2.2/23-1856_V2

Valide du **14 octobre 2026**

au **30 juin 2033**

Sur le procédé

Larson® cassette sur support bois

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

Titulaire(s) : Société Alucoil

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

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/23-1856_V1. Cette révision intègre les modifications suivantes : • Ajout d'une cassette 4 plis • Ajout solution de laquage • Ajout FDES • Mise en œuvre de 10 à 28 m avec dispositions particulières (membrane de protection à l'eau des façades validée par un Avis Technique du GS2.2 en cours de validité) • Ajout d'un domaine d'emploi en zones sismiques	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/14-1643_V3. La scission de l'Avis Technique 2.2/14-1643_V3 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020.	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Le système larson® cassette est un système de bardage rapporté à base d'éléments façonnés en forme de cassettes à partir de panneaux composites larson®

Ces panneaux sont fabriqués par le biais d'un processus industriel linéaire qui consiste à joindre, de manière continue, une âme de polyéthylène (PE), une âme avec l'adjonction d'une charge minérale (FR) ou une âme minérale (A2) et deux feuilles d'aluminium.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Supports : COB, CLT
- Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.8
- L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en §1.1.2.
- Les performances aux chocs du procédé sont décrites au §1.2.1.5
- Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux décrits au § 1.2.1.4.
- Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.7.

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 6
1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.7) 6
1.2.4. Impacts environnementaux 7
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 7
2. Dossier Technique 9
2.1. Mode de commercialisation 9
2.1.1. Identification 9
2.1.2. Distribution 10
2.1.3. Assistance technique 10
2.2. Description 10
2.2.1. Eléments de bardage 10
2.2.2. Fixations 12
2.2.3. Ossatures support de bardage 12
2.2.4. Pare pluie ou Membrane de protection à l'eau des façades bois (lot charpente) 13
2.2.5. Encadrement et habillage de baies 13
2.2.6. Profilés d'habillage complémentaires 14
2.3. Dispositions de conception 14
2.3.1. Dimensionnement des cassettes 14
2.3.2. Dimensionnement des ossatures supports de bardage 15
2.4. Dispositions de mise en œuvre 16
2.4.1. Principes généraux de pose 16
2.4.2. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) 17
2.4.3. Pose sur paroi en CLT 18
2.4.4. Dispositions particulières sur COB et CLT de 10 à 28 m 19
2.4.5. Compartimentage et fractionnement de la lame d'air 19
2.4.6. Ventilation de la lame d'air 19
2.4.7. Traitement des points singuliers 19
2.4.8. Traitement des joints 19
2.4.9. Sens de laquage 19
2.4.10. Conditions d'acceptation de l'ouvrage 19
2.5. Entretien et remplacement 20
2.5.1. Entretien et nettoyage 20
2.5.2. Remplacement d'un panneau 20
2.6. Traitement en fin de vie 20
2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 20
2.7.1. Fabrication 20
2.7.2. Contrôles de fabrication 21
2.8. Mention des justificatifs 22
2.8.1. Résultats expérimentaux 22
2.8.2. Références chantiers 22
Tableaux du Dossier Technique 23

Schémas du Dossier Technique 26
Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté larson® cassette en zones sismiques.....69
A1 Domaine d'emploi 69
A2 Assistance technique 69
A3 Prescriptions 69
A3.1 Support 69
A3.2 Fixation à la paroi support.....69
A3.3 Profilé LCH-1 et cornière acier galvanisé filante de reprise 70
A3.4 Cassettes larson® 70
Tableau de l'Annexe A.....71
Figures de l'Annexe A 72

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 24 mars 2026, 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

- Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, de COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019 et sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs limitée à :
    - En zones de vent 1 à 3 en situation a, b, c :
        - Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) : (cf. tableau 8) ;
        - Hauteur 18 m maximum (+ pointe de pignon) : Pose à joints fermés avec pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 ;
        - Hauteur 28 m maximum : Pose avec mise en place d'une membrane de protection à l'eau des façades bois bénéficiant d'un Avis Technique du GS2.2 en cours de validité dans la limite de son domaine d'emploi (par exemple : DOERKEN DELTA FASSADE20/50).
    - En zones de vent 4 et/ou en situation d:
        - Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) : (cf. tableau 8) ;
        - Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) : Pose à joints fermés avec pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 ;
        - Hauteur 18 m maximum : Pose avec mise en place d'une membrane de protection à l'eau des façades bois bénéficiant d'un Avis Technique du GS2.2 en cours de validité dans la limite de son domaine d'emploi (par exemple : DOERKEN DELTA FASSADE20/50).
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 7 à 10 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté larson® cassettes peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les dispositions particulières décrites dans l'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 sans raidisseur collé :
    - larson® FR : selon les dispositions du rapport Applus n° 21/32305614-2 M2 du 30/06/2023 (cf. § 2.8.1),
    - larson® A2 : selon les dispositions du rapport Applus n°21/32305613-2 du 29/09/2021 (cf. § 2.8.1),
- Classement en réaction au feu avec raidisseur collé :
    - larson® FR : selon les dispositions du rapport Applus n° 21/32307652-2 du 30/03/2022 (cf. § 2.8.1),
- Masse combustible :
    - FR : 65,5 MJ/m²
    - A2 : 15,58 MJ/m²

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Larson®Cassette peut être mis en œuvre selon les dispositions décrites en Annexe A.

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les cassettes LARSON sont sensibles aux chocs de petits corps durs, sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages est considérée comme acceptable, en conséquence l'emploi en classe d'exposition Q1 selon la P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534 est possible.

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 :

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

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerres).

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, des valeurs par défaut sont fournies sur le site RT-RE-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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'air : elle incombe à la paroi support,

A l'eau :

- Joints verticaux : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre éléments adjacents, compte tenu de la fonction drainante des profils porteurs et de la présence de la lame d'air ;
- Joints horizontaux : elle est assurée par un relevé d'au moins 30 mm. Le recouvrement entre la cassette et le pliage supérieur d'une autre cassette sera au moins de 20 mm ;
- Points singuliers : elle est assurée par les profilés d'habillage ou par des façonnages réalisés en LARSON pour des hauteurs d'ouvrage ≤10 m ou en tôlerie pour des hauteurs d'ouvrage ≥18 m.
- L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.2. Durabilité

La durabilité du procédé est approuvée favorablement dans le cadre du domaine d'emploi revendiqué.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

La liaison entre les tôles d'aluminium et l'âme 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.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.7)

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Titulaire (DTET).

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. Le certificat indique le numéro de l'usine.

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

Le façonnage et le collage des raidisseurs des panneaux LARSON en cassette est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat visant le produit à façonner et à coller les raidisseurs qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales[1]

Les panneaux larson®système cassette, font l'objet d'une Fiche de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) individuelle.

Cette FDES a été établie en décembre 2023 par Alucoil selon la NF EN 15804+A2 et le complément national NF EN 15804+A2/CN, a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 par l'institut technologique FCBA le 15/12/2023 et est publiée sur la base en ligne INIES (www.inies.fr).

https://www.base-inies.fr/consultation/infos-produit/34979

Les données issues des FDES ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages.

1.2.4.2. 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

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

- Des formats ;
- D'une déformation des cassettes pris égale à :
    - Au centre du carré des encoches centrales : 1/30ème de la diagonale et < 50 mm (cf. tableaux 9 et 10).
- Du nombre des encoches d'accrochage.

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

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

- Une ossature métallique différente ;
- Le cintrage des cassettes (sauf habillage des angles) ;
- Les formes complexes de cassettes (autres que carrées, rectangulaires et planes) ;
- La perforation des cassettes ;
- Le collage des retours latéraux au niveau de la zone de fraisage.

La continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée, selon la hauteur par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5 ou par membrane de protection à l'eau des façades bois bénéficiant d'un Avis Technique en cours de validité. 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® cassette entre 10 et 28 m de hauteur.

Le procédé Larson Cassettes fait l'objet d'une appréciation de laboratoire (APL) n°EFR-20-002536 d'Efectis France du 21/10/2021.

Parmi les dispositions de recoupement de lame d'air envisagées dans cette APL sont :

- Bavette débouchante en façade,
- Bandes intumescentes.

Seul le traitement du recoupement par une bavette débordante par rapport au nu extérieur du parement a fait l'objet d'une évaluation dans le cadre du présent Avis Technique vis à vis de la stabilité de l'ouvrage notamment le maintien nécessaire dans le temps d'une ventilation suffisante.

Les raidisseurs verticaux ont une contribution mécanique

Les raidisseurs horizontaux ont pour rôle de limiter la flèche.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Le façonnage et le collage des raidisseurs des panneaux LARSON en cassette est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat visant le produit à façonner et à coller les raidisseurs qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

Cet Avis Technique est assujetti à une certification de produits portant sur les panneaux/cassettes Larson.

En cas d'évolution des référentiels de traitement des baies, le présent document sera révisé afin d'intégrer ces évolutions.

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

Titulaire(s) : Société Alucoil SA
Poligono Industrial de Bayas
C/Ircio, Parcelas R72-R77
SP-09200 Miranda de Ebro (Burgos)
Tél. : 947 33 33 20
Internet : www.alucoil.com

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

2.1.1. Identification

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

Sur le produit au dos des panneaux

- Le logo QB
- Le numéro de l'usine, le numéro de produit
- Le repère d'identification de la fabrication

Sur les palettes de panneaux

- Le logo QB

Le numéro du certificat

- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit
- Le numéro de l'Avis Technique

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

Sur l'étiquette

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

Sur les cassettes après transformation

- Le logo QB
- Le numéro du certificat des transformations
- Le repère du lot de transformation

Sur les palettes de cassettes

- Le logo QB
- Le numéro du certificat
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit
- Le numéro de l'Avis Technique.

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

2.1.2. Distribution

La société ALUCOIL assure la fourniture des panneaux larson® au transformateur et ce dernier assure la fourniture des cassettes à l'entreprise de pose. L'ensemble des autres constituant du procédé tel que, les fixations au mur support, les fixations des profilés et les profilés d'ossature sont approvisionnés par l'entreprise de pose et/ou le transformateur des cassettes.

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

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

2.1.3. Assistance technique

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans les ouvrages de bardage ventilé à laquelle ALUCOIL apporte, sur demande, son assistance technique.

2.2. Description

Le système larson®Cassette est un système de bardage rapporté à base d'éléments façonnés en forme de cassettes à partir de panneaux composites larson®

Ces panneaux sont fabriqués par le biais d'un processus industriel linéaire qui consiste à joindre, de manière continue, une âme thermoplastique avec adjonction d'une charge minérale (FR) ou une âme minérale (A2) et deux feuilles d'aluminium.

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

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

Une lame d'air circulant entre le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau de la façade, selon les caractéristiques de l'ouvrage (cf. § 1.1.2) et la face arrière des cassettes est prévue.

2.2.1. Eléments de bardage

2.2.1.1. Cassettes

Les cassettes sont réalisées à partir des panneaux larson® grâce à des coupes, fraisages, poinçonnages et pliages qui permettent de mettre en forme, quatre bords tombés qui, joints dans les coins par un éclissage en aluminium 20/10e riveté (*cf. fig.6*), forment une cassette parallélépipédique rectangulaire plane dotée d'un contre-pli en partie supérieure.

Les dimensions des cassettes sont indiquées aux tableaux 5 à 7.

La distance maximale entre les encoches ne doit pas dépasser 500mm. La distance maximale, entre le bord supérieur de la cassette et la première encoche est de 65mm, entre la dernière encoche est le bord inférieur de la cassette est de 100mm.

2.2.1.2. Panneaux

Les panneaux larson® sont constitués d'un complexe associant deux tôles en alliage d'aluminium d'épaisseur 0,5 mm à une âme thermoplastique avec 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 Kynar, DG5 ou FEVE de différentes couleurs	Epaisseur : 4,00mm Largeur standard : 1000, 1250, 1500 et 1575mm Largeurs spéciales sur demande : 1650 et 2000mm Longueur standard : 3200, 4000 et 5000mm Longueur min/max(*) : 2000/8000mm

(*) Les modèles ayant fait l'objet d'essais de résistance à la charge due au vent sont définies dans les tableaux 5 à 7.

- Masse surfacique des panneaux :
  - larson® FR : 7,78 kg/m²
  - larson® A2 : 8,25 kg/m²
- Tolérance de fabrication (en mm)
  - Epaisseur du panneau : ± 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 : ± 6µm.
    - Epaisseur FEVE (Fluor Polymère) : 25 µm
        - Tolérance : ± 4µm.
    - Epaisseur DG5 : 35 µm
        - Tolérance : ± 4µm.
- Aspects et coloris
    - Face vue plane avec prélaquage PVdF 2 couches + Coastal Primer ou PVdF 3 couches + Coastal Primer ou DG5 :
    - PVdF 70 % kynar 500 bicouche - 31µm
    - PVdF 70 % kynar 500 tricouche - 44µm
    - FEVE (Fluor Polymère) : 25 µm
    - DG5 (High Quality Polyester) - 35µm

Le choix de la nature du revêtement tiendra compte du type d'atmosphère selon le tableau 4 en fin de dossier.

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

2.2.1.3. Assemblage/fixation des cassettes

Platine d'éclissage LCR (*cf. fig. 4a*)

Utilisé pour l'assemblage des coins des cassettes :

- Tôle aluminium de 2 mm d'épaisseur
- Alliage EN AW 3003-H16 selon NF EN 485-2

Renforts de suspension LCR-45 et platine d'éclissage (*cf. fig. 4b*)

Utilisé pour le renforcement des encoches des bords tombés verticaux et l'assemblage des coins des cassettes :

- Tôle aluminium de 3 mm d'épaisseur
- Alliage EN AW 3003-H16 selon NF EN 485-2

Rivets de fixation

Utilisé pour l'assemblage de la cassette dans les coins avec la platine LCR et la pose des renforts de suspension LCR-45. Ces rivets se caractérisent par un corps en aluminium et un mandrin en acier inoxydable, Ø 4.8 x 12.5 mm. La largeur de la tête est de 9.5 mm, possédant :

- Une valeur caractéristique à l'arrachement au moins égale à 95 daN.
- Une valeur caractéristique au cisaillement au moins égale à 110 daN,

Exemple de référence : rivet ASC-D-4.8x12.5 de chez SFS intec.

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

Utilisé pour le raccordement de la pièce de suspension LC-3 au profilé LCH-1. Ces rivets se caractérisent par un corps en aluminium et un mandrin en acier inoxydable, Ø 5 x 12 mm. La largeur de la tête est de 14 mm, possédant :

- Une valeur caractéristique à l'arrachement au moins égale à 95 daN.
- Une valeur caractéristique au cisaillement au moins égale à 110 daN,

Exemple de référence : rivet AP14-S-5,0x12 de chez SFS intec.

