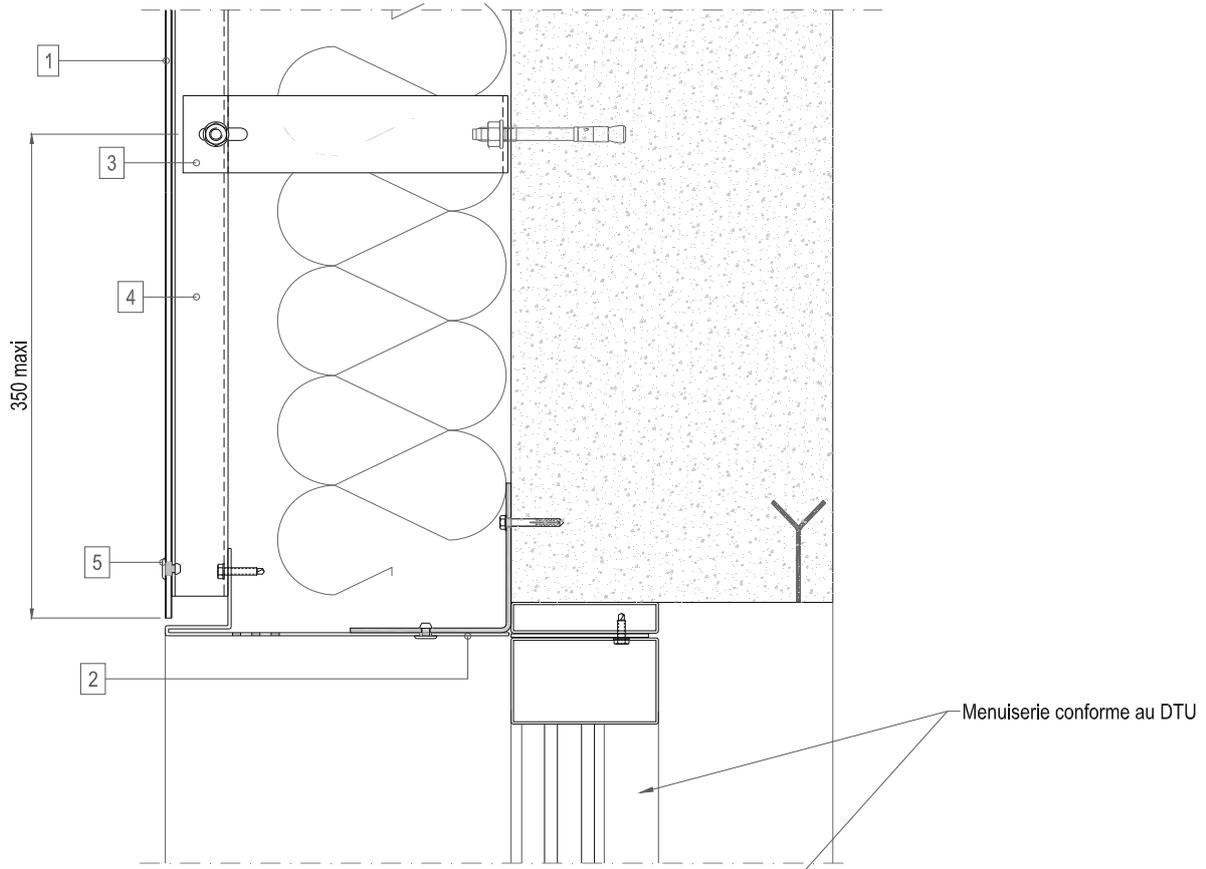
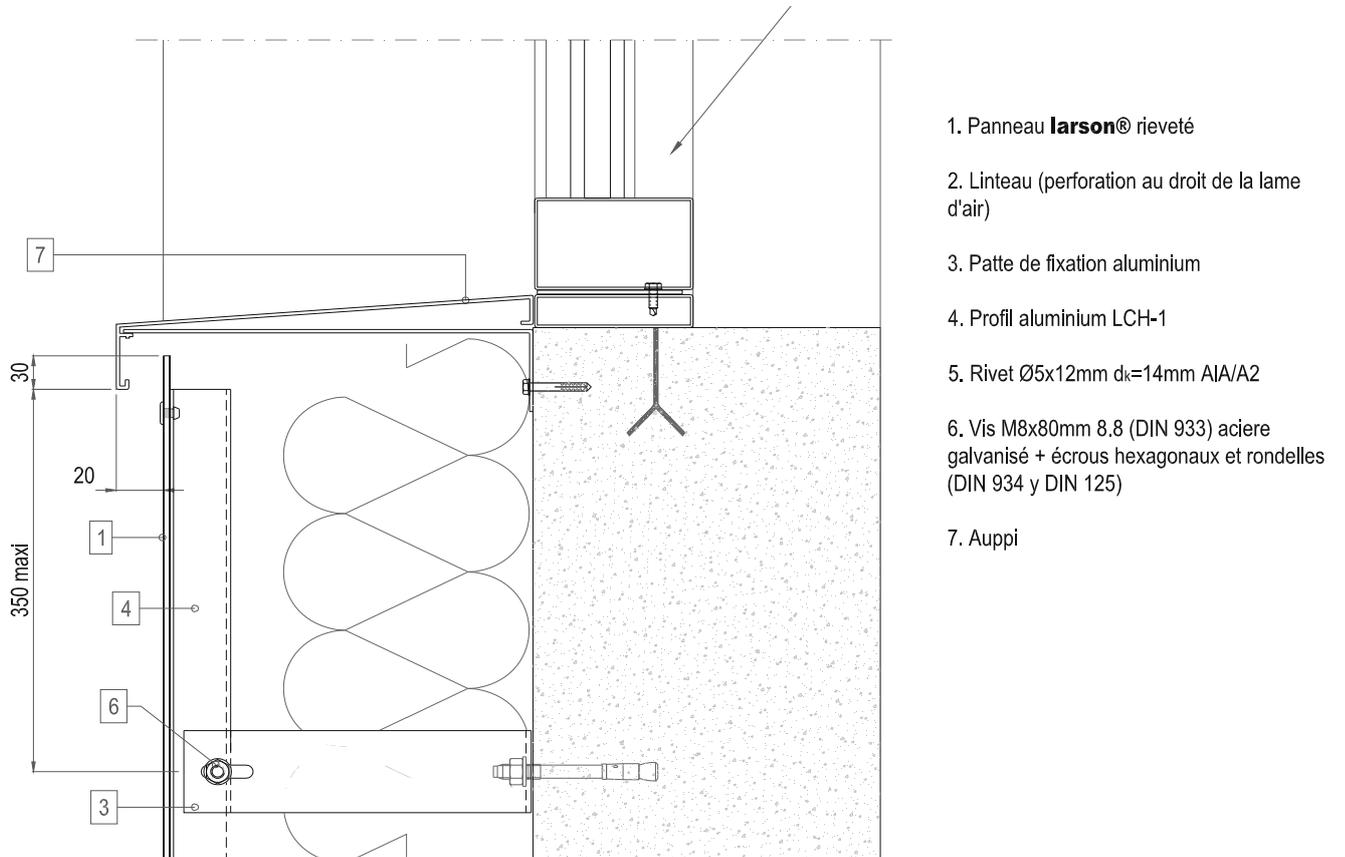
