

Sur le procédé

larson® Riveté / Vissé sur support bois

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en composite sur support bois

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 vêture

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 côtés.

Ces profilés sont fixés directement sur support COB ou CLT selon les prescriptions du § 2.4 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), 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	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique.....	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Identification	7
2.1.3.	Distribution	7
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Eléments de bardage	8
2.2.2.	Eléments d'angle (<i>cf. fig. 23 et 24</i>).....	8
2.2.3.	Fixation des panneaux	8
2.2.4.	Ossature aluminium.....	9
2.2.5.	Isolant	9
2.2.6.	Profilés et tôles d'habillage complémentaires	9
2.3.	Dispositions de conception	9
2.3.1.	Dimensionnement	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	10
2.4.1.	Principes généraux de pose	10
2.4.2.	Principes de mise en œuvre sur COB.....	11
2.4.3.	Conception d'une paroi en CLT	11
2.4.4.	Mise en œuvre de l'isolation.....	12
2.4.5.	Mise en œuvre de l'ossature aluminium sur le premier réseau de tasseaux	12
2.4.6.	Pose des panneaux sur ossature aluminium.....	12
2.4.7.	Ouvertures de ventilation	12
2.4.8.	Fractionnement de la lame d'air	12
2.4.9.	Traitement des points singuliers.....	13
2.4.10.	Sens de laquage.....	13
2.4.11.	Dispositions particulières	13
2.5.	Entretien et remplacement	13
2.5.1.	Entretien courant et nettoyage du revêtement prélaqué	13
2.5.2.	Remplacement d'une plaque	13
2.6.	Traitement en fin de vie	13
2.7.	Assistance technique	13
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

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

- Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :
 - En pose sans disposition particulière (cf. fig. 4 à 12) :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 - En pose avec fermeture des joints (cf. fig. 6) et traitements spécifiques des retours d'étanchéité au droit des baies (cf. fig.13 à 20)
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.
- en respectant les prescriptions du § 2.4 du Dossier Technique et les figures 13 à 20.
- 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 5 et 6 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*.

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) :

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

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

larsen® 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 bois peut être mis en œuvre suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Tableau 1 - Pose du procédé Larson® RIVETE / VISSE sur support COB, en système 2 côtés (cf. § 2.4)

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 $\leq 3,5$ 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).

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. Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

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

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

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 parois de COB (Construction à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé Larson® RIVETE / VISSE entre 10 et 18 m de hauteur.

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.

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^{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.

Sur parois de COB (Construction à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé Larson® RIVETE / VISSE entre 10 et 18 m de hauteur.

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. 23 et 24)

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.3a)

- Alliage EN AW 6063 T5 selon la norme NF EN 755-2
- Epaisseur du profilé 2,5 mm
- Longueur maximale de fabrication : 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 2 côtés.

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 et 6.

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.

Ossature aluminium

L'ossature sera de conception 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.
- L'entraxe des montants est indiqué dans les tableaux 5 à 6 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° 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.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

L'ossature est mise en œuvre selon un 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 645 mm est indiqué aux tableaux 5 et 6 en fin de Dossier Technique en tenant compte des largeurs des plaques et leurs longueurs. L'espacement des points de fixation des tasseaux du bardage rapporté sur les montants de COB de l'ouvrage et l'espacement des réseaux d'ossature secondaire et tertiaire seront définis de telle manière que la flèche admissible, sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées, soit inférieure ou égale à 1/200^{ème} de la portée.

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.

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 et 6 en fin de dossier.

- Critères de flèche sous vent normal (suivant Document Particulier du Marché)
 - Soit : Flèche au centre du panneau < 1/50° de la diagonale et < 30 mm,
 - Soit : Flèche au centre du panneau < 1/30° 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.

2.4.1.1. Tasseaux verticaux en bois (ossature primaire)

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles-ci-après :

- Tasseaux verticaux de section 27 x 45 mm 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 tasseaux 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).

2.4.1.2. Lisses métalliques horizontales(ossature secondaire)

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*. Cette ossature est de conception bridée. L'ossature sera considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Les lisses seront de section oméga ou tubes de longueur 3 m maximum.

Lisse acier

- Acier de nuance S 220 GD minimum.
- En tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini.
- Oméga de section 40 x 40 mm avec ailes de 20 mm mini (soit une largeur vue de 80 mm et une profondeur de 40 mm).

Lisse aluminium

- Aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
 - D'épaisseur 2,5 mm minimum.
 - Oméga de section 40 x 40 mm avec ailes de 20 mm mini (soit une largeur vue de 80 mm et une profondeur de 40 mm)
- ou
- Aluminium extrudé de série 6000.
 - D'épaisseur 2,5 mm minimum.
 - Tube de section 40 x 40 mm

2.4.1.3. Lisses métalliques verticales (ossature tertiaire)

Cf. description § 2.2.4.

2.4.1.4. Généralités et mise en œuvre

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 (CLT).

Des tasseaux de section mini 27 mm x45 mm, conformes au § 2.4.1.1 sont fixés selon les cas, au droit des montants de COB suivant un entraxe de 645 mm maxi ou dans les murs en panneaux CLT.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou paroi de CLT (isolation par l'intérieur), 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 ou aux panneaux CLT à l'aide de vis Etanco Goldovis Bois TH10 dont la valeur caractéristique à l'arrachement est de 659 daN selon la NF P30-310 ou vis à bois de longueur adaptée et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales. Ces fixations devront être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement. L'entraxe entre lisse horizontale sera de 600 mm maximum et de conception bridée. Le dimensionnement et l'entraxe de l'ossature secondaire horizontale pourront être vérifiées par note de calcul établie conformément au cahier du CSTB 3194-V2 dans le cas où l'ossature est en acier ou en aluminium.

Une ossature tertiaire, conforme au §2.4.1.3 est fixée directement sur l'ossature horizontale décrite ci-dessus (§ 2.4.1.2).

L'ossature secondaire étant métallique, il faut utiliser la vis Etanco Goldovis 1,5 TH10 (valeur caractéristique à l'arrachement de 236 daN) ou le rivet SFS ASC-D-4,8xL (valeur caractéristique à l'arrachement de 277 daN).

D'autres fixations de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisées.

Les panneaux Larson sont ensuite fixés sur l'ossature tertiaire selon §2.4.6.

Les tasseaux et l'ossature tertiaire sont fractionnés à chaque plancher. L'ossature sera de conception bridée.

Les figures 10 à 15 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.4.2. Principes de mise en œuvre sur COB

La paroi support de COB est conforme au NF DTU 31.2 de 2019.

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.

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

Les figures 10 à 15 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

2.4.3. 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 :

2.4.3.1. 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 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), ;
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) selon le § 2.4.1;
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

2.4.3.2. 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 du NF DTU 31.2 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) selon le § 2.4.1;
- 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.

2.4.4. Mise en œuvre de l'isolation

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

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 § 2.4.3 pour la pose sur CLT.

2.4.5. Mise en œuvre de l'ossature aluminium sur le premier réseau de tasseaux

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 et 6 selon le format des panneaux.

2.4.6. Pose des panneaux sur ossature aluminium

Le panneau est pré-percé en usine, le perçage 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 1.

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

2.4.6.1. 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 perçage 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.

2.4.6.2. 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-perçées 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.

2.4.7. 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 couvertine et l'acrotère.

2.4.8. Fractionnement de la lame d'air

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.

2.4.9. 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).

2.4.10. 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.

2.4.11. Dispositions particulières

La pose 4 côtés n'est pas visée (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).

Pour la pose 2 côtés, les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants (récapitulatif en tableau 7) :

- de 10 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
- de 6 à 10 m de hauteur (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 en situation d,

sont :

- joints fermés (cf. fig. 6),
- mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
- mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies,
- mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 13 à 20 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

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 est 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.

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.

2.8.1.1. 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.1).

2.8.2. Contrôles de fabrication

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

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

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

Le processus d'autocontrôle comprend les phases suivantes :

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 : ± 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 : ± 6 µm
 - Epaisseur HQP : 23 µm
 - Tolérance : ± 4 µm
- Brillance du revêtement

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

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

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 ≤ 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 µm/m2»
 - 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 Tecnalía.
- Essais au cisaillement de l'assemblage profilé LCH-1 / plaque Larson® : rapport CSTB n°CLC07-26009599.
- 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 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 4 – Caractéristiques des panneaux larson®

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/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 l'ossature tertiaire
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 6 - 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 l'ossature tertiaire
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

Tableau 7 - Pose sur COB / CLT - Dispositions à prévoir en particulier vis-à-vis du traitement au niveau des baies en fonction des cas

Hauteur de pose (+ pointe de pignon)	Zone de vent	Situation	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m	1 à 4	a, b, c et d	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.
≤ 10 m	1, 2 et 3	a, b et c	Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 10 m	1 à 4	a, b, c et d	Pose 2 côtés : fermeture des joints horizontaux en partie courante selon figure 6. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 18 m	1, 2, 3	a, b et c	Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Sommaire des figures