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

Vis autoforeuse à tête hexagonale

Utilisée pour le raccordement de la pièce de suspension LC-3 au profilé LCH-1, ainsi que pour la fixation en tête de cassette dans le contre-pli. Vis autoperceuse à tête hexagonale en acier inoxydable, Ø 4,8 x 19 mm. La largeur de la tête est de 10 mm possédant :

- Une valeur caractéristique P_K à l'arrachement au moins égale à 95 daN, conformément à la norme NF P 30-310.
- Une valeur caractéristique au cisaillement au moins égale à 110 daN.

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

Exemple de référence : vis SDA5-H13-5.5x20 de chez SFS intec.

2.2.1.4. Raidisseurs collés

Solution de collage SikaTack® Panel-50

Il s'agit d'un adhésif monocomposant à base de silicone destiné au collage d'éléments de bardage opaques et d'ossature en alliage d'aluminium pour façades ventilées.

Le kit adhésif SikaTack® Panel-50 comprend les composants suivants détaillés par ordre de mise en œuvre :

- Sika® Aktivator-205 : agent de prétraitement et de nettoyage des surfaces.
- SikaTack® Panel-Tape : ruban d'espacement adhésif double face en polyéthylène à cellules fermées. Ce ruban est utilisé pour le collage initial jusqu'au durcissement complet de l'adhésif SikaTack® Panel-50 et pour garantir les dimensions minimales du cordon d'adhésif.
- SikaTack® Panel-Primer : apprêt de consistance liquide pour le traitement des surfaces (poreuses et non poreuses).
- Adhésif SikaTack® Panel-50 : adhésif monocomposant à base de silicone.

Raidisseur collé horizontal (*cf. fig. 3c*)

Il s'agit d'un profilé en aluminium (30mm x 45mm) d'épaisseur 1,3 et 1,65 mm (*cf. fig. 5*), doté d'une « alvéo-vis ». Le raidisseur est vissé au travers du panneau dans « l'alvéo-vis » afin de pouvoir être fixé mécaniquement aux côtés de la cassette et collé au SikaTack®Panel-50 sur la face intérieure de la cassette (*cf. fig. 5 et 9bis*). Son rôle est de limiter la flèche de la face vue de la cassette.

Raidisseur collé vertical (*cf. fig. 3a*)

Il s'agit d'un raidisseur en panneaux larson® ou en aluminium 20/10e alliage EN AW 5754 H11 selon NF EN 755-2 possédant des encoches nécessaires à l'accroche sur les pièces LC-3. Le raidisseur est riveté dans les plis horizontaux haut et bas de la cassette à l'aide d'un rivet AP14-S-5,0x12 de chez SFS intec et collé au SikaTack®Panel-50 sur la face intérieure de la cassette (*cf. fig.3 et 9*). Son rôle est de limiter la flèche de la face vue de la cassette et d'ajouter des encoches d'accrochage.

2.2.1.5. Eléments d'angle (cf. 12, 12bis, 13 et 13bis)

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

Le dimensionnement de ces éléments tiendra compte des contraintes de mise en œuvre et de manutention relatives à ces éléments.

Les dimensions maximales admises seront, soit de 300 x 300 mm ou une largeur développée ≤ aux largeurs des tableaux de charges 5 à 7. Dans ce dernier cas, un raidisseur vertical collé sera à disposé à 300 mm maximum de part et d'autre de l'arrête pliée.

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

En partie haute et basse de la cassette, afin de combler le manque de matière, un carré de panneaux larson® sera ajouté et fixé par une équerre plate en aluminium 20/10ème. Ces pièces sont collées et rivetées afin d'assurer leur fixation.

2.2.2. Fixations

2.2.2.1. Sur réseau bois

Pour la fixation du tasseau horizontal bois au mur support au travers des tasseaux verticaux (fig. 8b et 9b) :

- Vis Etanco Super Wood Bois TF Ø6x180 mm, dont la valeur caractéristique à l'arrachement est de de 468 daN (ancrage mini 50 mm dans le montant de COB ou CLT) selon la NF P30-310 ou vis à bois de longueur adaptée et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales

Pour la fixation du profilé LCH-1 ou profil U de réglage au tasseau horizontal bois ou au montant de la COB (fig. 8c, 8b, 9b, 9b bis, 8d, 9c, 9c bis, 9d et 9d bis) :

- Vis Etanco Goldovis Bois TH10 Ø6.5x63 mm, dont la valeur caractéristique à l'arrachement est de de 659 daN (ancrage mini 50 mm dans le tasseau horizontal bois) selon la NF P30-310 ou autre fixation adaptée de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales.

Pour la fixation de la lisse horizontal métallique au mur support au travers des tasseaux verticaux (fig. 8a, 9a et 9a bis) :

- Vis Etanco Fastovis Bois TH10 Ø6.5x100 mm, dont la valeur caractéristique à l'arrachement est de de 438 daN (ancrage mini 50 mm dans le montant de COB ou CLT) selon la NF P30-310 ou autre fixation adaptée de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales.

2.2.2.2. Sur ossature métallique

Pour la fixation du profilé LCH-1 ou du profil U de réglage à la lisse horizontale métallique (fig 8a, 9a et 9a bis) :

- Vis Etanco Goldovis 1,5 TH10 Ø 6,3x22 mm, dont la valeur caractéristique à l'arrachement de 236 daN selon la NF P30-310 ou autre fixation adaptée de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales.
- Rivet SFS ASC-D-4,8x9.5 mm, dont la valeur caractéristique à l'arrachement de 277 daN selon la NF P30-310 ou autre fixation adaptée de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales.

2.2.3. Ossatures support de bardage

2.2.3.1. Réseau primaire

- Tasseaux verticaux de section 27 x 45 mm, 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.

2.2.3.2. Réseau secondaire

Ces ossatures sont considérées en atmosphère extérieure protégée et ventilée et sont de conception bridée. Elles peuvent être en bois ou métalliques.

- Tasseaux horizontaux de section 50 x 75 mm, 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.
- Lisses horizontales 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)
  - Longueur maxi. 6 m
- Lisses horizontales aluminium :
  - Aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 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)
  - Longueur maxi. 3 m

  ou
  - Aluminium extrudé de série 6000.
  - D'épaisseur 2,5 mm minimum.
  - Tube ou oméga de section 40 x 40 mm
  - Longueur maxi. 3 m

2.2.3.3. Réseau tertiaire (pouvant être posé en simple réseau cf. §2.4.2.1 et §2.4.2.2)

Ces ossatures sont considérées en atmosphère extérieure protégée et ventilée et sont de conception bridée.

- Profilé LCH-1 (cf. fig. 7) :
  - Alliage EN AW 6063 T5 ou 6060 T5 selon la norme NF EN 755-2
  - Epaisseur nominale du profilé 2,5 mm
  - Longueur maxi. 3.6 m
  - Masse linéaire : 0,911 kg/m
  - Finition naturelle
  - Module élastique : 70 000 MPa
  - Inertie du profilé par rapport à l'axe de charge :
    - $I = 6,03\ cm^4$
    - $W = 3,11\ cm^3$

et

- Pièce de suspension LC-3 (cf. fig. 8) :
  - Alliage EN AW 6063 T5 ou 6060 T5 selon la norme NF EN 755-2
  - Epaisseur nominale du profilé 2,5 mm
  - Masse linaire : 0,925 kg/m
  - Finition naturelle
  - Equipé d'un caoutchouc d'élastomère thermoplastique (PRODENE 123) d'épaisseur = 2 mm
- Profil U de réglage acier (optionnel) (cf. fig. 9a bis) :
  - Acier de nuance S 220 GD minimum
  - En tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini
  - Profil U de section 50 x 48.5 x 50 mm (permettant un réglage d'aplomb ±15 mm)
  - Longueur maxi. 6 m
- Profil U de réglage aluminium (optionnel) :
  - Aluminium de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 110 MPa
  - D'épaisseur 2,5 mm minimum
  - Profil U de section 50 x 48.5 x 50 mm (permettant un réglage d'aplomb ±15 mm)
  - Longueur maxi. 3 m

  ou
  - Aluminium extrudé de série 6000.
  - D'épaisseur 2,5 mm minimum.
  - Profil U de section 50 x 48.5 x 50 mm (permettant un réglage d'aplomb ±15 mm)
  - Longueur maxi. 3 m

2.2.4. Pare pluie ou Membrane de protection à l'eau des façades bois (lot charpente)

- Pare-pluie du NF DTU 31.2 :
  - Membranes pare-pluies souples
  - Ecran rigide en panneaux à base de bois (fonction pare-pluie)
- Membrane de la famille de la CCFAT : « Membranes de protection à l'eau » sous Avis Technique type Doerken Delta Fassade Plus.

2.2.5. Encadrement et habillage de baies

Les encadrements de baies, réalisant la continuité du plan d'étanchéité entre paroi COB ou CLT et la menuiserie, sont réalisés par le lot charpente.

Les habillages et les recouvrements seront réalisés selon les dispositions des figures 14 à 25.

2.2.6. Profilés d'habillage complémentaires

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

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF P24-351 ou prélaquée selon la norme NF EN 1396, épaisseur 10/10 à 15/10ème mm ;
- Tôle d'acier galvanisé au minimum Z 275 prélaquée selon la norme NF P34-301.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement des cassettes

2.3.1.1. Calepinage et configurations visées dans les tableaux de charges

Un calepinage préalable des cassettes et des systèmes d'ossature doit être prévu.

L'étude du calepinage tiendra compte de la dépression de vent du site, à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées aux tableaux 5 à 7.

2.3.1.2. Configurations hors tableaux de charge

Des dimensions de cassettes, ou des dépressions admissibles supérieures aux tableaux de charges du présents Avis Technique et/ou l'utilisation de raidisseurs collés sur cassettes planes rectangulaires à l'aide de la colle à base de silicone système SikaTack®Panel-50 avec son activateur Sika®Activator 205 et son primaire SikaTack® Panel Primer et fixés mécaniquement dans les retours peuvent être mis en œuvre dans les cas suivants :

- Charge de vent normal dépassant les valeurs des tableaux 5 à 7, dans la limite d'une charge de vent normal (dépression) de 1 700 Pa.
- Les dimensions des cassettes dépassant les formats des tableaux 5 à 7 limitées à :
    - Pose horizontale :
        - Largeur : 4000 mm maxi
        - Hauteur : 1890 mm maxi
    - Pose verticale :
        - Largeur : 1910 mm maxi
        - Hauteur : 4000 mm maxi

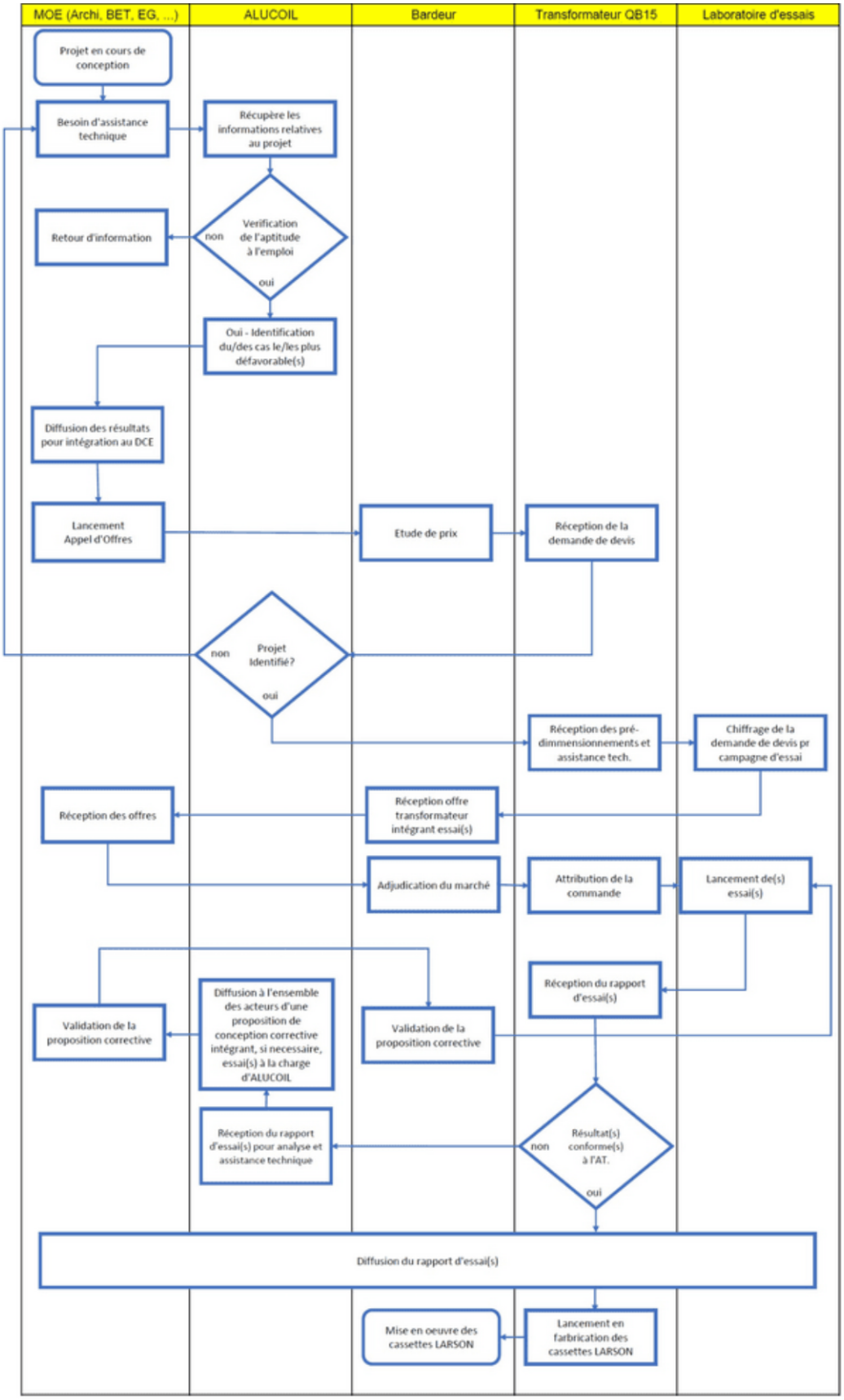
Pour chaque projet pour lequel l'utilisation de raidisseurs colles sera nécessaire, un essai expérimental selon le protocole du cahier du CSTB 3517 devra être réalisé par le transformateur certifié (cf. logigramme ci-dessous).

Le cas le plus défavorable et/ou dimensionnant du projet sera identifié par Alucoil suivant les dimensions maximales du calepinage souhaite et des zones de vents (angles ou parties courantes) pour chaque type de pose de la cassette verticale et horizontale, puis avec l'assistance technique conjointe d'ALUCOIL et du transformateur certifié , un prédimensionnement sera réalisé afin de définir les configurations à tester (nombres d'encoches, d'appuis, de raidisseurs, ...).