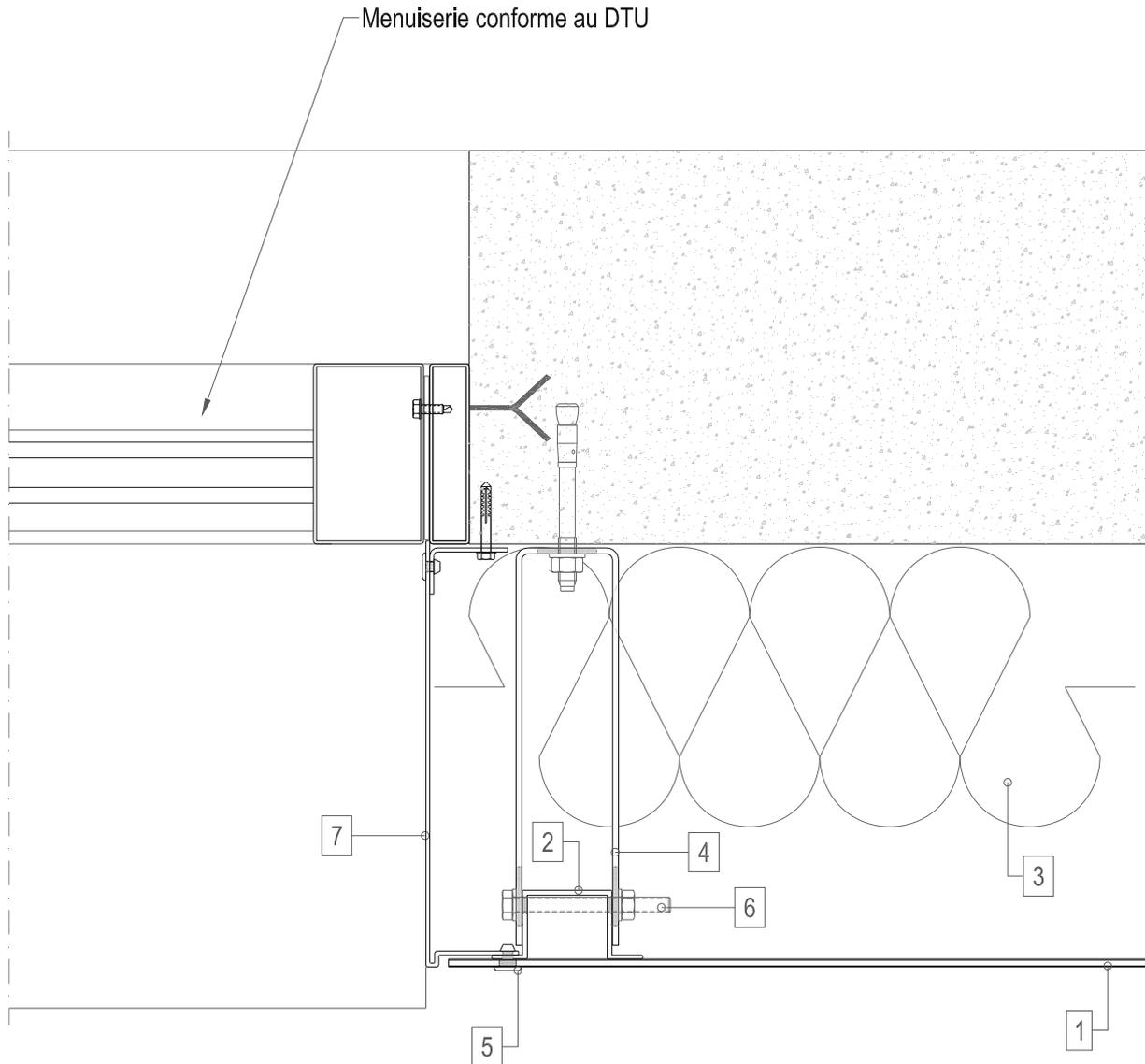