Figure 1 – Disposition des fixations sur les panneaux	21
Figure 2a – Rivets et cale de serrage.....	21
Figure 2b – Vis et canon de perçage.....	22
Figure 2c – Vis de fixation sur COB - Goldovis bois TH 10 de la Société Etanco	22
Figure 3 – Profilé LCH-1.....	23
Pose sur COB	24
Figure 4 – principe de mise en œuvre du système LARSON riveté/vissé sur COB Pour la COB > 10 m les joints sont fermés selon la figure 6 « joints éclissés ».....	24
Figure 5 – Pose sur COB - Raccordement ossatures secondaires horizontales	25
Figure 6 – Joints horizontaux fermés.....	26
Figure 7 – Coupe verticale de principe sur COB	27
Figure 8 – Angle rentrant.....	28
Figure 9 – Angle sortant	28
Figure 10 – Coupe horizontale en paroi courante	29
Figure 11 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher pour les hauteurs < 10 m	30
Figure 12- Fractionnement de la lame d’air et du pare-pluie.....	31
Figure 13 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	32
Figure 14 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	33
Figure 15 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	34
Figure 16 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	35
Figure 17 - Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	36
Figure 18 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	37
Figure 19 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	38
Figure 20 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	39

Figure 1 – Disposition des fixations sur les panneaux

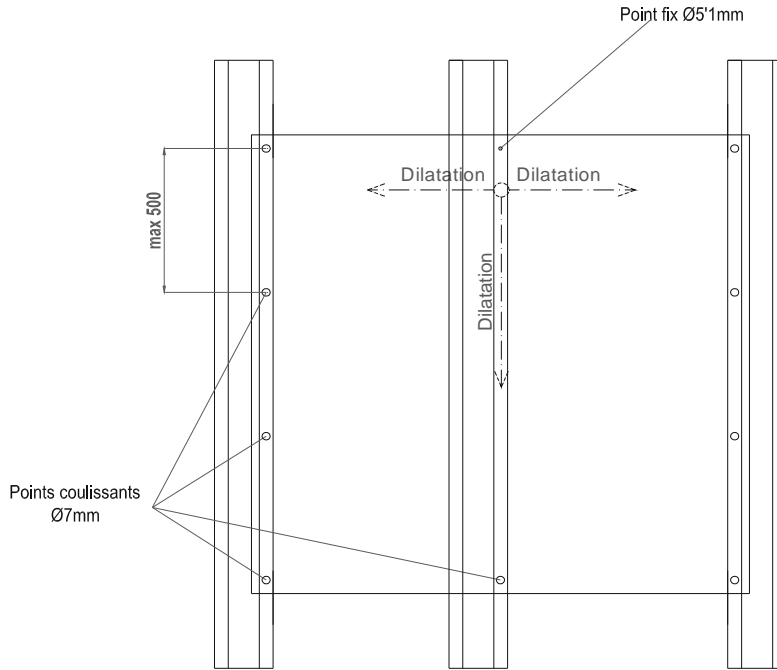
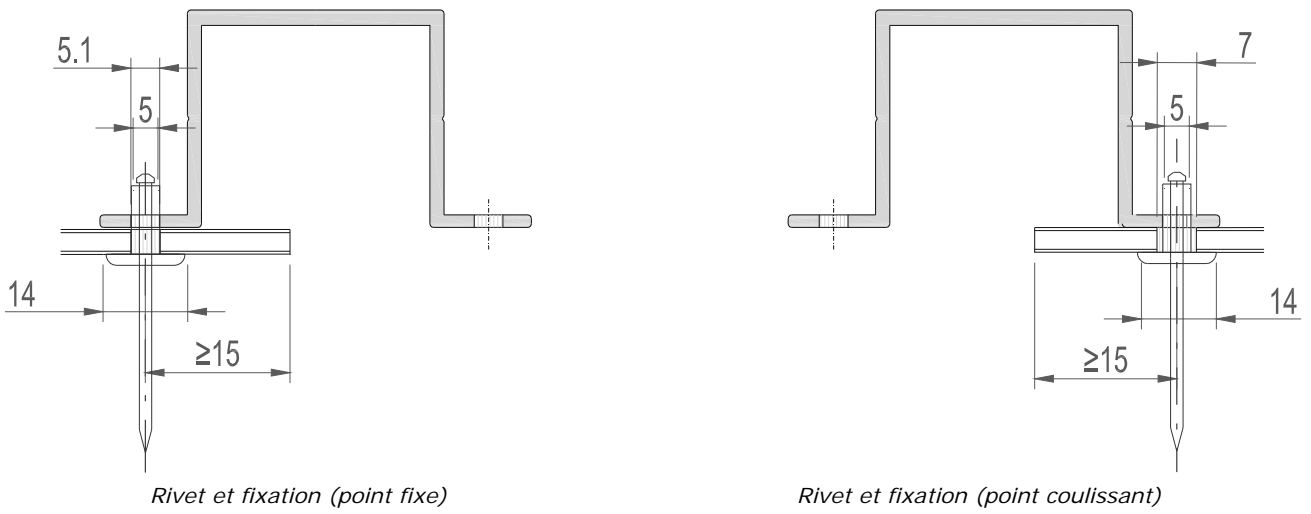
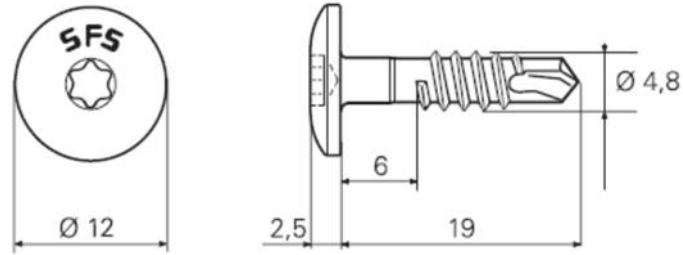


Figure 2a – Rivets et cale de serrage

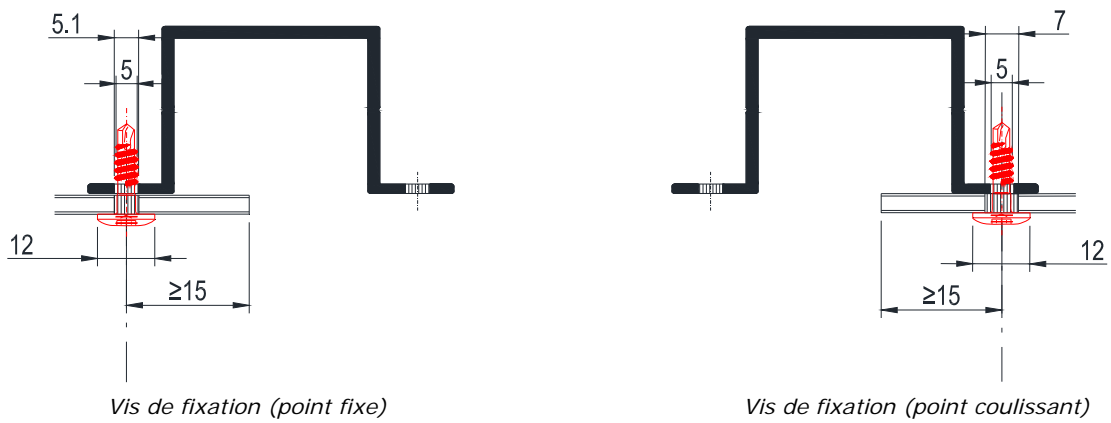


Cale de serrage

Figure 2b – Vis et canon de perçage



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



Canon de perçage

Figure 2c – Vis de fixation sur COB - Goldovis bois TH 10 de la Société Etanco

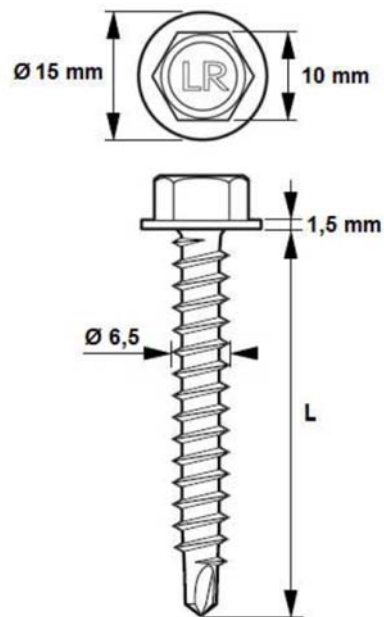
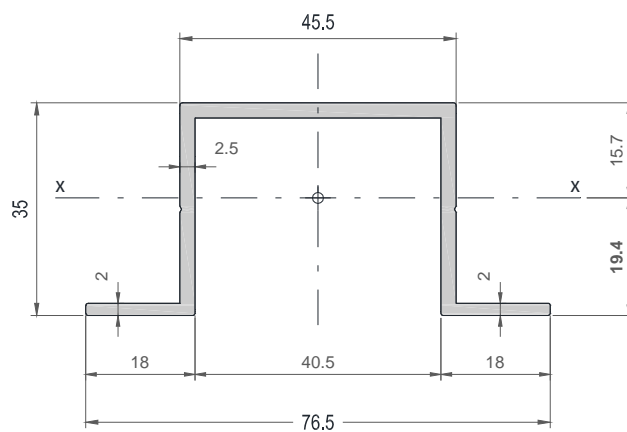


Figure 3 – Profilé LCH-1



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



Pose sur COB

*Figure 4 – principe de mise en œuvre du système LARSON riveté/vissé sur COB
Pour la COB > 10 m les joints sont fermés selon la figure 6 « joints éclissés »*