Critères de dimensionnement retenus pour la définition de la valeur de la charge admissible de vent normal selon les NV 65 modifiées :

- Déformation maximale sous vent normal au centre du carré des encoches centrales < 1/30$_{eme}$ de la diagonale et < 50 mm.
- Coefficient de sécurité sur ruine constatées :
    - Egale à 3 sur la rupture des encoches ;
    - Egal à 3,5 du décollement face intérieure/raidisseur ou décohésion du noyau ;
    - Egal à 3 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse ;
    - Egal à 3,5 sur la valeur de ruine par un arrachement du rivet ou de la platine d'éclissage (utilisée pour l'assemblage des coins des cassettes).

Logigramme décrivant la procédure à suivre pour chaque projet nécessitant la réalisation d'un essai 3517 :



2.3.2. Dimensionnement des ossatures supports de bardage

Les ossatures et les fixations, que ce soit le réseau bois défini au paragraphe 2.3.2 ou l'ossature métallique définie au paragraphe 2.3.3 doivent faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier (selon les Cahiers du CSTB 3316_V3 et/ou 3194_V3, par l'entreprise avec, si nécessaire, l'assistance technique d'Alucoil.

Concernant la vérification de la tenue au vent des fixations du réseau secondaire (cf. fig. 1) à la paroi et des fixations du réseau tertiaire au réseau secondaire (cf. fig. 6), il faut tenir compte par rapport à la résistance à l'arrachement de ces assemblages, mentionnée au 2.2.2, un coefficient γm égal à 2.

2.3.2.1. Réseau primaire – Tasseaux verticaux

La mise en œuvre des tasseaux verticaux sera conforme aux prescriptions ci-après :

- La coplanéïté des tasseaux devra être vérifiée entre tasseaux adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Tasseaux verticaux en bois de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.
- Les critères visuels permettant de qualifier les tasseaux de faible section doit correspondre au moins à la catégorie ST II (ou classe de résistance C24).
- Au moment de leur mise en œuvre, les tasseaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- L'entraxe des tasseaux est au maximum de :
    - 645 mm sur COB ;
    - 645 ou 600 mm sur CLT.

2.3.2.2. Réseau secondaire – Lisses horizontales en bois ou métallique

Concernant le réseau secondaire, qu'il soit en bois ou en métal, les lisses seront vérifiées selon les critères suivants :

- Sous la charge permanente due au poids des éléments de peau et d'ossature (dimension des cassettes, modulation verticale ou horizontale et densité d'ossature fonction des charges de vent) que la lisse supporte, la flèche prise entre fixations sera inférieure ou égale à 1/300 de la portée (645 mm maxi.);
- Sous vent normal tel qu'il est défini par les Règles NV65 modifiées la flèche maximale prise entre les tasseaux verticaux support sera inférieure ou égale à 1/100 de la portée (645 mm maxi.).

La mise en œuvre des lisses horizontales en bois sera conforme aux prescriptions ci-après :

- La coplanéïté des lisses devra être vérifiée entre lisses adjacentes avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Lisse en bois de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en oeuvre, les lisses en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).

La mise en œuvre des lisses métallique sera conforme aux prescriptions ci-après :

- La coplanéïté des lisses devra être vérifiée entre lisses adjacentes avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La conception des ossatures est de type bridé :
    - Aluminium => 3 m max.
    - Acier => 6 m max.
- La largeur d'appui de l'ossature métallique sera d'au moins 40 mm.

2.3.2.3. Réseau tertiaire - Ossatures supports des cassettes

Concernant le profilé LCH-1, l'espacement des fixations des profilés porteurs aux lisses horizontales sera défini de telle manière que la flèche du réseau tertiaire soit inférieure ou égale à 1/200ème de la portée dans la mesure où l'espacement est limité à 1350 mm. Le porte-à-faux des porteurs par rapport à l'axe des fixations sera limité à 0,4 de la distance entre les fixations dans la limite de 300mm maxi.



L'entraxe des ossatures sera conforme aux tableaux 5 à 7 selon le format des panneaux.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

Une fois le réseaux primaire et secondaire mis en œuvre, les profilés LCH-1 y sont fixés, la jonction des montants s'effectue en assurant un espacement de 10mm de jeu de dilatation, par éclissage bout à bout, à l'aide d'une éclisse en U de longueur

70mm, fixée à un seul des montants à l'aide de deux vis auto-perceuses. Le pontage des jonctions entre montants successifs par éclissage rigide ou par la cassette larson®est exclu.

Les cassettes larson®sont ensuite accrochées grâce à leurs encoches situées à proximité de la rive haute sur les pièces de suspension LC-3, en s'assurant que chaque encoche repose correctement sur le gainage caoutchouc. Les autres encoches situées en dessous, sont engagées sur les pièces de suspension LC-3 et conserve un jeu de 5 mm entre le fond de l'encoche et le gainage caoutchouc, afin d'assurer la libre dilatation de la cassette.

Une fixation (rivet ou vis autoforeuse) anti-dévêtissement et anti-reptation, est positionnée sur le contre-pli en partie supérieure de la cassette, au droit des ailes du profil oméga.

2.4.2. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

La pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019 est limitée à :

- Hauteur 28 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- Hauteur 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

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.

Un pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou une membrane de protection à l'eau sous Avis Technique type Doerken Delta Fassade Plus, sera mis en œuvre par le lot charpente, sur la face extérieure de la paroi de COB et maintenue de manière provisoire par agrafage et pastillage. Les axes des montants de la COB seront correctement balisés sur le pare-pluie ou la membrane par le lot charpente.

Le système d'ossature est fractionné à chaque plancher.

Réseau primaire :

Composé de tasseaux verticaux de section 27 x 45 mm cf.§ 2.2.3.1, il est mis en œuvre au droit des montant de COB (entraxe 645 mm maxi), fixés de manière provisoire à l'aide de clou Ø 2.5 mm, entraxe maximum 1500 mm et porte à faux 750 mm l'objectif étant de limiter autant que possible le nombre de fixation traversant le pare-pluie et le panneau de contreventement). On veillera à ce que les clous soient positionnés de façon à ne pas gêner la mise en œuvre des fixations du réseau secondaire.

Ce premier réseau assure la présence d'une lame d'air circulant devant le pare-pluie ou la membrane.

Réseau secondaire :

Composé de lisses horizontales bois cf.§ 2.2.3.1, ou métalliques cf.§ 2.2.3.2, il est positionné sur le réseau primaire et fixé aux montant de COB (entraxe 645 mm maxi) à l'aide des fixations cf.§ 2.2.2.1 avec une profondeur d'ancrage ≥50 mm. Ces fixations devront être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement. L'entraxe entre lisse sera de 600 mm maximum sans vérifications particulières et de conception bridée dans le cas où l'ossature est métallique (acier ou aluminium). Toutefois, le dimensionnement et l'entraxe de l'ossature secondaire horizontale pourront être vérifiées et optimisés par note de calcul cf. critères § 2.3.1.

Dans le cas d'une lisse métallique oméga, ses fixations à la paroi de COB sont disposées en quinconce sur les ailes haute et basse, d'un montant de COB à l'autre (cf. fig.6).

Réseau tertiaire :

Composé de profilés LCH-1, il est positionné sur le réseau secondaire et fixé à celui-ci, à l'aide des fixations (cf.§ 2.2.2.1) si le réseau secondaire est en bois et des fixations (cf.§ 2.2.2.2) si le réseau secondaire est métallique.

Ces fixations devront être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement. L'entraxe entre profilés LCH-1 sera conforme aux tableaux de charges 5, 6 et 7 et de conception bridée.

Les cassettes larson®sont ensuite fixes sur le réseau tertiaire conformément au § 2.4.1.

Le pontage des fractionnements d'ossature à chaque plancher par les cassettes larson®est exclu.

Les figures 6 7, 8a, 8b, 9a, 9a bis, 9b, 9b bis, et 11 à 13 bis illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB en triple réseau.

2.4.2.1. Ossature de bardage simple réseau (cf. 1b, 8c, 9c et 9c bis)

Il est possible de mettre en œuvre le réseau de profilés LCH-1 précédemment décrit (cf §2.2.3.3), directement sur la paroi de COB en simple réseau, au contact du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau. **Il conviendra de s'assurer qu'aucune arrête vive ou tranchante (extrémité des profilés) ne puisse endommager le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau. Le cas échéant prévoir une bande EPDM sacrificielle.**

Dans ce cas le calepinage des cassettes larson® est dépendant des entraxes des montants de COB (645 mm maxi). Si l'entraxe des profilés LCH-1 équivaut à 2 fois la valeur d'entraxe des montants de COB, alors on veillera à assurer le maintien définitif du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau au droit des montants laissés sans profilé LCH-1, par la mise en œuvre d'un tasseau cf. NF DTU 31.2.

La fixation du profilé LCH-1 dans les montants de COB se fera à l'aide d'une vis Etanco Fastovis Bois TH10 Ø6.5x75, équipé d'une rondelle acier galva + EPDM avec une profondeur d'ancrage ≥50 mm. L'entraxe de cette fixation sera de 600 mm maximum sans vérifications particulières, toutefois, l'entraxe de cette fixation pourra être vérifiées et optimisés par note de calcul cf. critères § 2.3.1.

2.4.2.2. Complément d'Isolation (cf. 1c, 8d, 9d et 9d bis)

Dans le cas où une isolation supportée est mise en œuvre par le lot charpente devant la paroi de COB cf. NF DTU 31.2, il est possible de mettre en œuvre le réseau de profilés LCH-1 précédemment décrit (cf §2.2.3.3), directement au contact du pare-

pluie ou de la membrane de protection à l'eau. **Il conviendra de s'assurer qu'aucune arrête vive ou tranchante (extrémité des profilés) ne puisse endommager le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau. Le cas échéant prévoir une bande EPDM sacrificielle.**

Si l'entraxe des profilés LCH-1 est >645 mm, alors on veillera à assurer le maintien définitif du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau par la mise en œuvre d'un tasseau complémentaire cf. NF DTU 31.2, permettant de ramener l'entraxe de maintien du pare-pluie ≤645 mm.

La fixation du profilé LCH-1 dans les lisses bois support d'isolation se fera à l'aide d'une vis Etanco Fastovis Bois TH10 Ø6.5x75, équipé d'une rondelle acier galva + EPDM avec une profondeur d'ancrage ≥50 mm. L'entraxe de cette fixation sera de 600 mm maximum.

Le lot bardage communiquera au lot charpente :

- Les charges au droit des fixation des profilés LCH-1, afin que ce dernier dimensionne les contre-ossature support d'isolant/bardage et ses fixations en conséquence ;
- Le calepinage des profilés LCH-1, qui devra être différent de celui des montant de COB afin de se prémunir du risque de superposition des fixations charpente/bardage.

Au même titre que ce dernier point, le lot charpente reportera le positionnement de la contre-ossature sur le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau des façades bois afin de matérialiser les points de fixation de la contre-ossature support d'isolant à la paroi de COB.

2.4.3. Pose sur paroi en CLT

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète en CLT, ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés dans l'Avis Technique du Groupe Spécialisé n 3 dont ils relèvent.

La pose sur CLT est limitée à :

- Hauteur 28 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- Hauteur 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

Un pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou une membrane de protection à l'eau sous Avis Technique type Doerken Delta Fassade Plus, sera mis en œuvre par le lot charpente, sur la face extérieure de la paroi de CLT et maintenue de manière provisoire par agrafage ou de manière définitive par des tasseaux 27 x 45 mm cf. NF DTU 31.2.

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, et du mode de fixation du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau par le lot charpente (provisoire ou définitif), 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 et pare-pluie fixé par agrafage

- Paroi CLT (hors lot bardage);
- Pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), ou membrane de protection à l'eau sous ATec (hors lot bardage);
- Profilés LCH-1 fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) selon le § 2.4.2.1;
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur (induite par l'épaisseur de l'oméga LCH-1) ;
- Cassette larson®.

2.4.3.2. Isolation thermique par l'intérieur et pare-pluie fixé par tasseaux

- Paroi CLT (hors lot bardage);
- Pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), ou membrane de protection à l'eau sous ATec (hors lot bardage);
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur (induite par l'épaisseur du tasseau assurant le maintien du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau) (hors lot bardage);
- Réseaux secondaire et tertiaire selon le § 2.4.2;
- Cassette larson®.

2.4.3.3. Complément d'isolation thermique par l'extérieur et pare-pluie fixé par agrafage

- Paroi CLT (hors lot bardage) ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 (hors lot bardage) ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément aux prescriptions du §9.3.1.4 du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée (hors lot bardage) ;
- Pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), ou membrane de protection à l'eau sous Avis Technique (hors lot bardage) ;
- Profilés LCH-1 fixée à la paroi de CLT (sans patte-équerre) selon le § 2.4.2.2 ;
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur (induite par l'épaisseur de l'oméga LCH-1) ;
- Cassette larson®.

NOTA : Concernant les §2.4.3.1 et §2.4.3.3, si l'entraxe des profilés LCH-1 est >645 mm, alors on veillera à assurer le maintien définitif du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau par la mise en œuvre d'un tasseau complémentaire cf. NF DTU 31.2, permettant de ramener l'entraxe de maintien du pare-pluie ≤645 mm.

Concernant la protection provisoire :

- Soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur ;
- Soit c'est un pare-pluie avec un Sd ≤ 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. Dispositions particulières sur COB et CLT de 10 à 28 m

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants (récapitulatif en tableau 8) :

- De 10 à 28 m de hauteur, en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
- De 10 à 18 m de hauteur, en zones de vent 1 à 4 en situation d,

sont :

- 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 ;
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies ;
- Habillage en tôle uniquement.

Les figures 14 à 25 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

2.4.5. Compartimentage et fractionnement de la lame d'air

Le compartimentage vertical de la lame d'air est réalisé au droit de tous les angles sortants, à l'aide d'un profilé métallique.

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

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

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

2.4.6. Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air ventilée d'au moins 20 mm est ménagée entre le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau des façades bois et les bords intérieurs de la cassette.

Les ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air seront prévues en partie basse et supérieure du bardage mais également au droit des appuis et linteaux des éventuelles menuiseries.

En pied de bardage, l'ouverture est protégée par un grillage en métal fin ou en tôle préformée constituant une barrière anti-rongeur ou par un larmier bas laissant une ouverture de 10 mm (*cf. fig. 7)*.

En tête de bardage, l'ouverture est matérialisée par un espace d'environ 20 mm côté intérieur de l'acrotère entre la retombée de la couvertine et l'acrotère (*cf. fig. 11)*.

2.4.7. Traitement des points singuliers

Les figures 7 à 25 constituent le catalogue de solutions pour illustrer le traitement des points singuliers.