Figure 14 – Appui



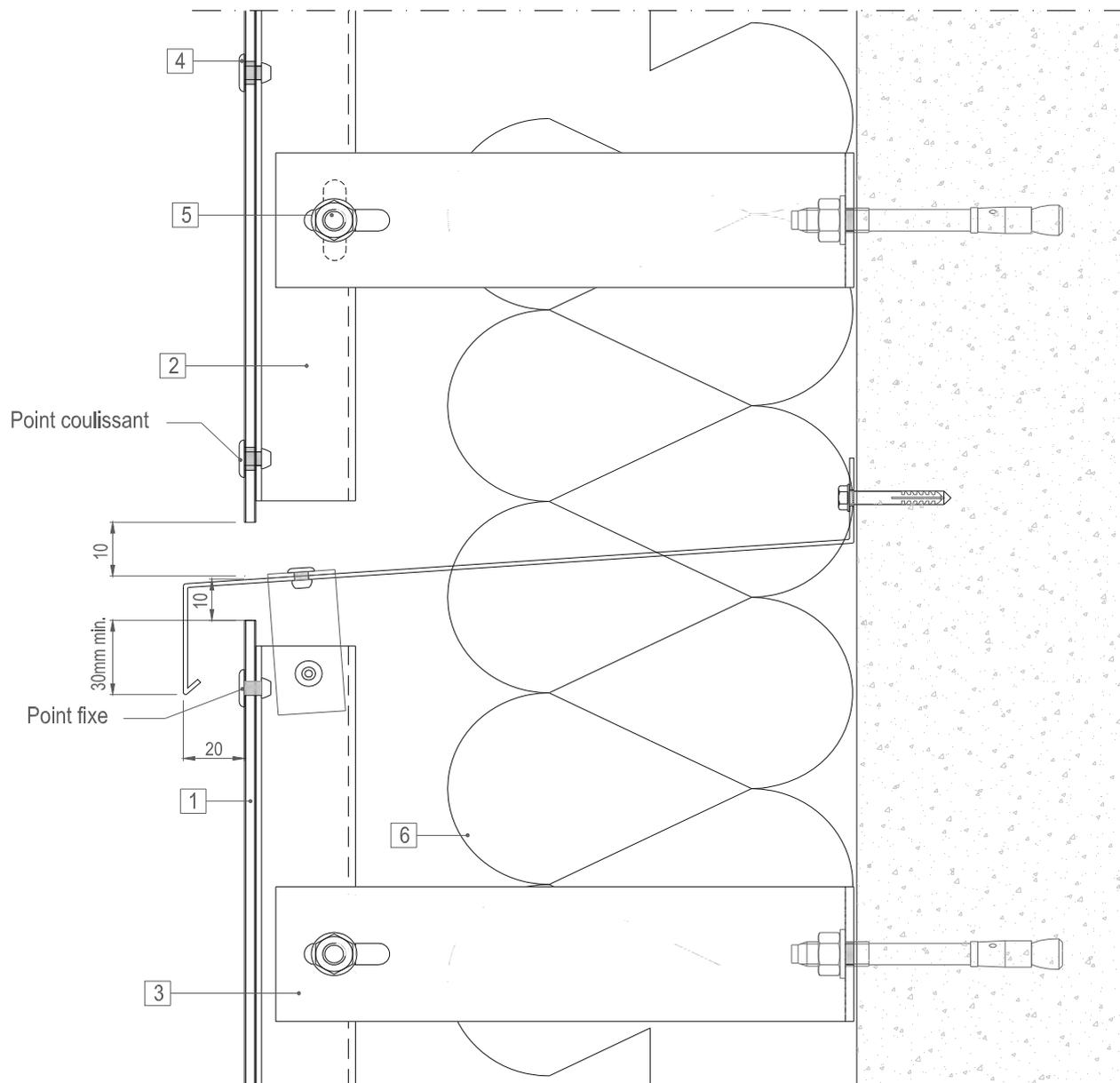
- 1. Panneau **larson®** riveté
- 2. Linteau (perforation au droit de la lame d'air)
- 3. Patte de fixation aluminium
- 4. Profil aluminium LCH-1
- 5. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
- 6. Vis M8x80mm 8,8 (DIN 933) aciére galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
- 7. Appui

Figure 15 – Tableau



1. Panneau **larson**® riveeté
2. Profil aluminium LCH-1
3. Isolation
4. Patte de fixation aluminium
5. Rivet Ø5x12mm d_k=14mm A1A/A2
6. Vis M8x80mm 8.8 (DIN 933) aciere galvanisé + écrous hexagonaux et rondelles (DIN 934 y DIN 125)
7. Tableau