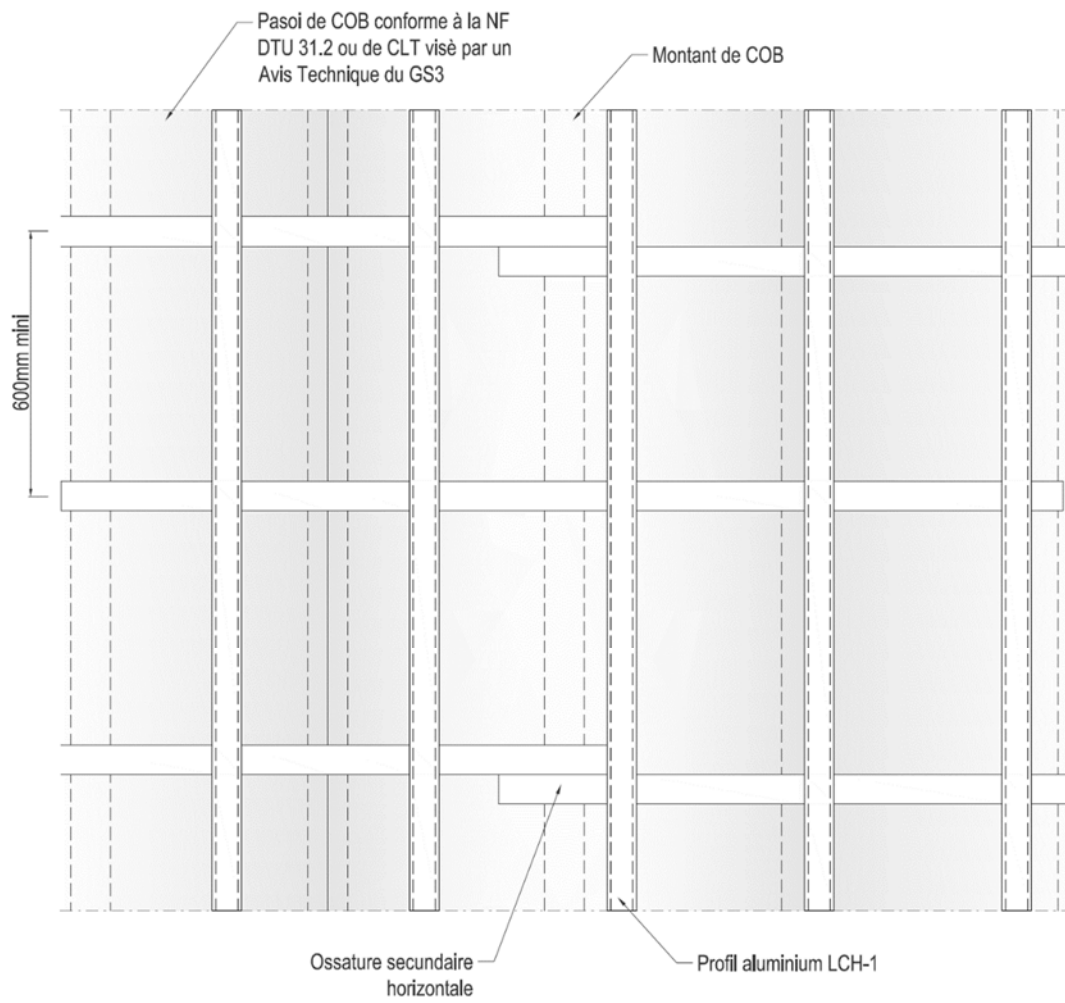
Figure 5 – Pose sur COB - Raccordement ossatures secondaires horizontales

Figure 6 – Joints horizontaux fermés

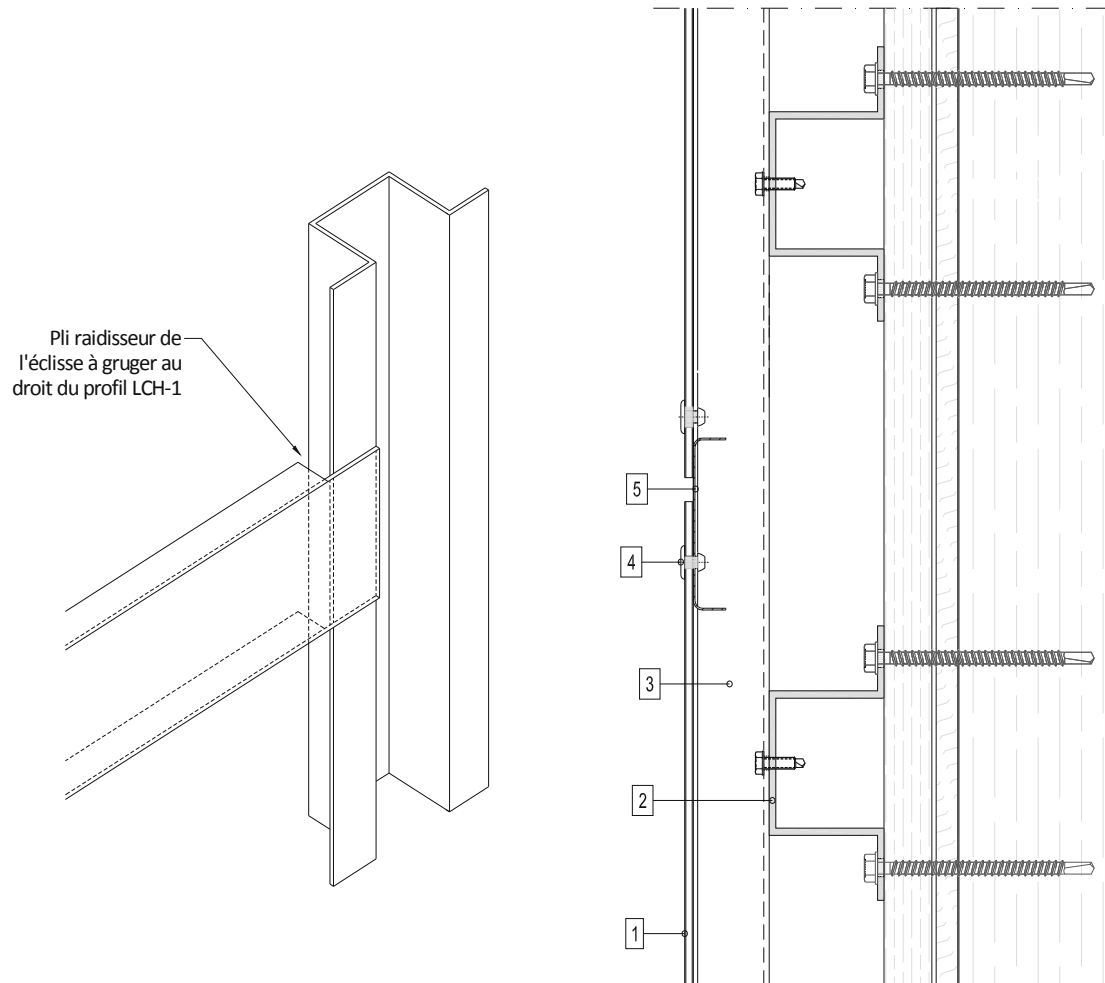
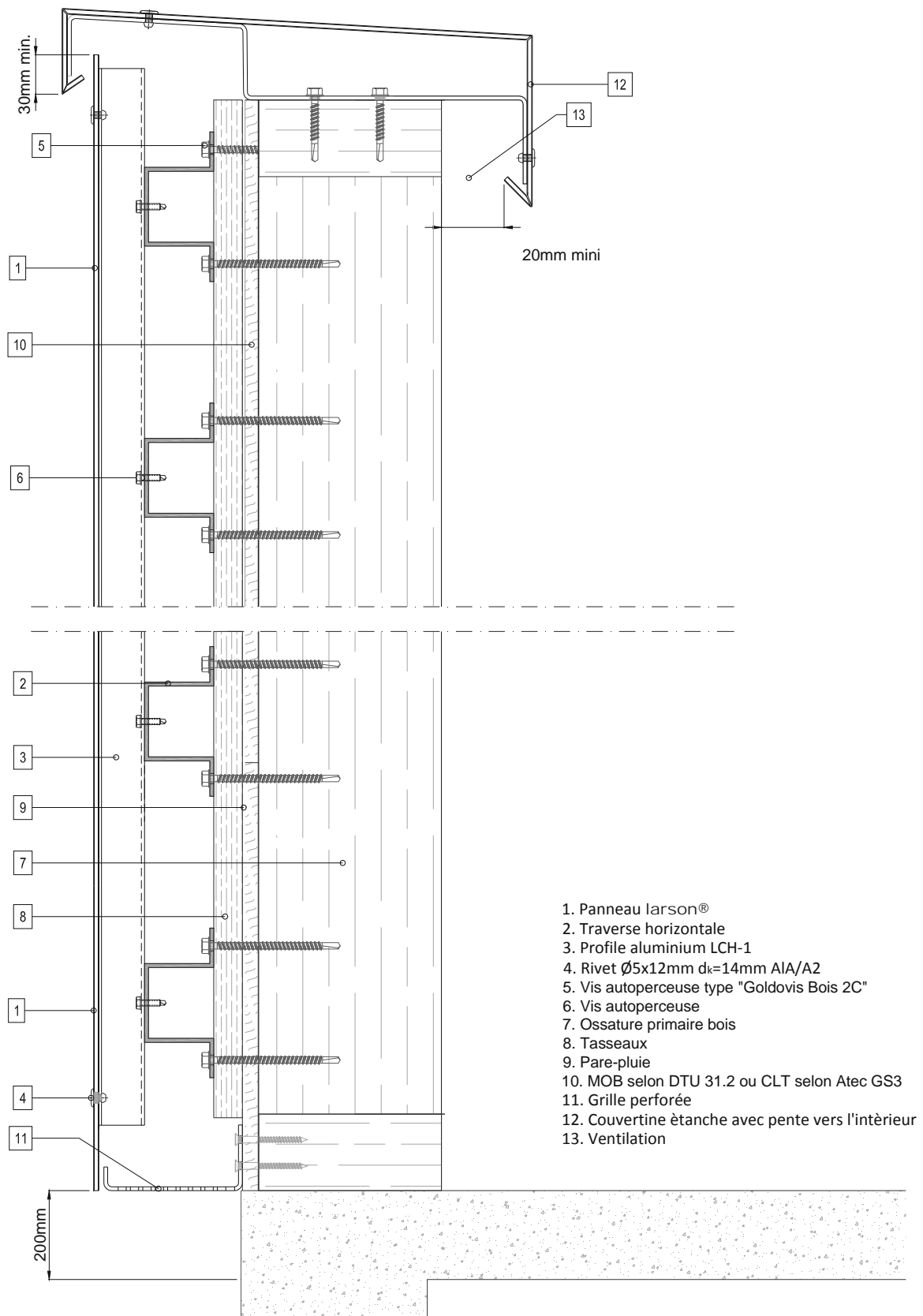