2.4.8. Traitement des joints

Le procédé de bardage larson® est un système à joints fermés.

- Joints verticaux par le profilé drainant LCH-1.
- Joints horizontaux par le recouvrement entre 2 cassettes.

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 cassettes 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.

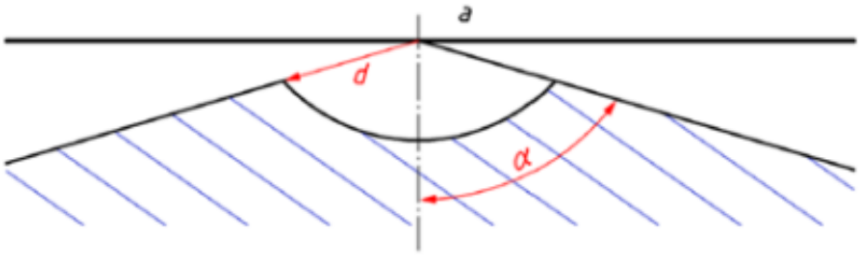
2.4.10. Conditions d'acceptation de l'ouvrage

En l'absence de spécifications dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), ce paragraphe définit les modalités de contrôle des bardages rapportés ventilés à prendre en compte, pour apprécier sur chantier la conformité des ouvrages exécutés.

Pour les surfaces verticales, l'observation se fait à l'œil nu, au pied du bardage, à 5 m minimum de l'ouvrage, sous un angle ouvert maximum de ± 60° et avec une lumière naturelle non rasante (cf. fig. A).

Certains parements extérieurs du bardage provoquent des déformations réfléchies des images.

L'aspect des parements extérieurs du bardage peut présenter des variations inhérentes au produit.



Légende

a	Plan de façade
α	60°
d	5 m minimum
	Zone d'observation

Figure A - Zone de contrôle de l'état de finition des bardages

2.5. Entretien et remplacement

2.5.1. Entretien et nettoyage

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

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

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

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

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

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

2.5.2. Remplacement d'un panneau

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

2.6. Traitement en fin de vie

Une notice de démontage est disponible auprès de l'assistance technique ALUCOIL.

Les panneaux larson® système cassette sont repris par la société CELTRIX en vue de leur valorisation pour recyclage. Les modalités de cette reprise ainsi que les informations relatives à l'intervention de CELTRIX peuvent être obtenues auprès de l'assistance technique ALUCOIL.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

2.7.1.1. Fabrication des Panneaux

Les panneaux larson® sont fabriqués par l'unité d'Alucoil SAU 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 thermoplastique 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.

2.7.1.2. Fabrication des cassettes

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

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

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

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

Les cassettes sont ensuite mises en forme, leur assemblage est finalisé par la pose des platines LCR ou LCR-45 aux 4 coins.

On effectue finalement le renforcement des boutonnières si nécessaires, à l'aide des pièces LCR-45.

Le façonnage des panneaux larson® en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB.

Il est délivré à chaque transformateur un certificat QB visant le produit à façonner.

Les cassettes fabriquées sont maintenues par un film plastique et envoyées dans des palettes, chevalets ou caisses de bois dûment protégées.

2.7.2. 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 :

2.7.2.1. Sur matières premières

Caractéristiques de l'alliage

Le contrôle de l'alliage utilisé EN AW 3000/5000 (AW 5005 ou 3005 ou 3105), reporté sur les certificats de qualité délivrés par le fabricant, lesquels doivent respecter les tolérances définies par les normes NF EN 485-2 (relative aux caractéristiques mécaniques) et NF EN 573-3 (relative à la composition chimique).

Matières premières de l'âme

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

Lamelles de revêtement

- Epaisseur de l'aluminium sur chaque bobine :
  - Epaisseur nominale : 0,5mm,
    - 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 : ± 6µm
  - Epaisseur DG5 : 35µm
    - Tolérance : ± 4µm
  - Epaisseur FEVE : 25µm
    - Tolérance : ± 4µm
- 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.

2.7.2.2. Contrôles sur les panneaux

- Contrôles dimensionnels (longueur, largeur, équerrage, planéité) : toutes les 2 heures,
- Contrôles d'aspect visuels : tous les panneaux,
- Résistance au pelage après conditionnement chaleur et eau : 1 fois par mois,
- Epaisseur : toutes les 2 heures,

Caractéristique certifiée QB : 4 mm (± 2 mm)

- Résistance au pelage suivant la norme ASTM D903 : 1 fois par semaine.

Caractéristique certifiée QB :

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

2.7.2.3. Contrôle sur les cassettes

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

- Format, équerrage ;
- Angle de pliage et/ou cintrage ;
- Usinage des encoches (profondeur de fraisage).

Tolérances dimensionnelles des panneaux découpés et cassettes :

- Cassettes façonnées : + 1 mm sur dimensions hors tout (longueur d'encombrement).

Contrôle du respect du cahier des charges et du plan qualité de collage des renforts, conformes aux exigences QB15 avec les transformateurs certifiés QB15 visant les opérations de collage de raidisseurs dans leurs certificats

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. 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
- Essais Thermiques :
  - Avis n°7193 par le Centre de Recherche Technologique CIDEMCO d'Azpétia.
- Essais de réaction au feu :
  - LARSON FR avec renforts collés : classé B-s1,d0 – selon les dispositions du rapport de classement réalisée par Applus n° 21/32307652-2 du 30/03/2022
  - LARSON A2 : classé A2-s1,d0 – selon les dispositions du rapport de classement réalisée par Applus n°21/32305613-2 du 29/09/2021
  - Note de calcul établie par Alucoil « DETERMINACIÓN PODER CALORÍFICO » du 13/03/20, sur la détermination du PCS de la colle SikaTack Panel 50
  - Procédé visé par une APL n°EFR-20-002536 délivré par Efectis.

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 CL04-089.
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* n° 3725 : rapport d'essais n° EEM-11-260035594 du 4 novembre 2021.
- Rapport d'étude n° DCC/CLC-12-240_V2 du 22 septembre 2022 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système LARSON sur ossature aluminium.

Les panneaux composites larson® A2 ont fait l'objet des résultats 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 (les tableaux 2a et 2b en annexe présentent les résultats bruts [sans valeurs caractéristiques])
- RE provisoire de l'Institut Eduardo Torroja du 12/05/2020 (cf. e tableau 3 en annexe);
- 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 (cf. détails du montage tableau 4 en annexe).

2.8.2. Références chantiers

En France plus de 100 000 m² ont été réalisés sur support COB et CLT avec le procédé larson® cassette depuis 2012.

Tableaux du Dossier Technique

Nature du revêtement	Classement Rc (selon EN 1396)	Classement Ruv (selon EN 1396)	Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale	
				Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer ** < 3 km	Mixte	Forts UV	Particulières
PVDF 70 % kynar 500 bi-couches	3	4	■	■	❍	■	■	■	❍	■	❍
PVDF 70 % kynar 500 tri-couches	3	4	■	■	❍	■	■	■	❍	■	❍
FEVE	3	4	■	■	❍	■	■	■	❍	■	❍
DG5	3	4	■	■	❍	■	■	■	❍	■	❍

■ Revêtement adapté
❍ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant
* Les fixations utilisées pour le front de mer doivent être en inox A4.
** Excepté le front de mer sauf accord particulier du fabricant

Tableau 2 – Guide de choix des revêtements extérieurs en fonction des atmosphères extérieures selon le cahier du CSTB 3812

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

Tableau 3 – Caractéristiques des tôles aluminium des panneaux larson®

Caractéristiques	Valeur		Norme
	FR	A2	
Effort admissible sur le panneau (f_{yd})	Tests CARTIF		
Adhérence des feuilles sur l'âme	> 250 N/25 mm	> 250 N/25 mm	ASTM 1781
Masse combustible [MJ/m²]	65.5	15.6	—

Tableau 4 – Caractéristiques des panneaux larson®

Critères retenus :

Déformation maximale au centre du carré des encoches centrales de 1/30ème de la diagonale et < 50 mm.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues avec renfort d'encoches LCR-45 (Pa)	Valeurs obtenues sans renfort d'encoches LCR-45 (Pa)	Nombre de raidisseur horizontaux (H) ou verticaux (V)	Entraxe entre montant (mm)	Nombre d'encoche
1000 x 3000	–	693	–	1000	7
1025 x 3500	1623	–	3 (H)	1025	8
910 x 4050	–	852	1 (H)	910	9
1120 x 4050	–	673	2 (H)	1120	9
3900 x 1350	–	908	3 (V)	975	4

Tableau 5 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes 4 plis – type 1 avec ou sans raidisseur collé au SikaTak Panel 50

Critères retenus :

Déformation maximale au centre du carré des encoches centrales de 1/30ème de la diagonale et < 50 mm.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues avec renfort d'encoches LCR-45 (Pa)	Valeurs obtenues sans renfort d'encoches LCR-45 (Pa)	Entraxe entre montant (mm)	Nombre d'encoches
1200 X 900	730	730	1200	3
1350 x 850	600	600	1350	3
900 x 1200	1585	1533	900	4
850 x 1350	1830	1600	850	4

Tableau 6 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes 3 plis et sans raidisseur

Critères retenus :

Déformation maximale au centre du carré des encoches centrales de 1/30ème de la diagonale et < 50 mm.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la rupture des encoches.

Coefficient de sécurité pris égale à 3,0 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse.

Dimensions L x H (mm)	Valeurs obtenues (Pa)	Nombre de raidisseur horizontaux (H) ou verticaux (V)	Entraxe entre montant (mm)	Nombre d'encoche
3400 x 1350	440	3 (V)	850	4
1200 x 1800	580	1 (H)	1200	5
1800 x 1200	1140	1 (V)	900	3
1350 x 3400	550	3 (H)	1350	8

Remarque : Les essais ont été réalisés avec des raidisseurs rivetés dans les plis haut/bas ou vissés dans les plis latéraux uniquement et n'ont pas été collés à la face intérieure de la cassette. La mise en place de raidisseurs est représentée en figures 24 et 24bis.

Tableau 7 – Charges de vent normal (en dépression) admissibles selon les NV65 modifiées – Cassettes 3 plis avec raidisseur non collé et renfort d'encoches LCR-45

Hauteur de pose (1)	Zone de vent	Situation	Etanchéité à l'eau	Traitement des baies
≤ 10 m	1,2,3	a, b, c	Pare-pluie selon DTU 31.2	• Menuiserie bois conforme aux recommandations professionnelles « Réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois en matière d'allotissement ». • Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 6 m	1,2,3	d		
	4	a, b et c		
≤ 18 m	1,2,3	a, b, c	Pare-pluie selon DTU 31.2	• Menuiserie bois conforme aux recommandations professionnelles « Réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois en matière d'allotissement ». • Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. • 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. • Habillage en tôle uniquement.
≤ 10 m	1,2,3	d		
	4	a, b et c		
≤ 28 m	1,2,3	a, b, c	Membrane de protection à l'eau sous Atec	• Menuiserie bois conforme aux recommandations professionnelles « Réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois en matière d'allotissement ». • Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. • 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. • Habillage en tôle uniquement.
≤ 18 m	1,2,3	d		
	4	a, b et c		

(1) La hauteur de pose correspond à la hauteur d'ouvrage depuis le sol extérieur jusqu'à l'acrotère.

Tableau 8 - Pose sur COB / CLT - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement au niveau des baies en fonction des cas

Schémas du Dossier Technique

Légendes

1. Cassette larson®
2. Pièce de suspension LC-3
3. Profilé LCH-1
4. Platine d'éclissage LCR
5. Fixation anti-dévêtissement et anti-reptation
6. Fixation déportée rivetée
7. Raidisseur vertical collé
8. Platine d'éclissage d'angle
9. Cornière alu 20/10^{e} collée

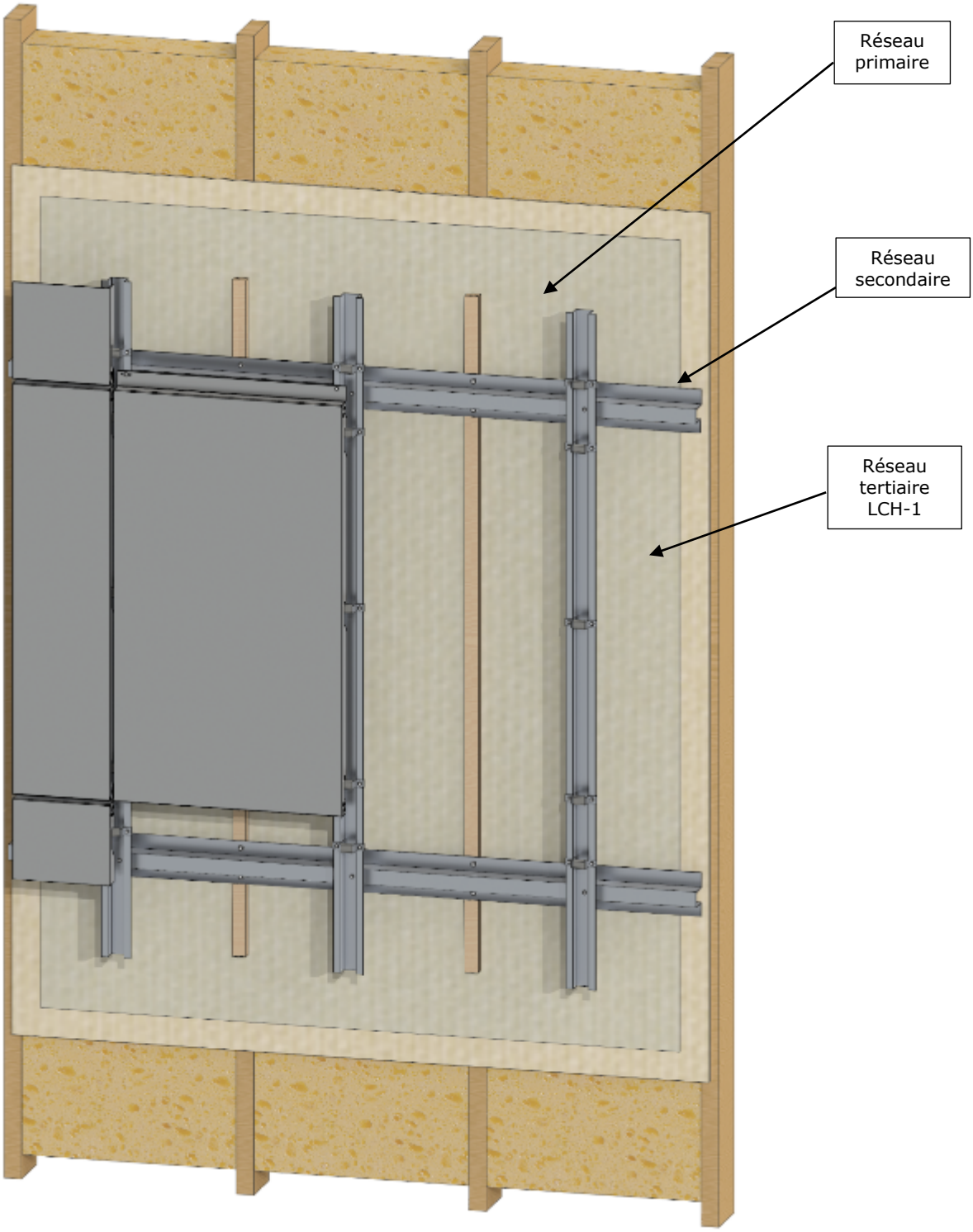


Figure 1a – Principe de mis en œuvre du système LARSON cassette sur COB/CLT en triple réseau