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



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

Pose en sous-face

Figure 17 – Jonction bardage en sous-face

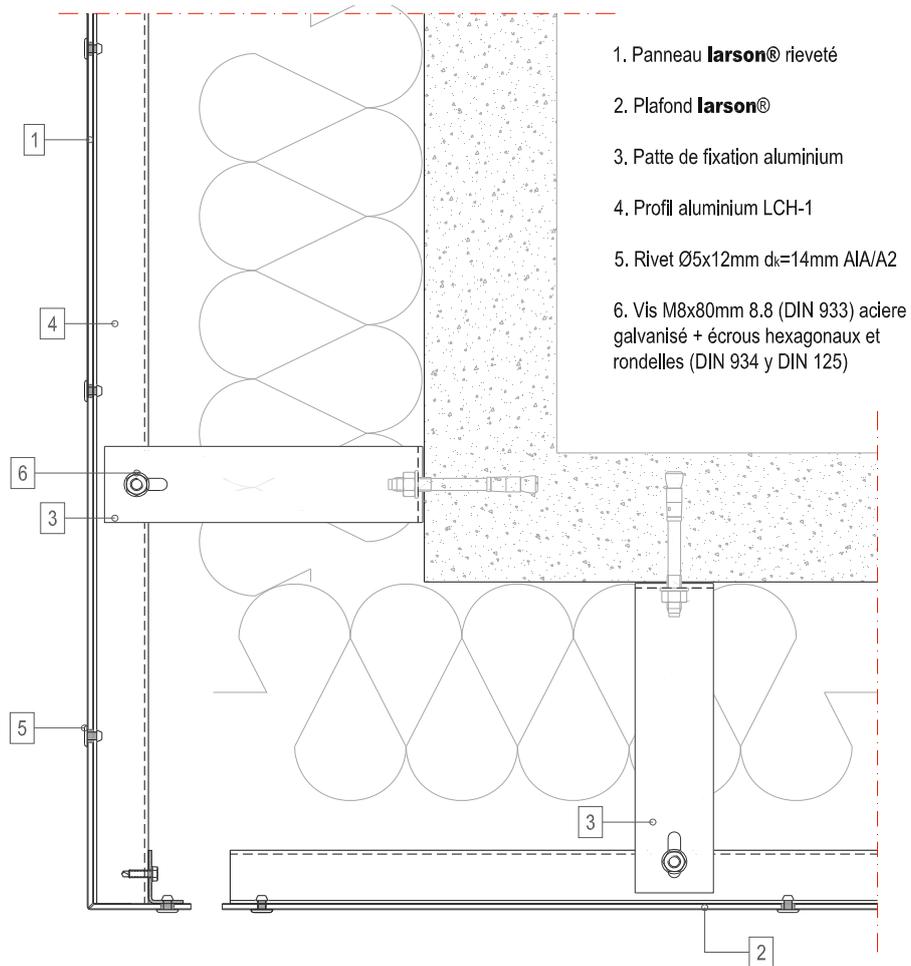
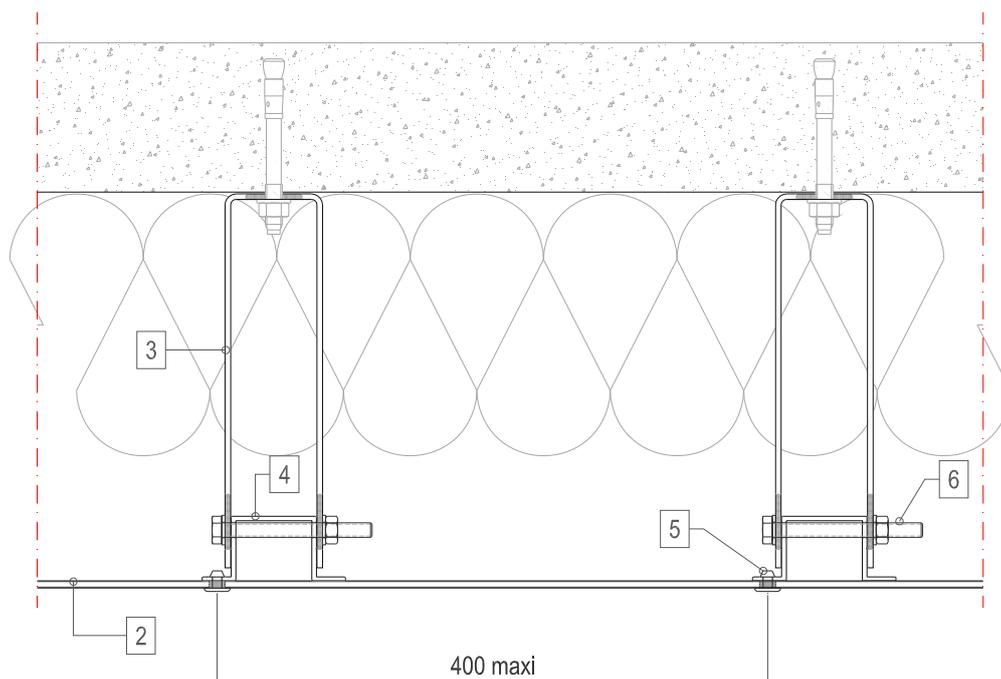


Figure 18 – Coupe de principe en sous-face



Annexe A

2.10. Pose du procédé de bardage rapporté larson® riveté/vissé sur les 4 côtés en zones sismiques

2.10.1. 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 ² 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 | | | |

2.10.2. 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.