Figure 7 – Coupe verticale de principe sur COB



- 1. Panneau Larson®
- 2. Traverse horizontale
- 3. Profile aluminium LCH-1
- 4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm A1A/A2
- 5. Vis auto-perceuse type "Goldovis Bois 2C"
- 6. Vis auto-perceuse
- 7. Ossature primaire bois
- 8. Tasseaux
- 9. Pare-pluie
- 10. MOB selon DTU 31.2 ou CLT selon Atec GS3
- 11. Grille perforée
- 12. Couvertine étanche avec pente vers l'intérieur
- 13. Ventilation

Figure 8 – Angle rentrant

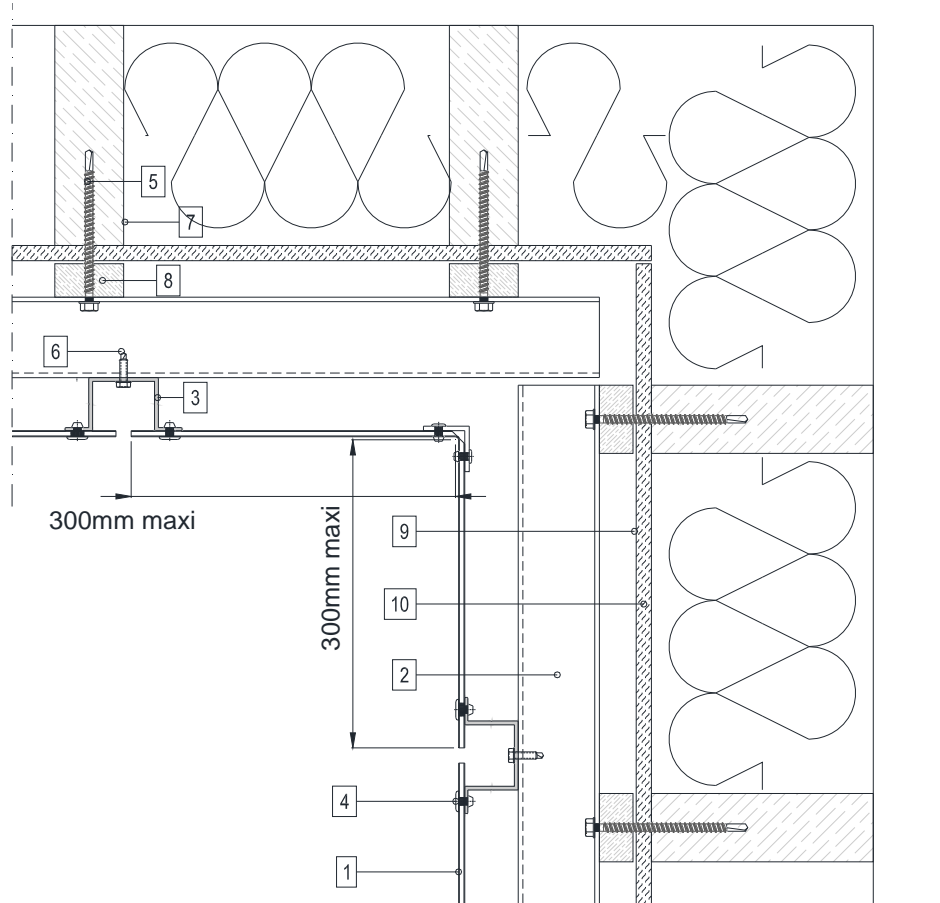


Figure 9 – Angle sortant

1. Panneau larsen®
2. Traverse horizontale
3. Profile aluminium LCH-1
4. Rivet Ø5x12mm dk=14mm ALA/A2
5. Vis autoperceuse type "Goldovis Bois 2C"
6. Vis autoperceuse
7. Ossature primaire bois
8. Tasseaux
9. Pare-pluie
10. MOB selon DTU 31.2 ou CLT selon Atec GS3

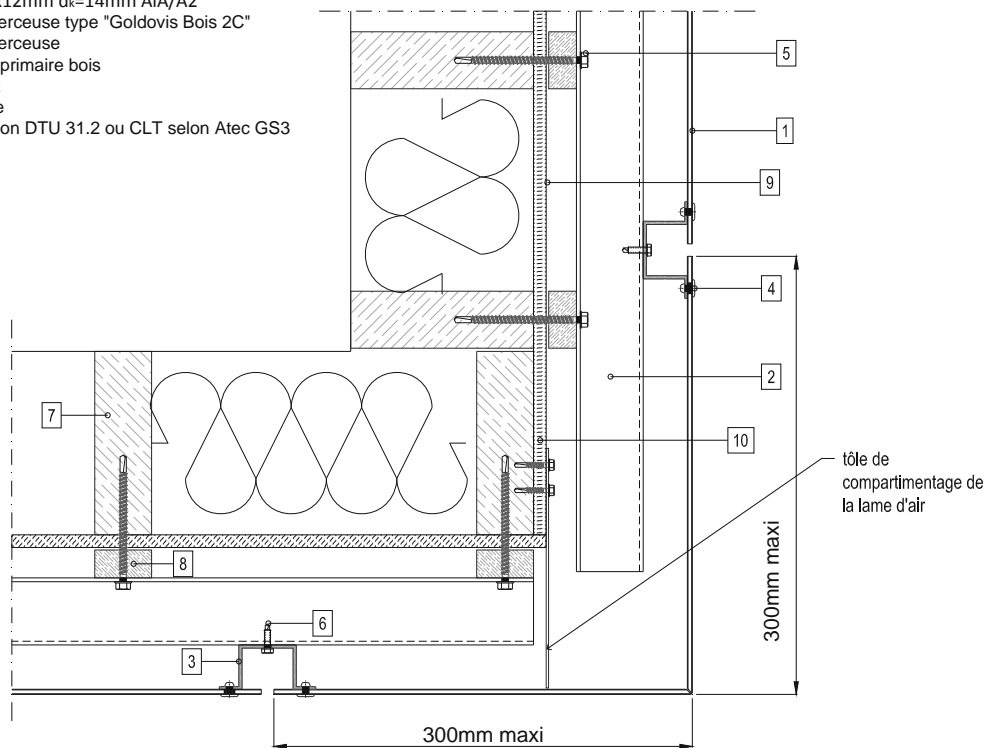
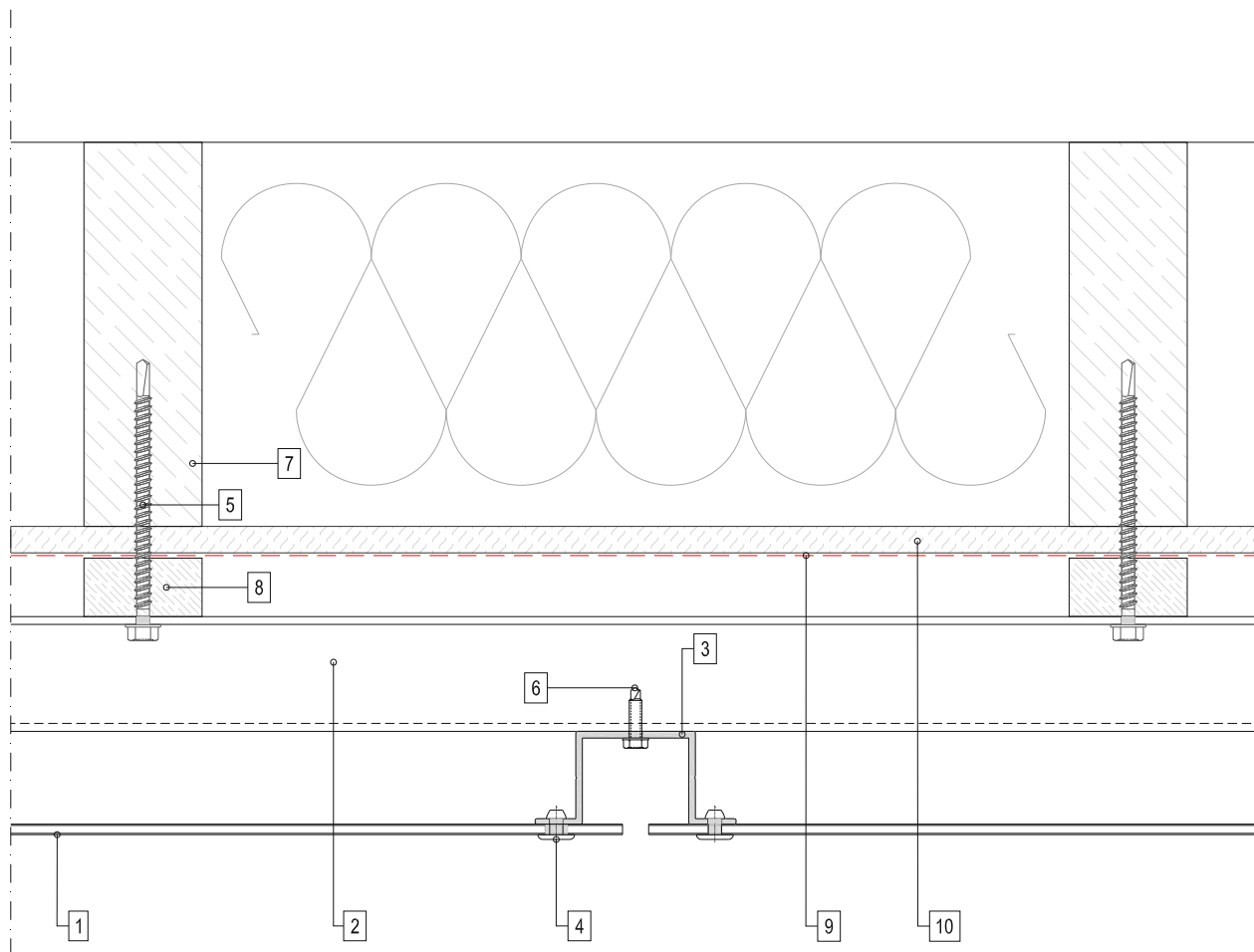