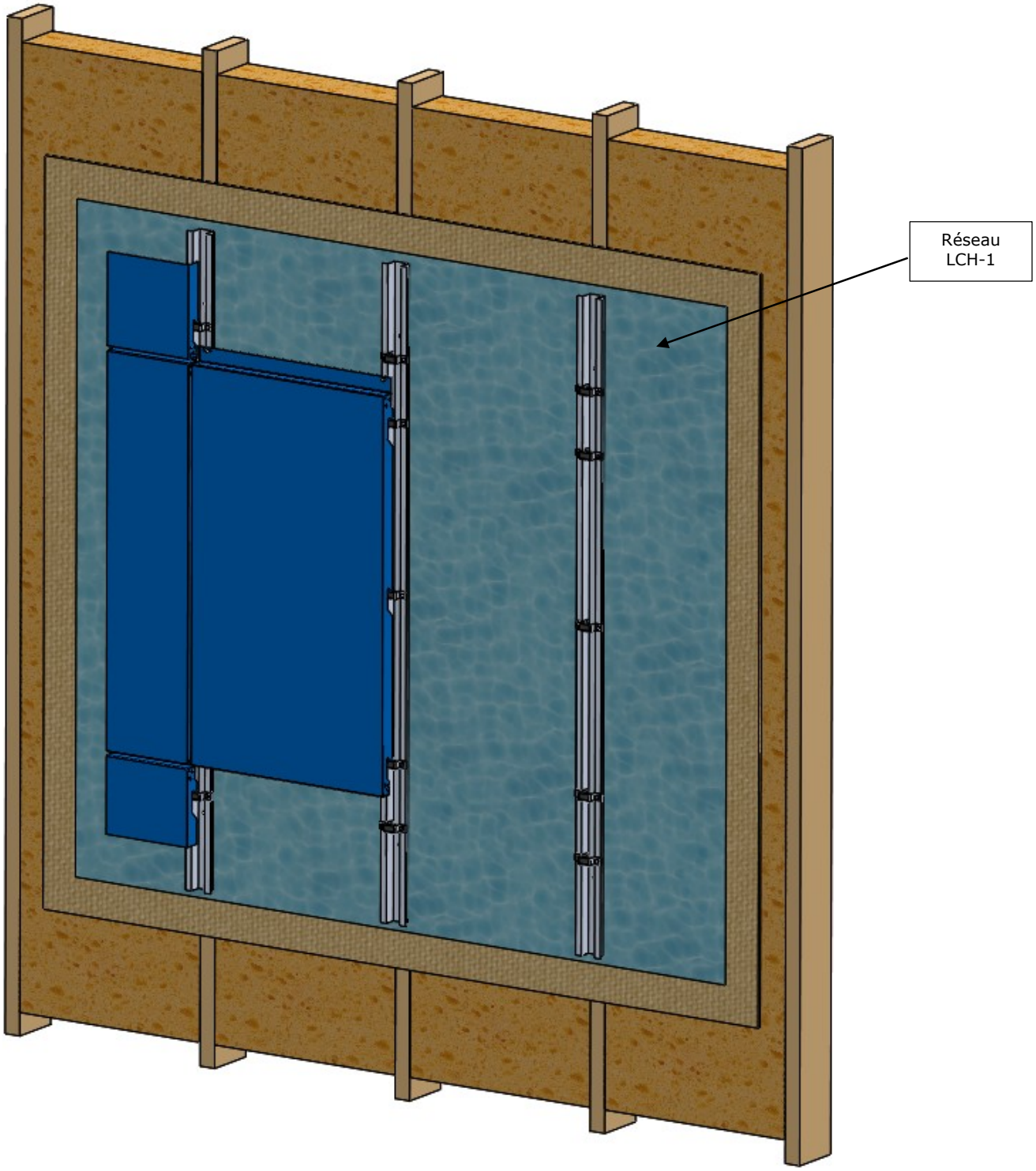


Figure 1b – Principe de mis en œuvre du système LARSON cassette sur COB/CLT en simple réseau

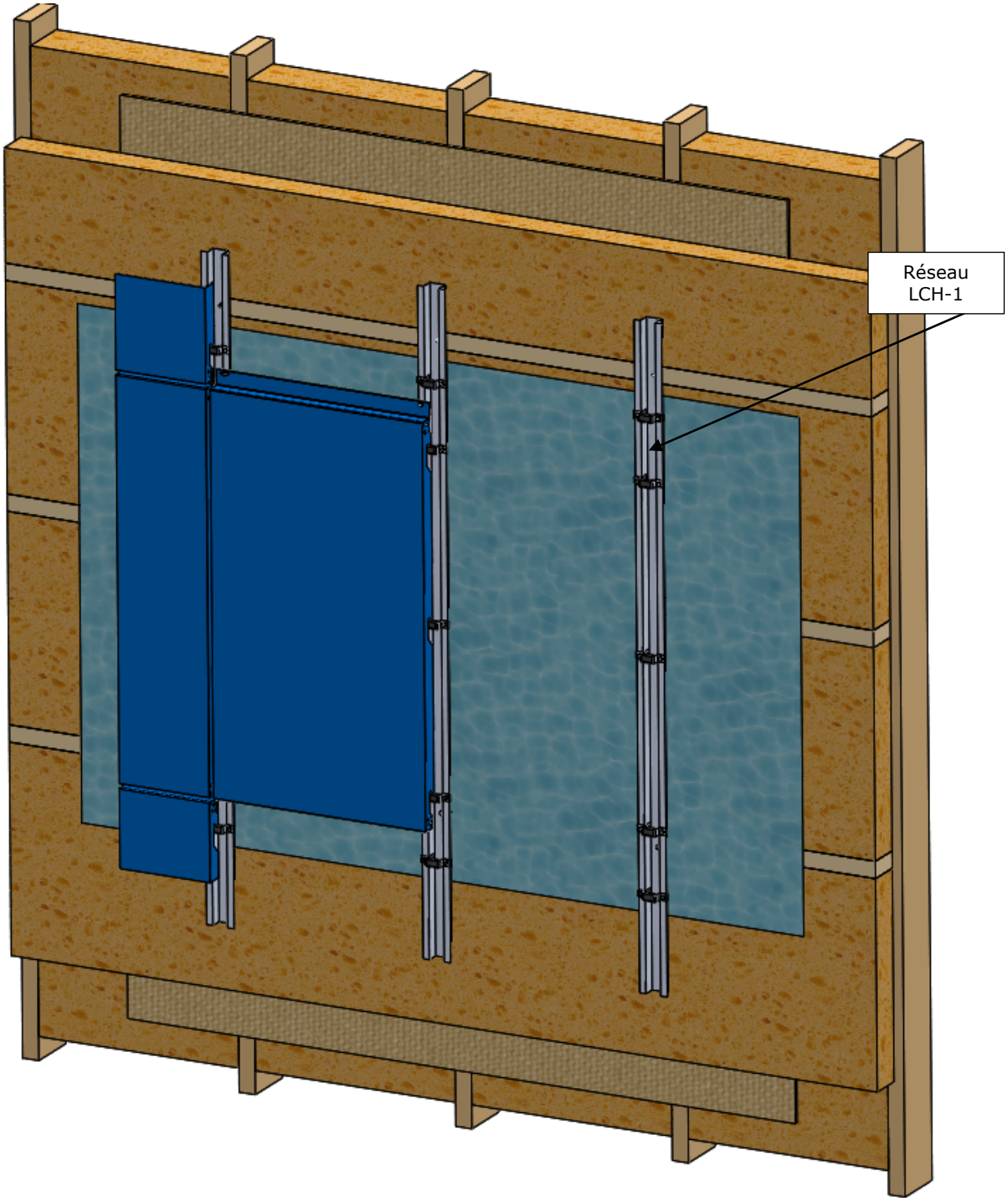


Figure 1c – Principe de mis en œuvre du système LARSON cassette sur COB/CLT avec complément d'isolation