2.10.3. Prescriptions

2.10.3.1. Support

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

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.

2.10.3.2. Ossature aluminium et étriers

Les profils aluminium verticaux et les étriers sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194_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 solidarifiée aux étriers LC2 fixée par 2 vis PERFIX 6 x 32 mm.

² Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

- 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_V2*.

2.10.3.3. 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.

Tableaux 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 |

Figures de l'Annexe A

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

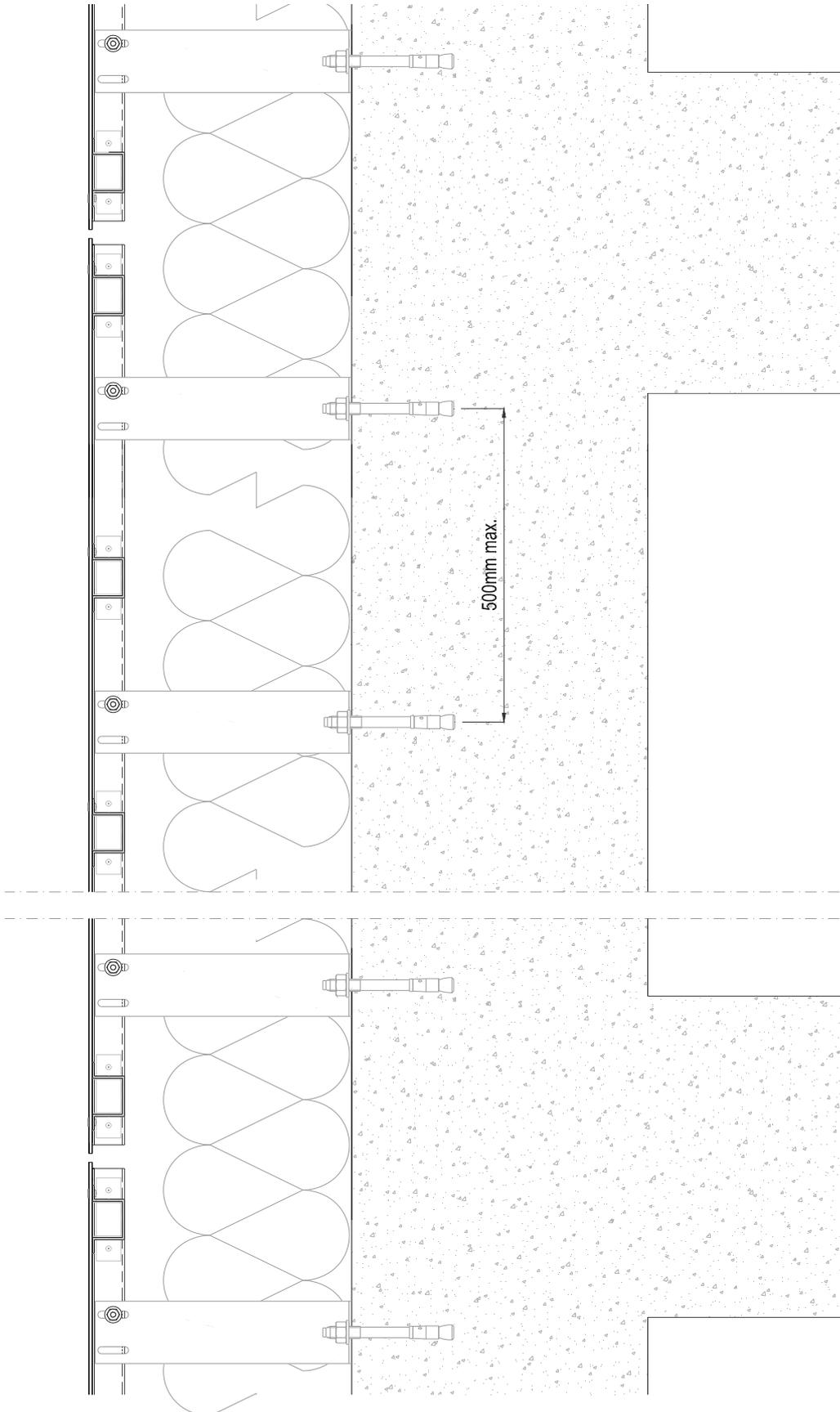
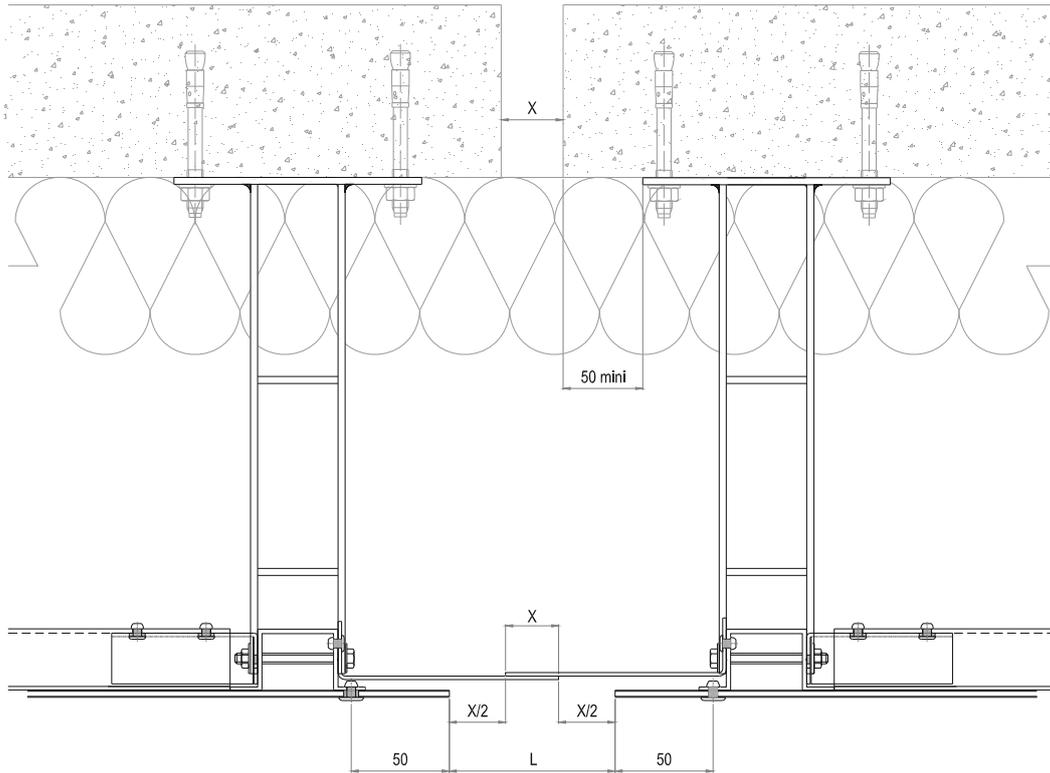
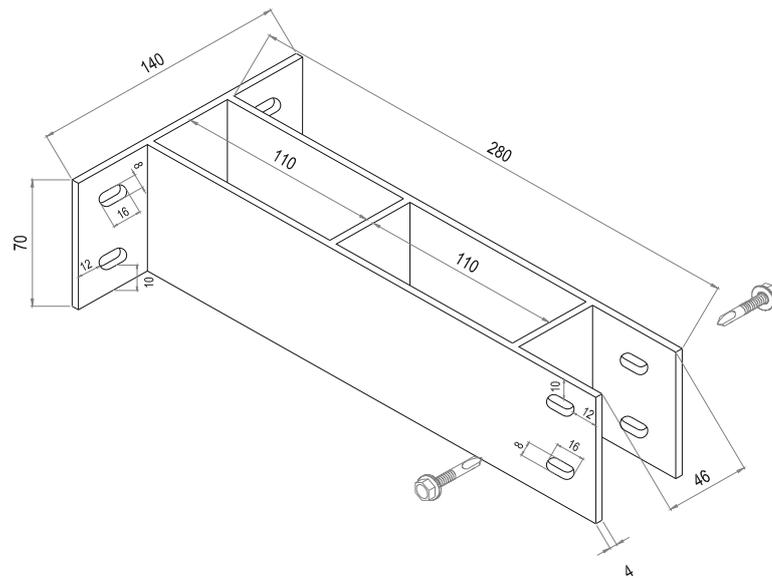