Figure 10 – Coupe horizontale en paroi courante



1. Panneau larson®
2. Traverse horizontale
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. Tasseaux
9. Pare-pluie
10. MOB selon DTU 31.2 ou CLT selon Atec GS3

Figure 11 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher pour les hauteurs < 10 m

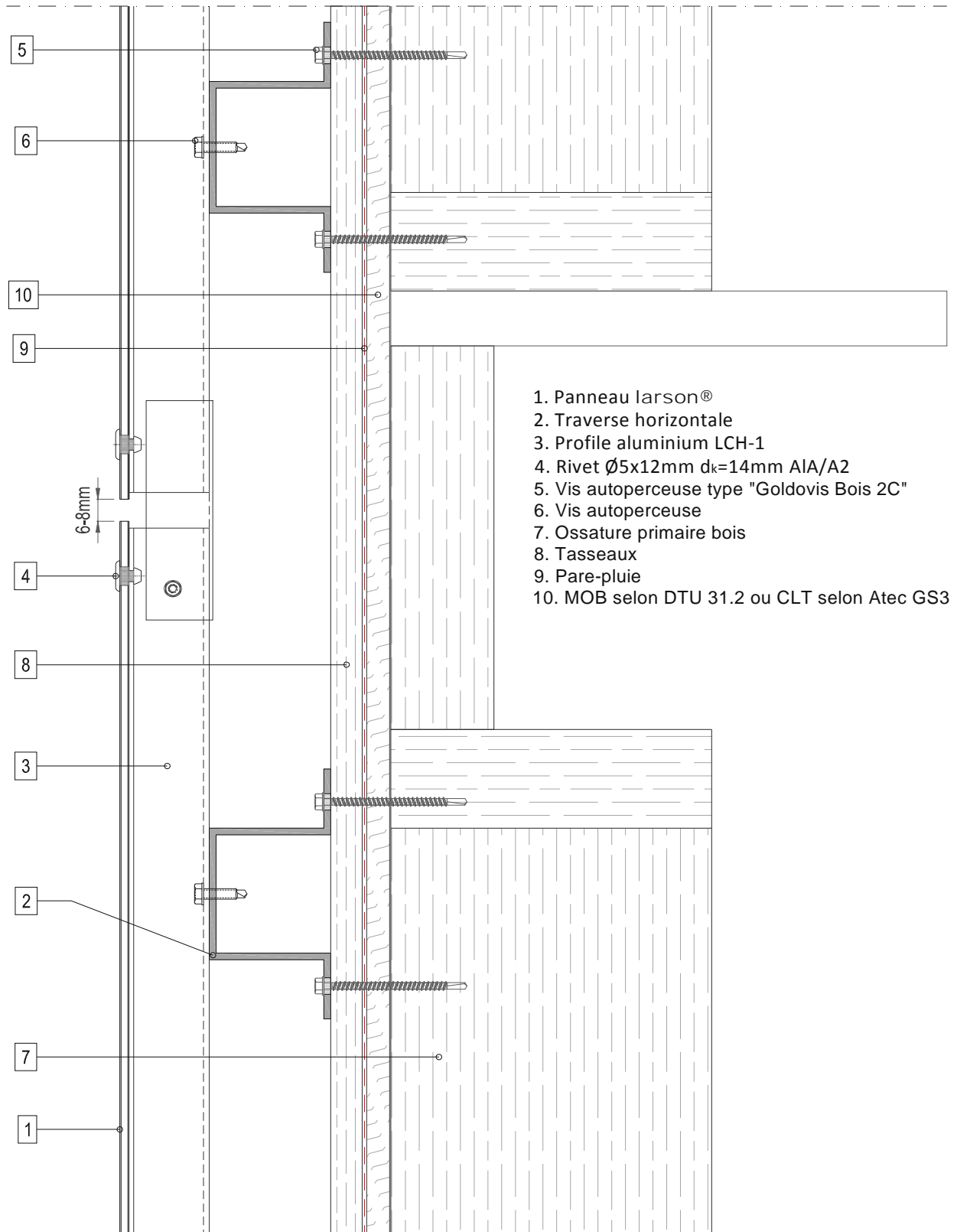


Figure 12- Fractionnement de la lame d'air et du pare-pluie

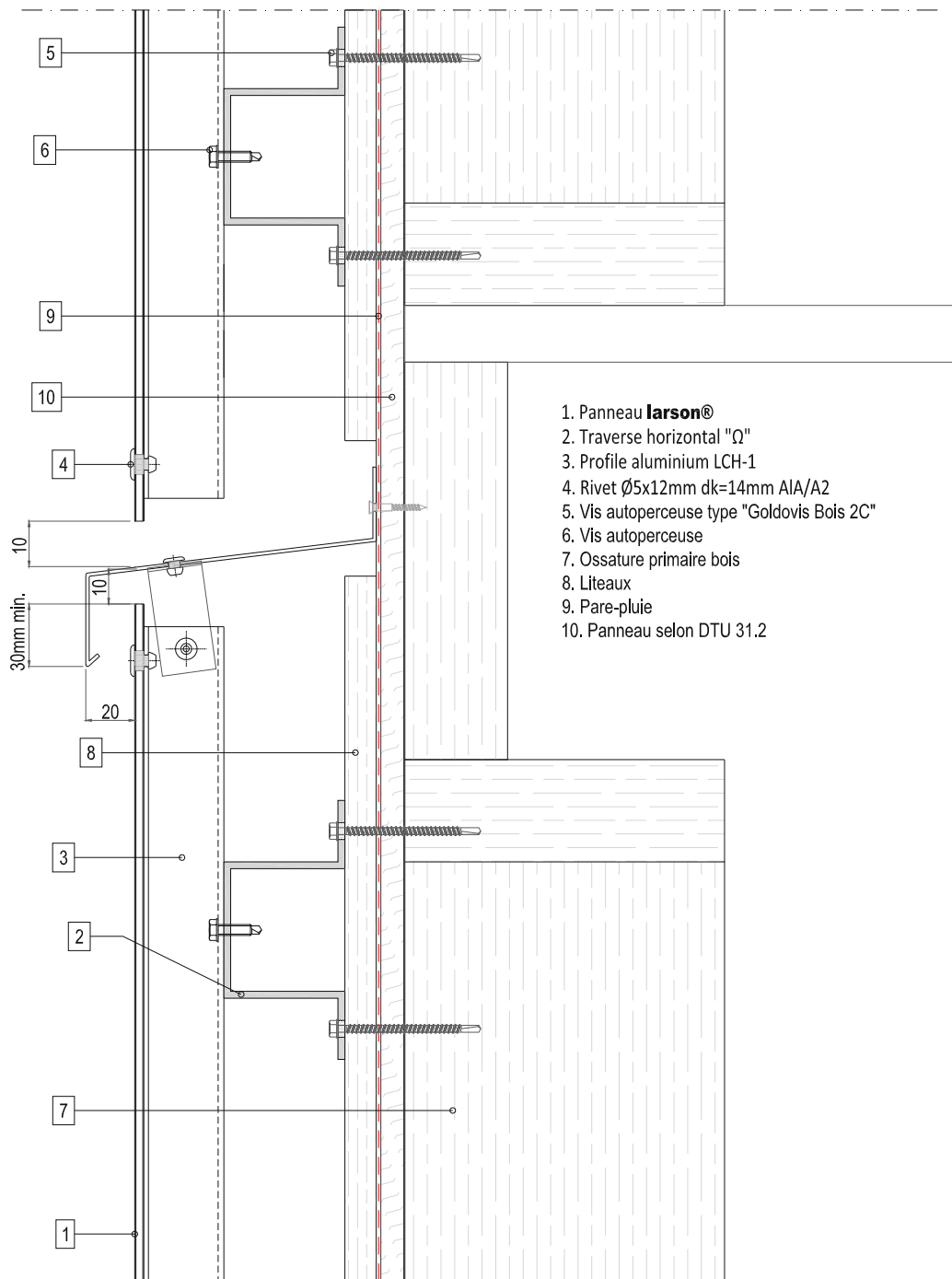
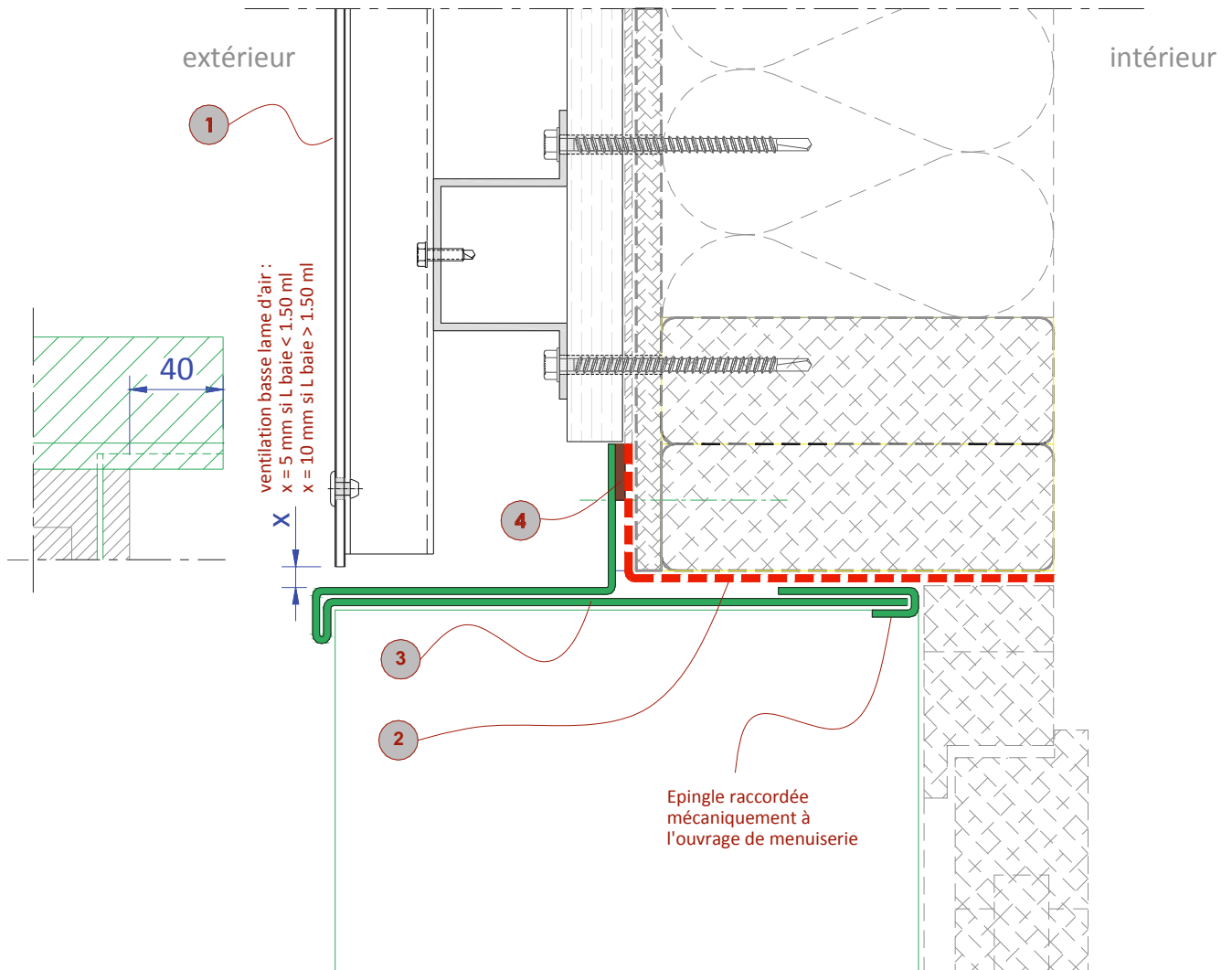