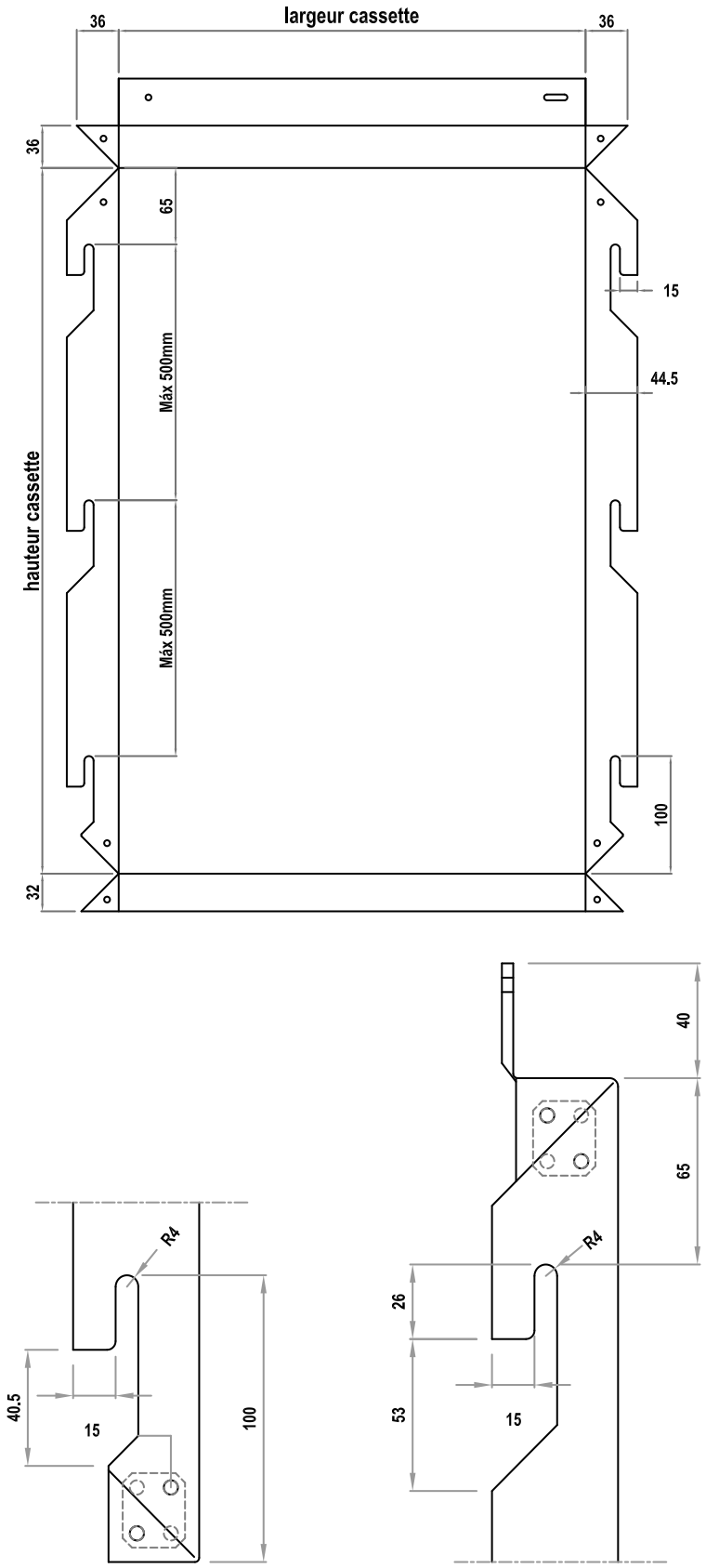


Figure 2a – Cassette 3 plis

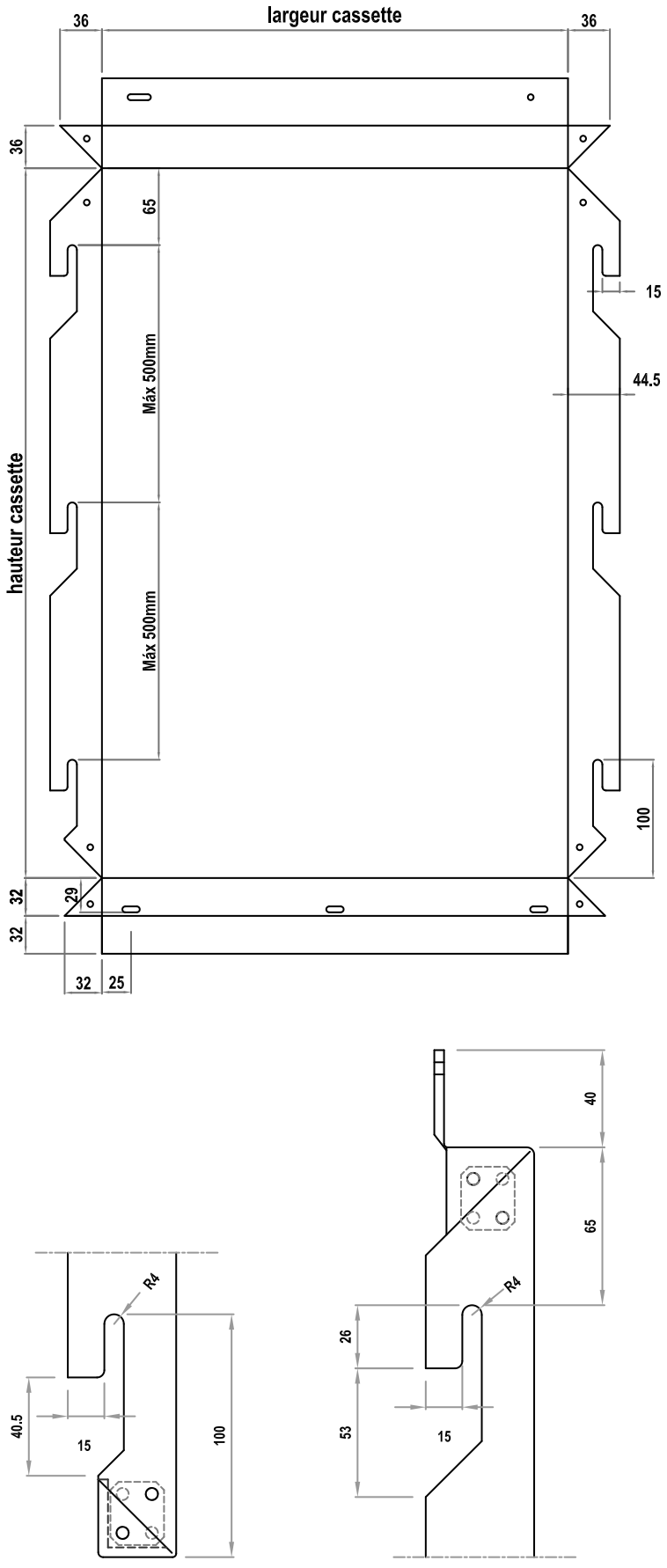


Figure 2b – Cassette 4 plis – type 1

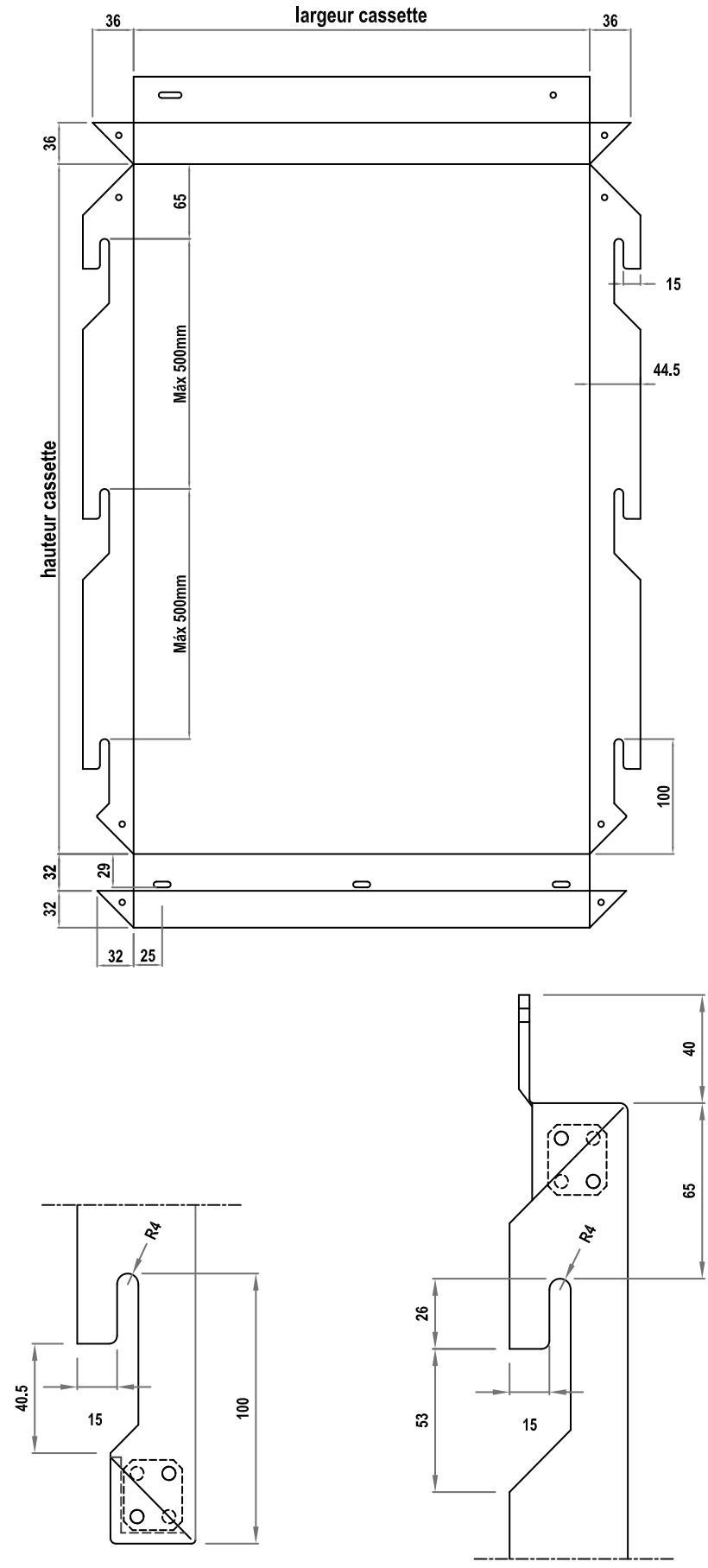


Figure 2c – Cassette 4 plis – type 2

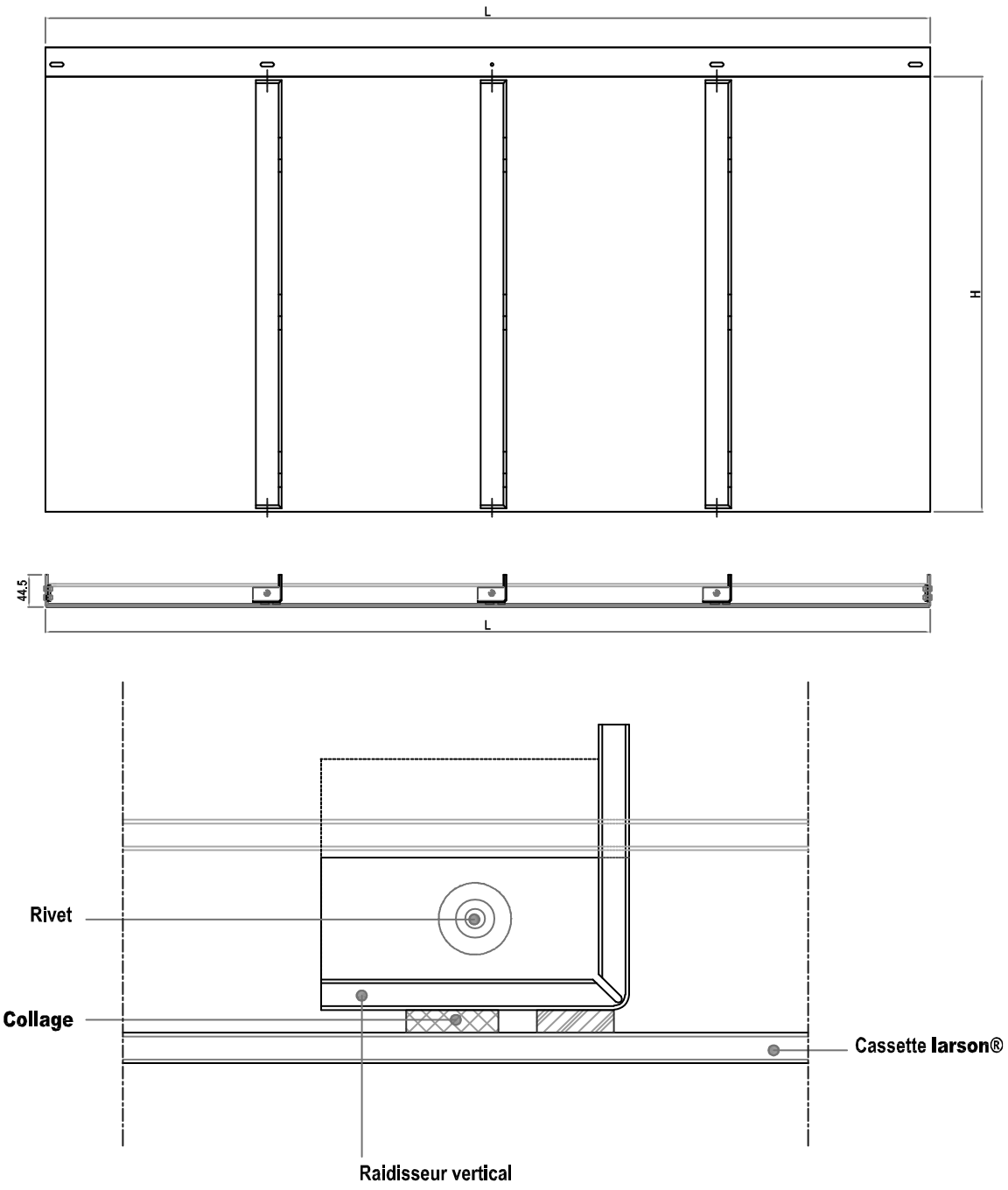


Figure 3a – Raidisseur vertical collé

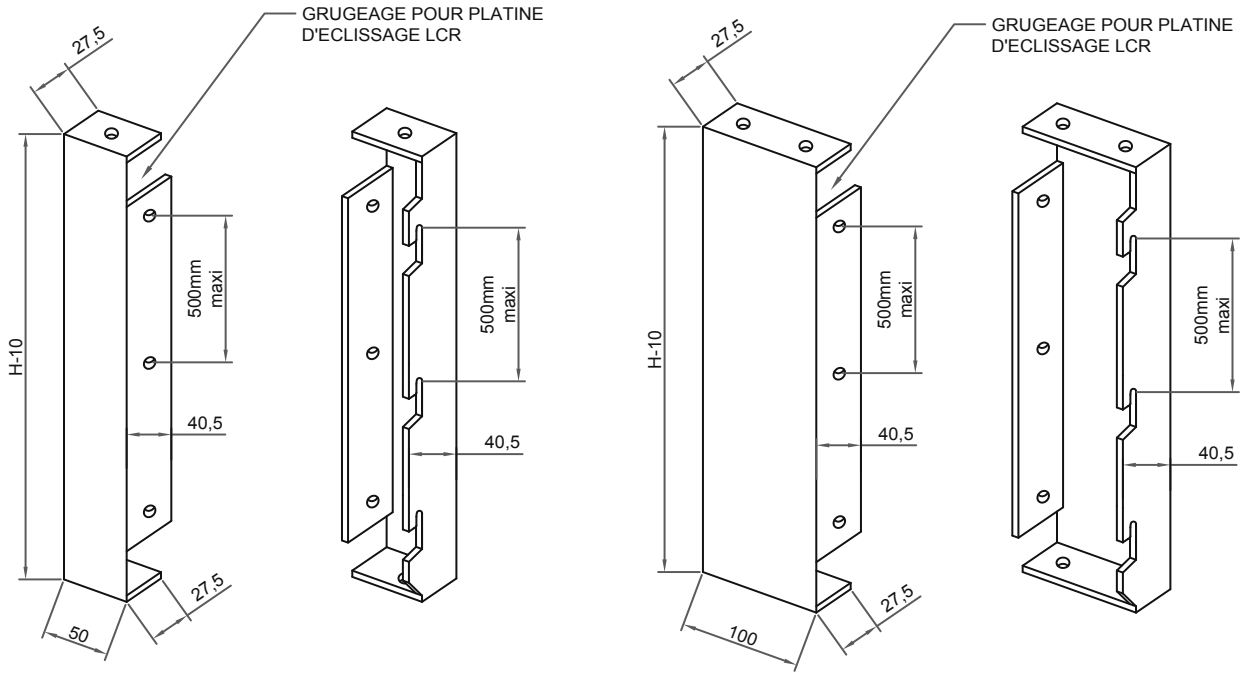
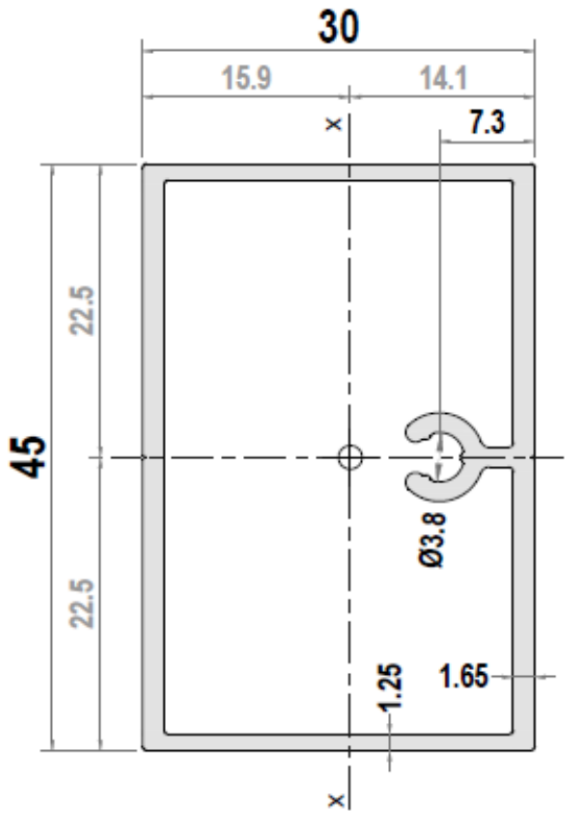


Figure 3b –Fixation déportée rivetée (pour tableau ou JD sismique)



Epaisseur (mm)	Poids (kg/mL)	Moment d'inertie [I_{xx}] (cm^4)	Module de section [W] (cm^3)
1,25 / 1,65	0,646	3,56	2,24