Figure A2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm

| X en mm | L en mm |
|---------|---------|
| 120 | 240 |
| 150 | 300 |

Figure A3 – Etrier LC2**Performances des étriers**

Résistances **admissibles** déformation à 1 mm selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V2

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

Annexes B

2.11. Pose du procédé de bardage rapporté LARSON® riveté / vissé sur 2 côtes en zones sismique

2.11.1. Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ 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)

Le procédé larson® riveté / vissé sur 2 côtes peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✖ | ✖ | ✖ | ✖ |
| 2 | ✖ | ✖ | X ^① | X |
| 3 | ✖ | X ^② | X | X |
| 4 | ✖ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois planes, verticales et en sous-face en béton selon les dispositions décrites dans le Dossier Technique. | | | |
| ✖ | 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). | | | |

2.11.2. 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.

2.11.3. Prescriptions

2.11.3.1. Support

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

2.11.3.2. Chevilles de fixations au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un 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 B1.

Exemple de chevilles : Chevilles FM 753 Crack M8 de la Société Friulsider.

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

2.11.3.3. Ossature aluminium et pattes-équerrés

Les profils aluminium verticaux et les pattes-équerrés sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_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 (cf. fig. B1).
- L'ossature est de conception bridée.

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

- L'entraxe des profilés est de 1340 mm maximum.
- Les équerres ISOLCO 3000P de chez ETANCO (*cf. fig. B3*) en acier S220 GS galvanisé Z350, d'épaisseur 2.5 mm et de longueur comprise entre 70 mm et 280 mm sont disposés de part et d'autre du profil LCH-1 (une de chaque côté) fixés au support béton à l'aide de chevilles (une par patte équerre).
- L'ossature est solidarifiée aux pattes équerres fixée par 2 vis DRILLNOX 3 TH8 6.3 x 25mm, équipé d'une rondelle acier + EPDM Ø16mm.
- L'entraxe vertical entre pattes-équerres est de 1000mm.

Ces éléments de fixations seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*.

2.11.3.4. Panneaux Larson®

Les panneaux Larson® système riveté/vissé 2 côtés de dimensions maximales (L x h) 1350 x 3200 mm, sont mis en œuvre en respectant le paragraphe 9 du Dossier Technique

La fixation des éléments de bardage est conforme au § 2.4.3 du Dossier Technique.