Figure 13 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c






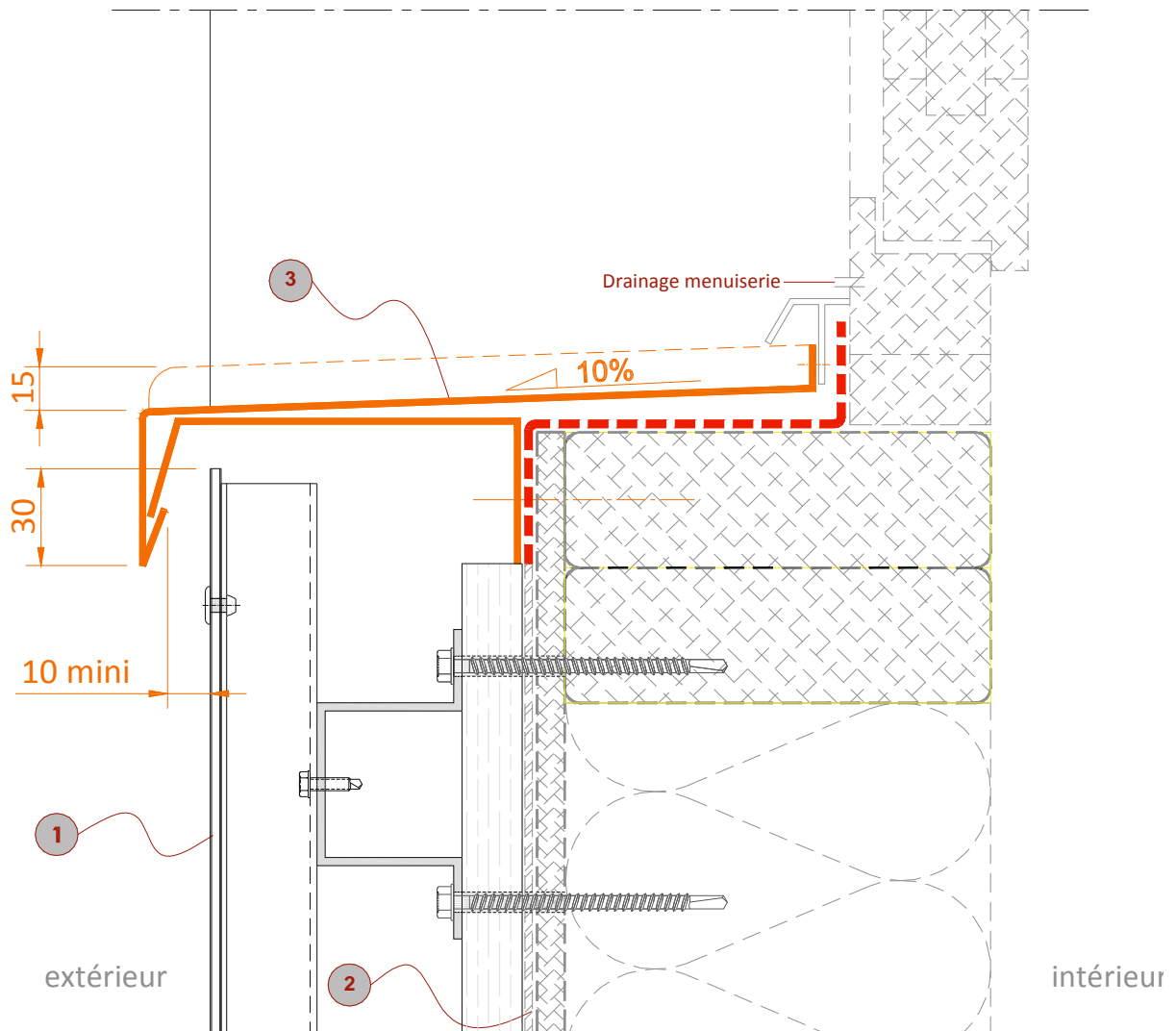
- 1** Système laron® sur COB
-  **2** Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  **3** Habillage métallique et solin
-  **4** Joint mousse imprégné comprimé
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- ou Aluminium sous DTA avec COB visée
- ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 14 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur APPUI
Situation a, b, c