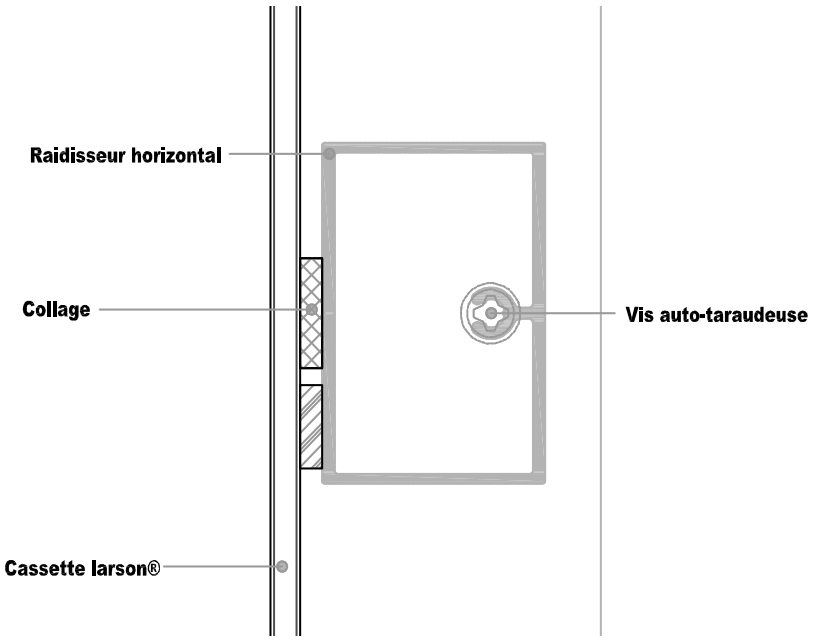


Figure 3c – Raidisseur horizontal LC-RH collé

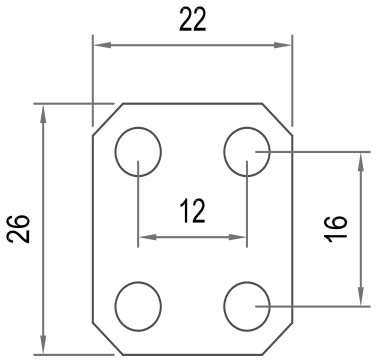


Figure 4a – LCR - Platine d'éclissage

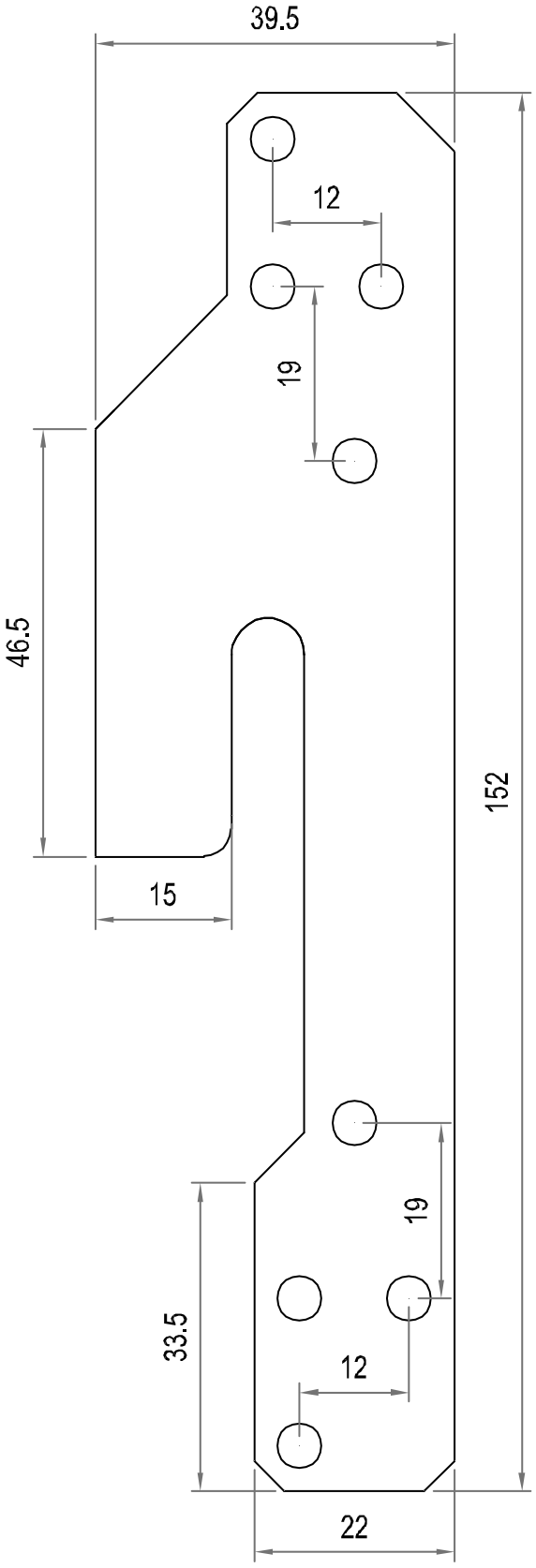
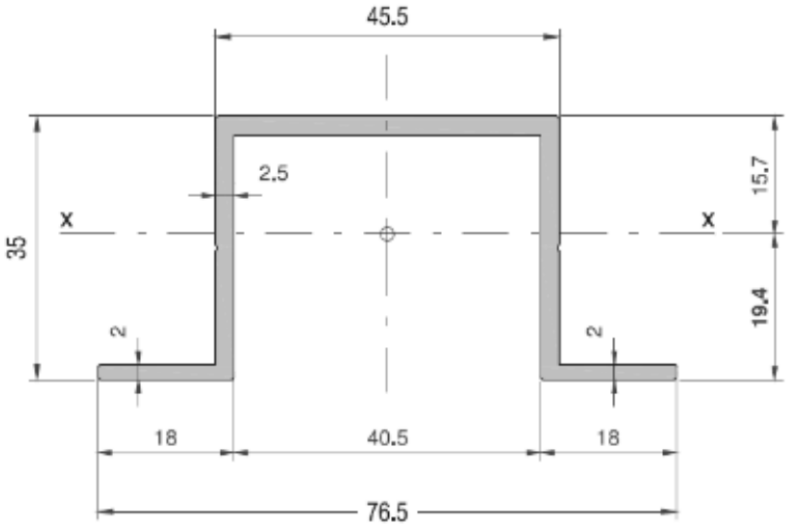


Figure 4b – LCR-45 – Renfort de d'encoche



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 5a – Description du profilé LCH-1

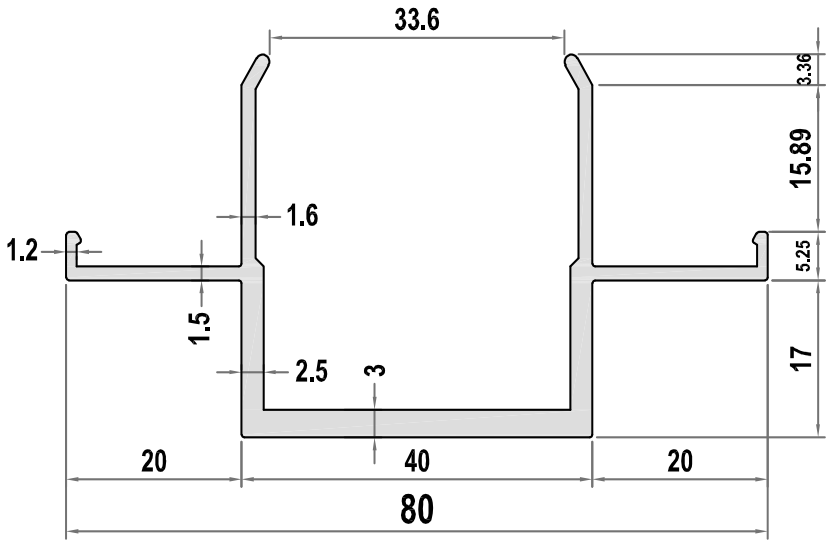


Figure 5b – Description de la pièce de suspension LC-3

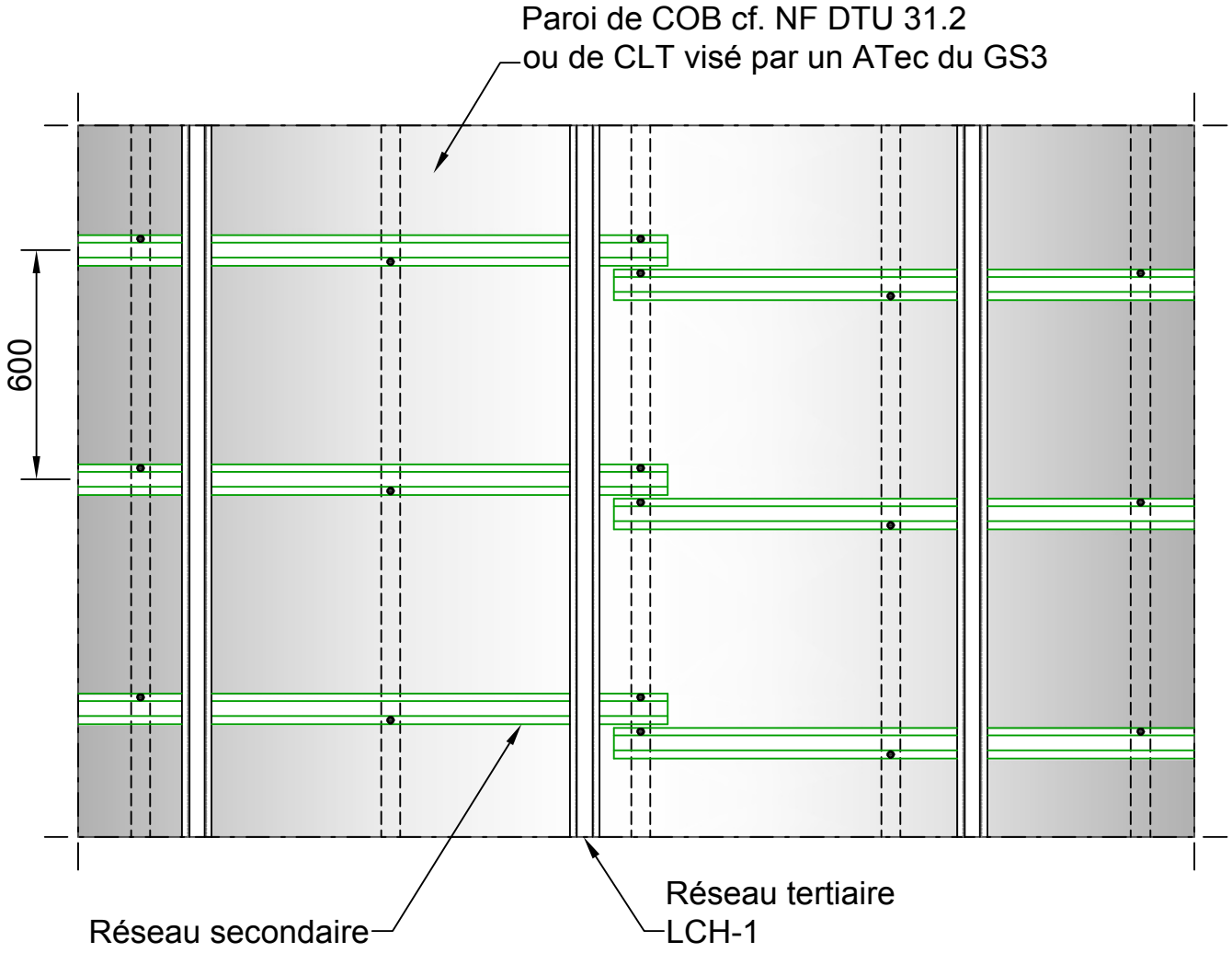
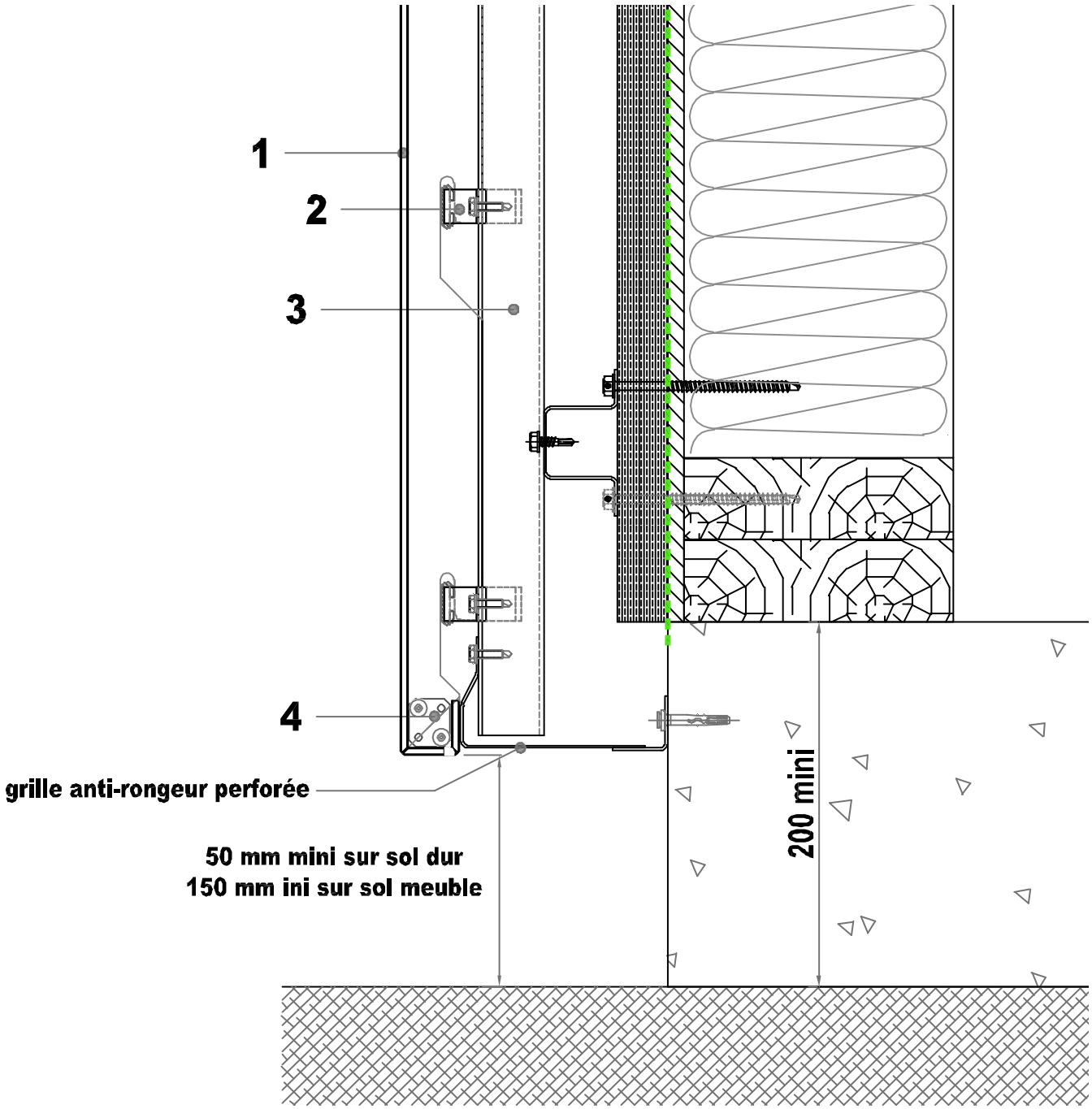


Figure 6 – Pose sur COB/CLT – Raccordement lisses horizontales secondaires et disposition de leurs fixations