Tableaux de l'Annexe B

Tableau B1 - Sollicitations en traction et cisaillement (en N) appliquée à une cheville pour une pose sur béton, avec montants de hauteur 3,24 m espacés de 1,350 m et fixés par des pattes-équerrés de longueur 280 mm posés dos à dos, et espacés de 1 m.

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|-----------------------|-----------------------|---|------|------|---|------|------|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Traction (N) | 2 | | 956 | 988 | | 1375 | 1476 |
| | 3 | 1016 | 1066 | 1116 | 1564 | 1723 | 1883 |
| | 4 | 1130 | 1203 | 1276 | 1927 | 2159 | 2392 |
| Cisaillement (V) | 2 | | 89 | 89 | | 96 | 99 |
| | 3 | 89 | 89 | 89 | 102 | 107 | 112 |
| | 4 | 89 | 89 | 89 | 114 | 124 | 134 |

 **Domaine sans exigence parasismique**

Figures de l'Annexe B

Figure B1 – Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher

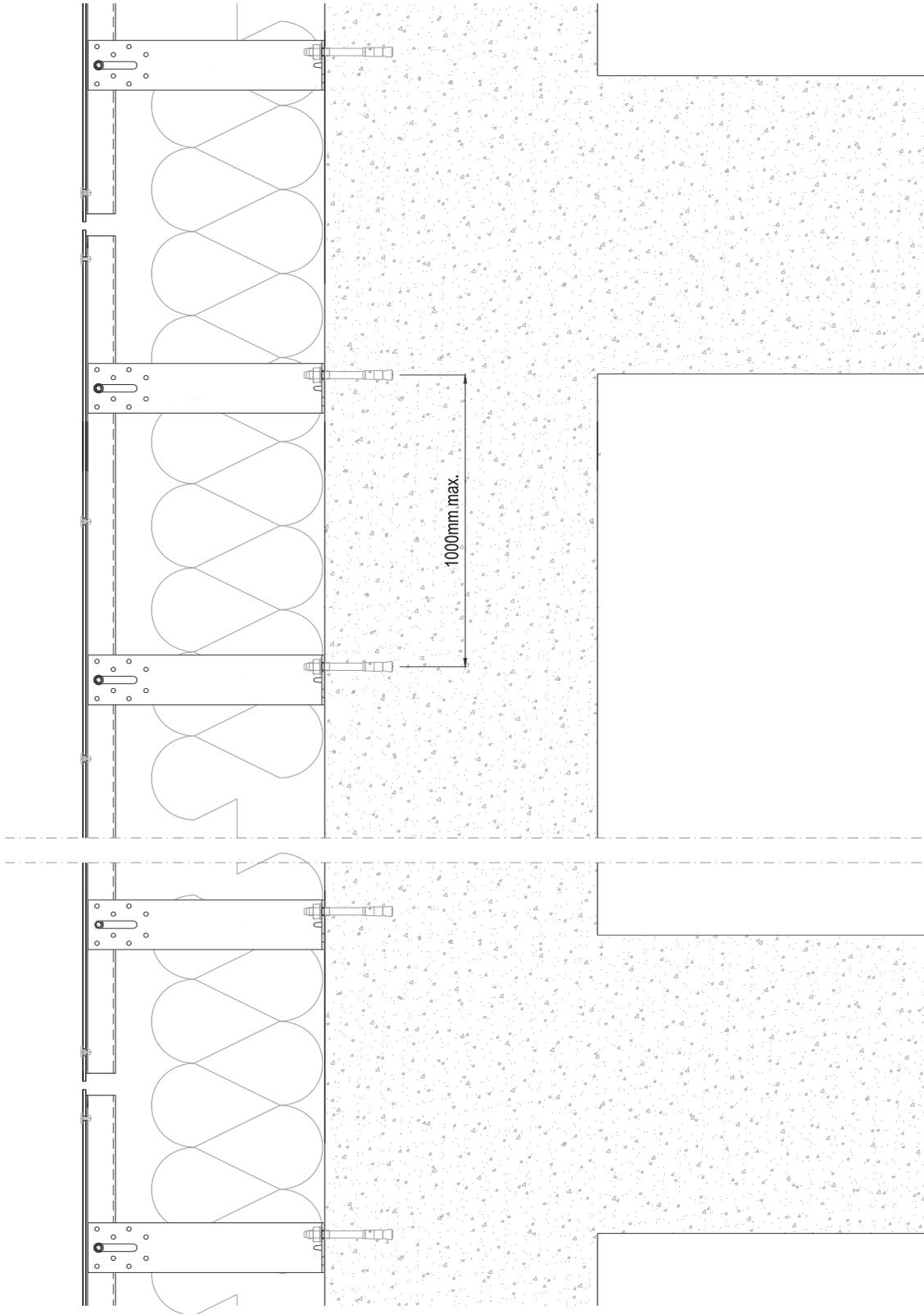
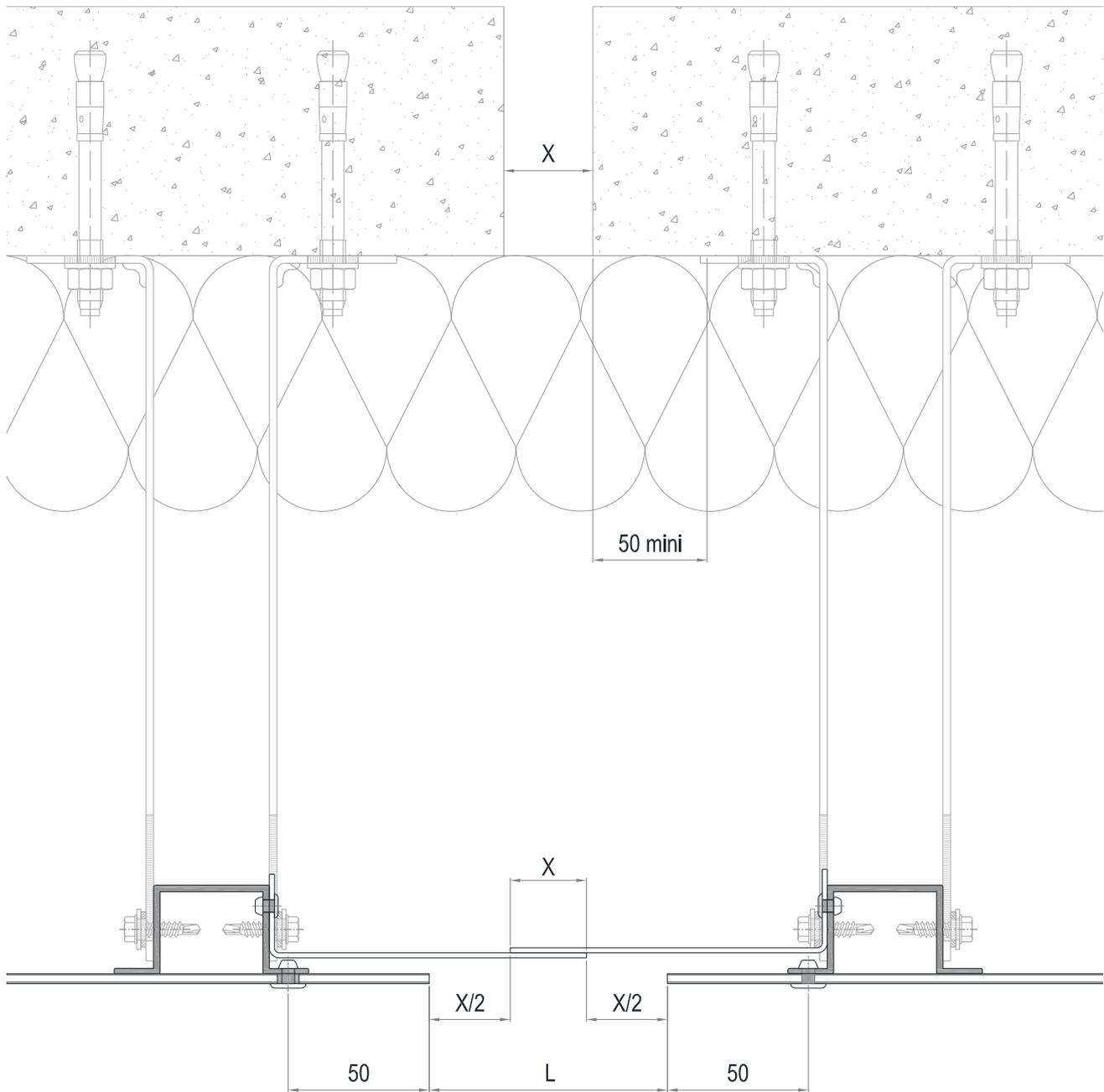
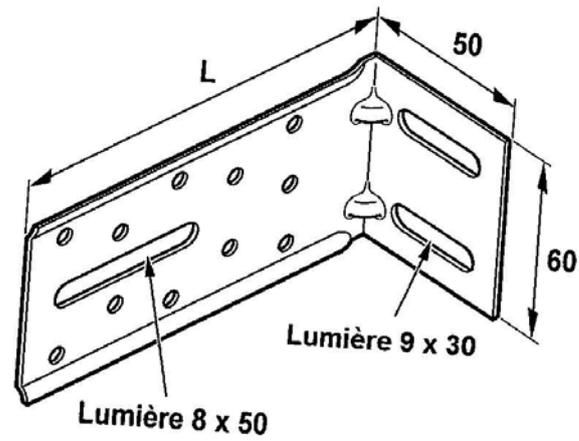


Figure B2 – Joint de dilatation entre 12 et 15 cm



| X en mm | L en mm |
|---------|---------|
| 120 | 240 |
| 150 | 300 |

Figure B3 – Equerre ISOLCO



Performances patte équerre

| Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du <i>Cahier du CSTB 3194_V2</i> | | |
|--|--|---|
| Longueur des équerres (en mm) | Résistances admissibles aux charges verticales R_{α} en daN / f3 mm (coef. 1,5) | Résistances admissibles aux charges horizontales (daN) |
| 40 ≤ 100 | 30,0 | 65 |
| 120 | 27,7 | 65 |
| 140 | 25,3 | 65 |
| 160 | 25,2 | 65 |
| 180 | 21,4 | 65 |
| 200 | 19,8 | 65 |
| 240 | 15,6 | 65 |
| 280 | 9,5 | 65 |