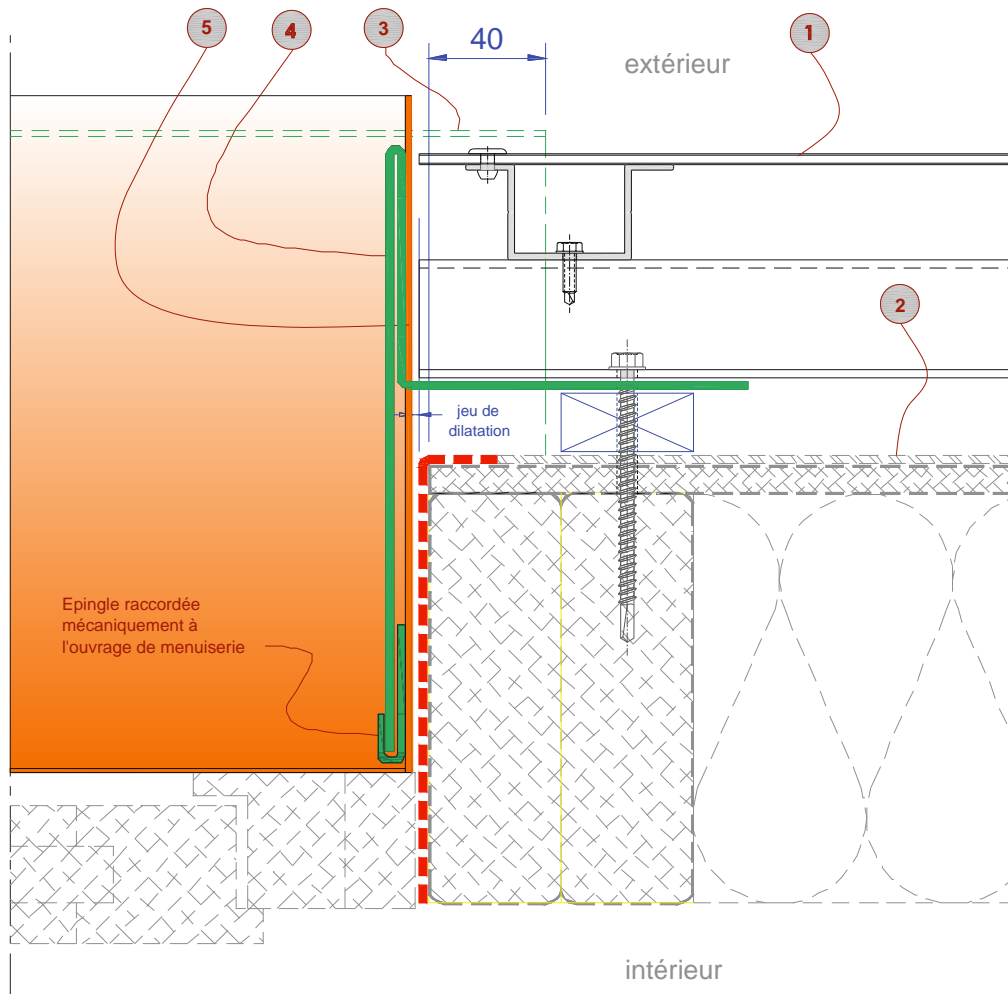
- 1** Système Larson® sur COB
-  **2** Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  **3** Tôle d'appui
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- ou Aluminium sous DTA avec COB visée
- ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 15 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur TABLEAU
 Situation a, b, c








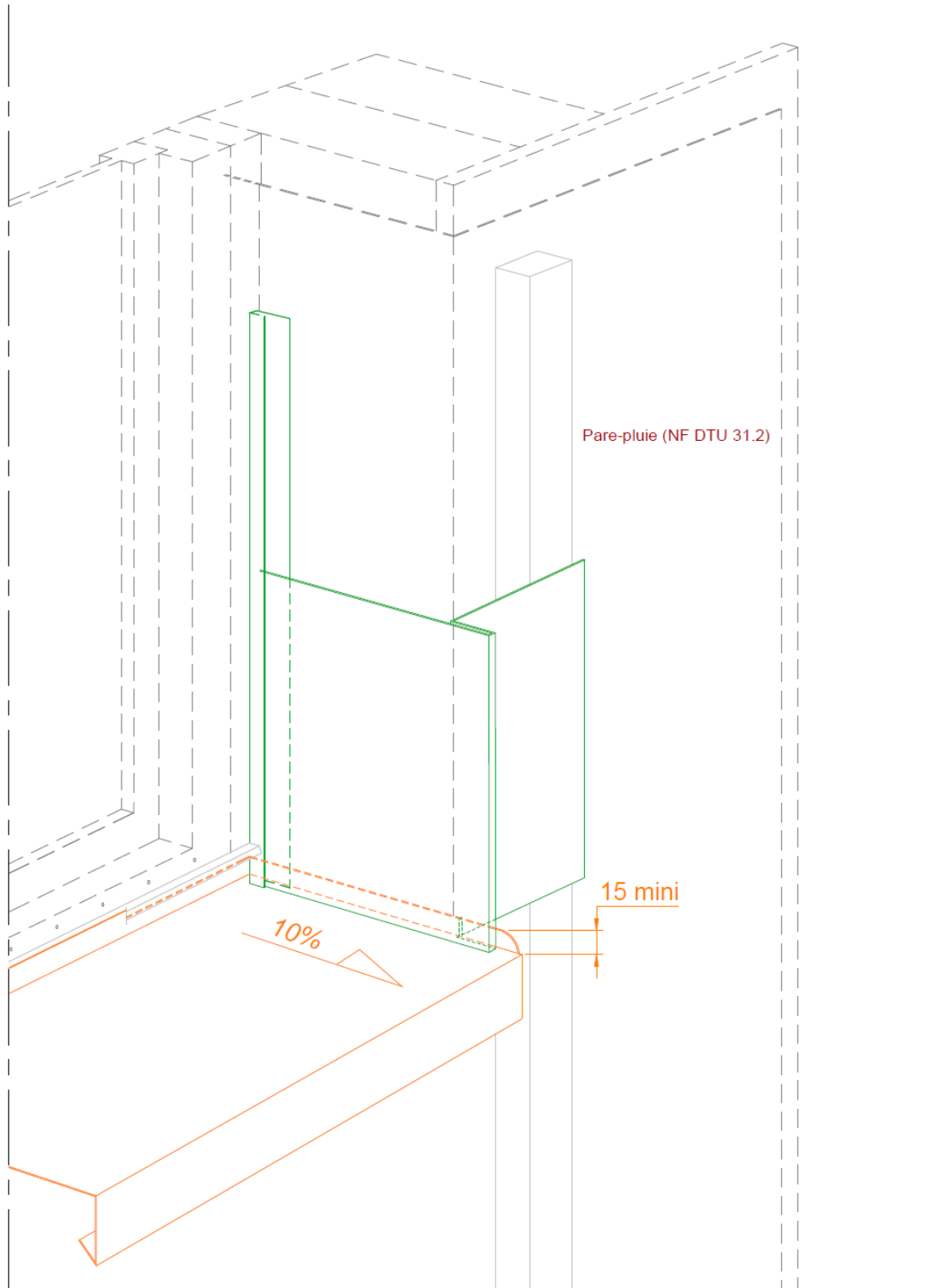
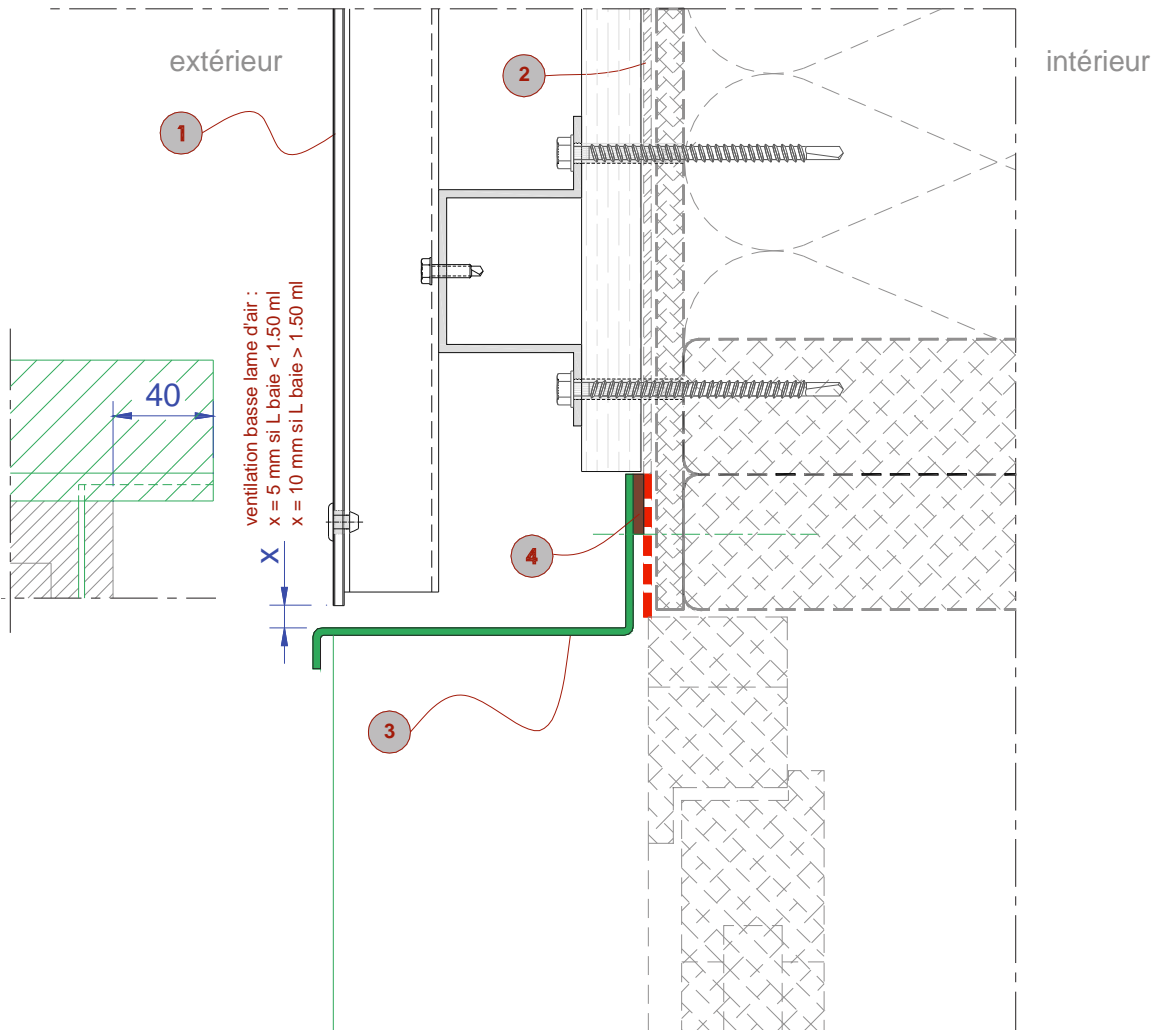
- | | |
|---|---|
|  | Système Larson® sur COB |
|  | 2 Pare-pluie (NF DTU 31.2) |
|  | 3 Larmier linteau |
|  | 4 Tôle de tableau |
|  | 5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini) |
|  | Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie |
|  | Paroi conforme au NF DTU 31.2 |
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 16 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 17 - Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)



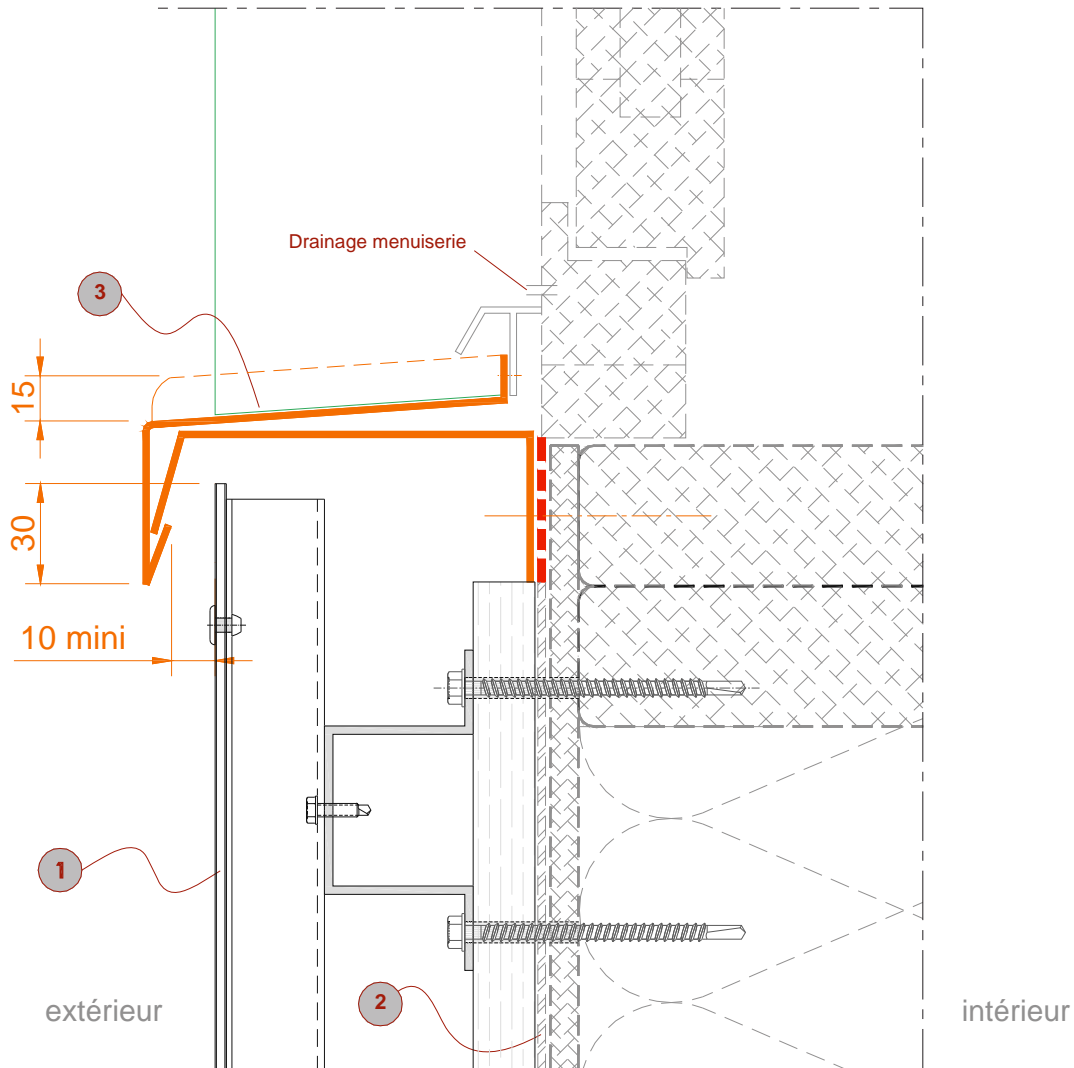
COUPE sur LINTEAU

Situation a, b, c





- 1 Système Larson® sur COB
- 2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- 3 Habillage métallique et solin
- 4 Joint mousse imprégné comprimé
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

NOTA: Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

Figure 18 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

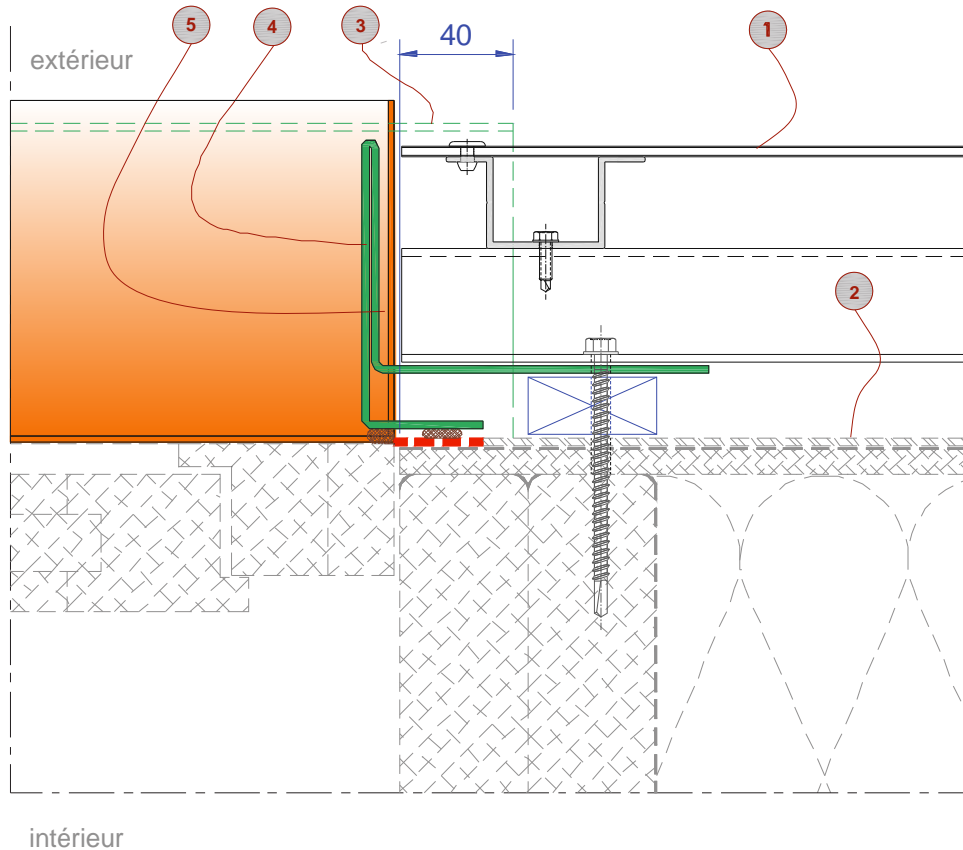


COUPE sur APPUI
 Situation a, b, c

- 1** Système larsen® sur COB
-  **2** Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  **3** Tôle d'appui
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- ou Aluminium sous DTA avec COB visée

NOTA: Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

Figure 19 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)



COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

- 1 Système larsen® sur COB
- 2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- 3 Larmier linteau
- 4 Tôle de tableau
- 5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- [] Paroi conforme au NF DTU 31.2
- [] Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

NOTA: Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

Figure 20 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