Pour la densité de fixation de l'ossature se référer à la figure 6

Figure 7 – Départ de bardage – Coupe verticale

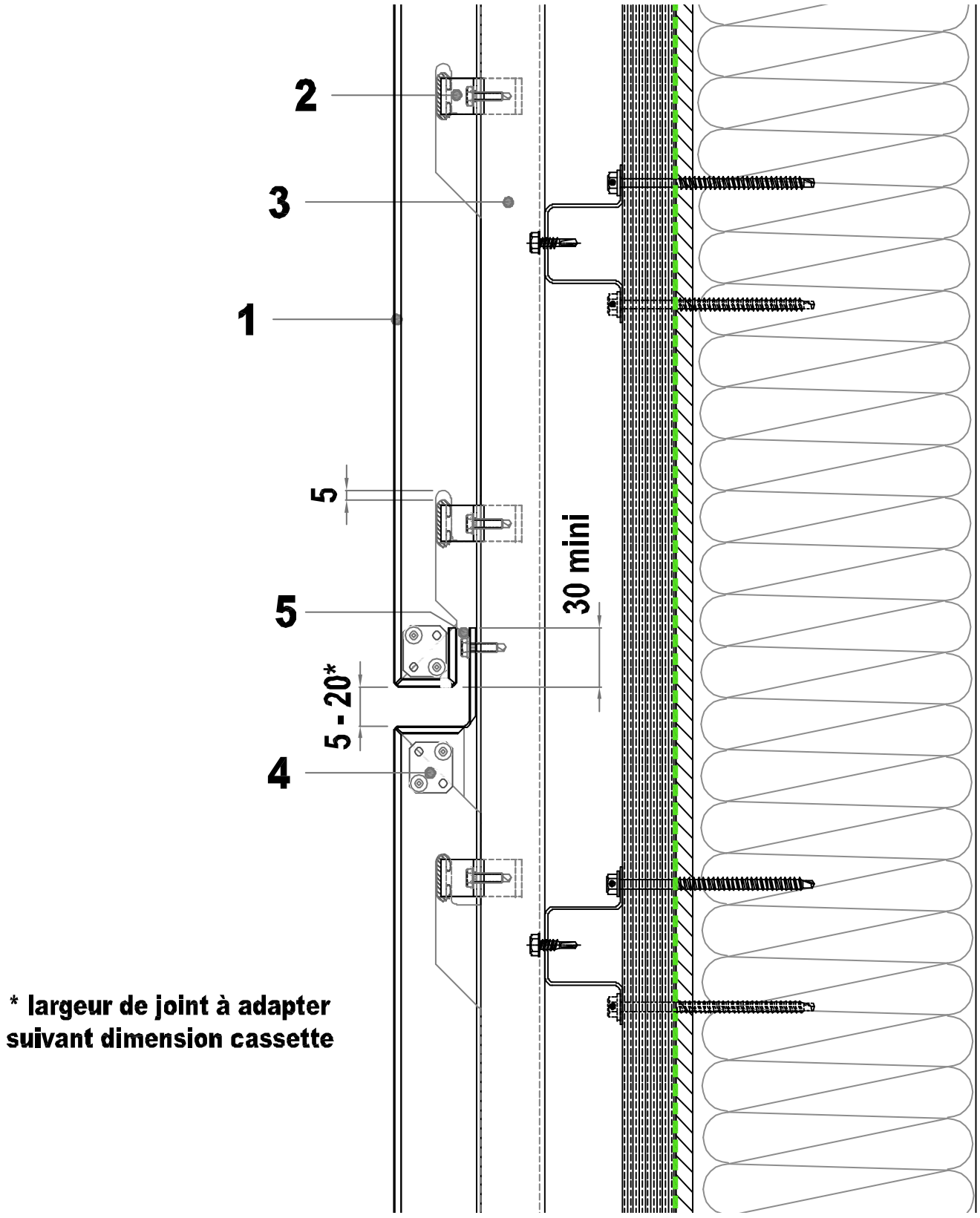


Figure 8a – Pose sur COB/CLT - Joint horizontal - coupe verticale – lisse horizontale métal

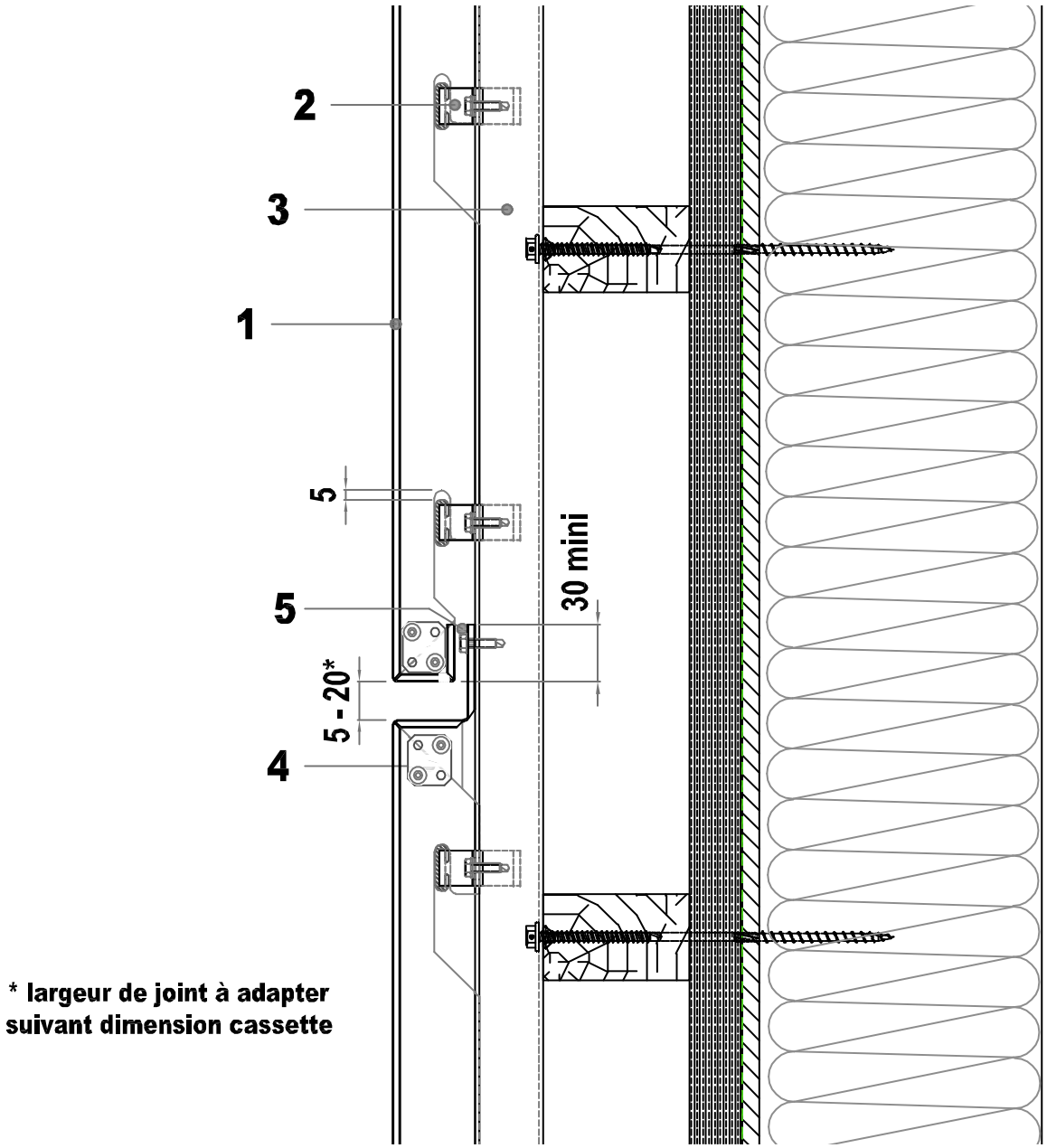


Figure 8b - Pose sur COB/CLT - Joint horizontal - coupe verticale - lisse horizontale bois

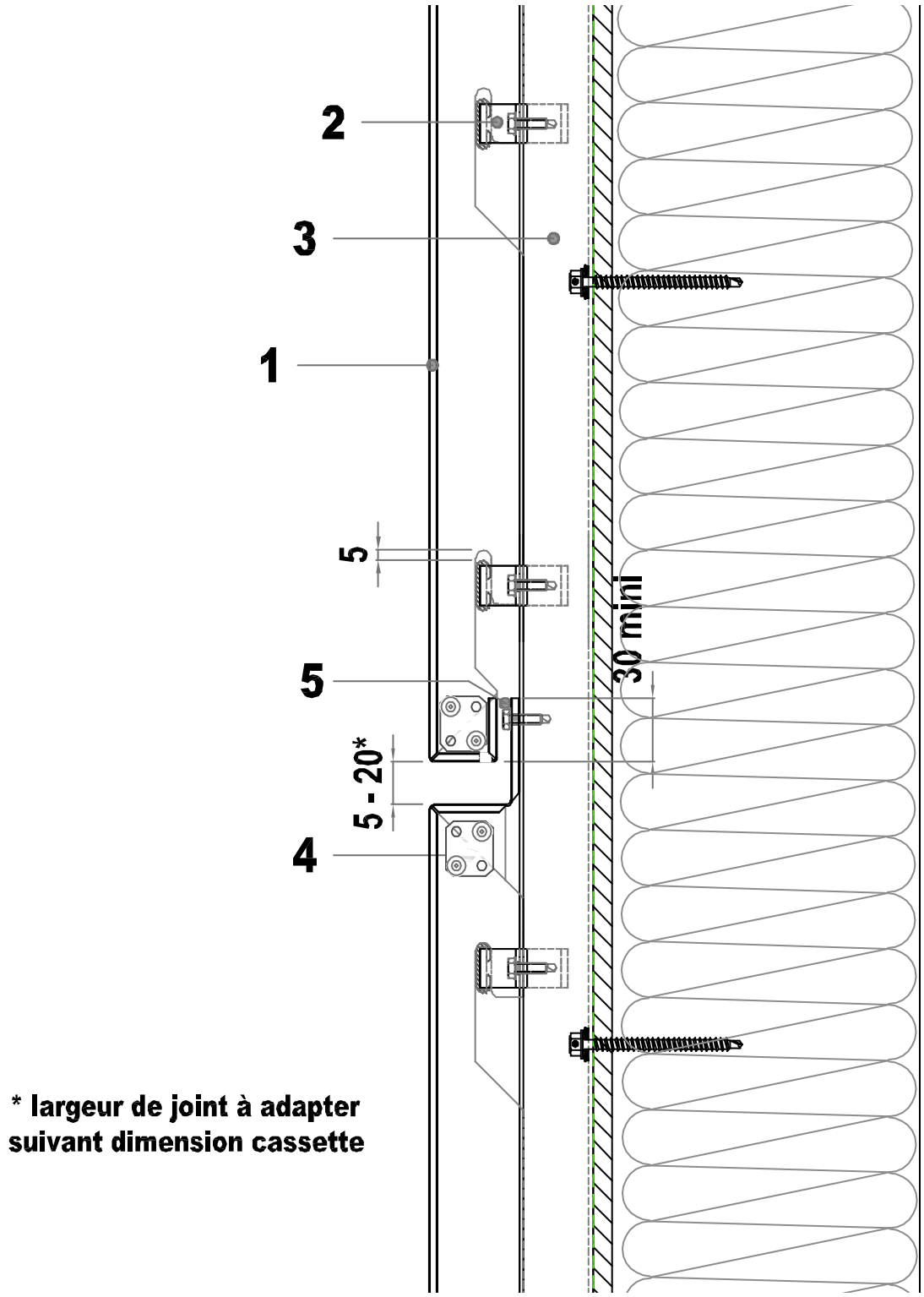


Figure 8c - Pose sur COB/CLT - Joint horizontal - coupe verticale - ossature de bardage simple réseau

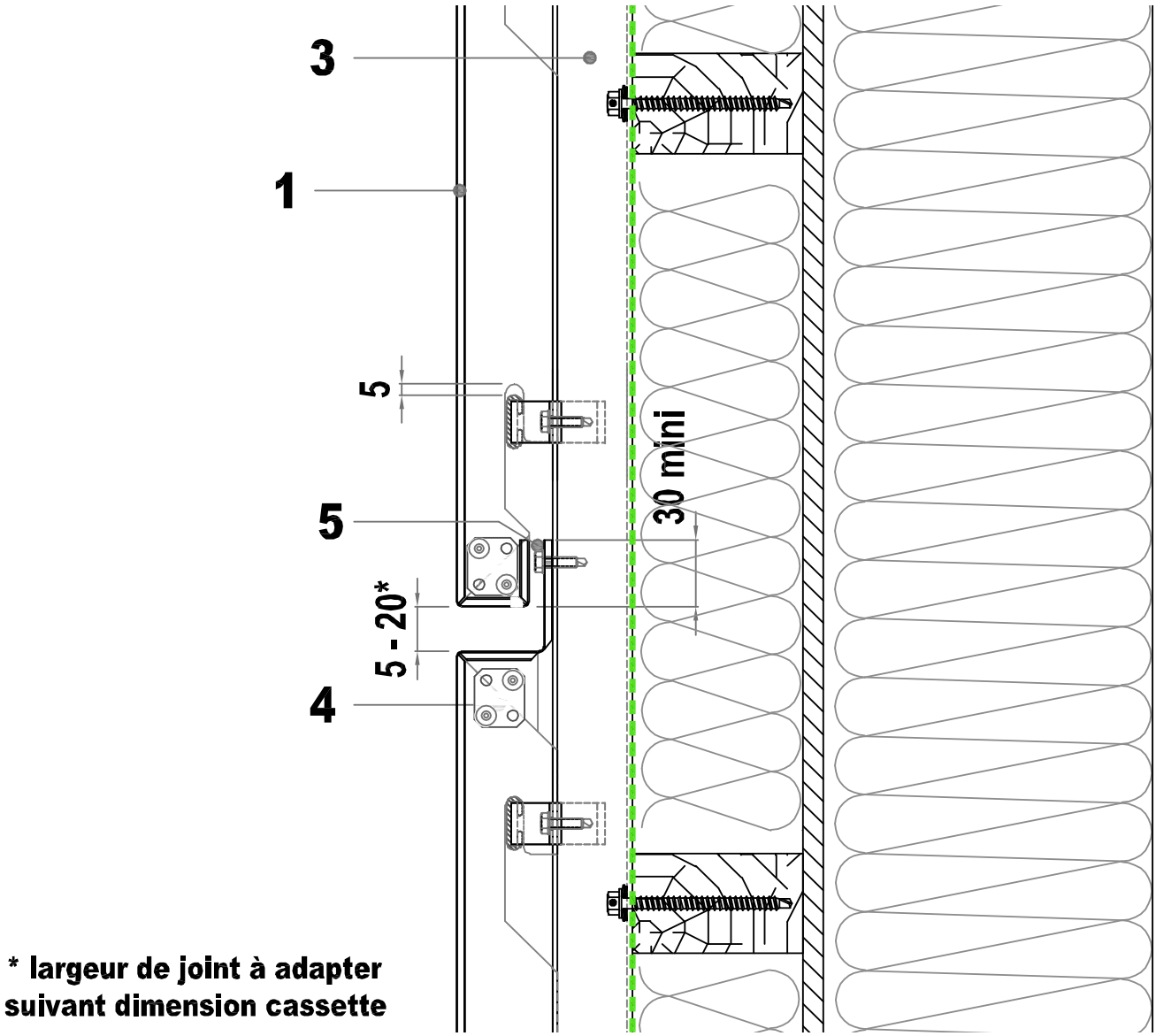


Figure 8d - Pose sur COB/CLT - Joint horizontal - coupe verticale – isolation thermique par l'extérieur

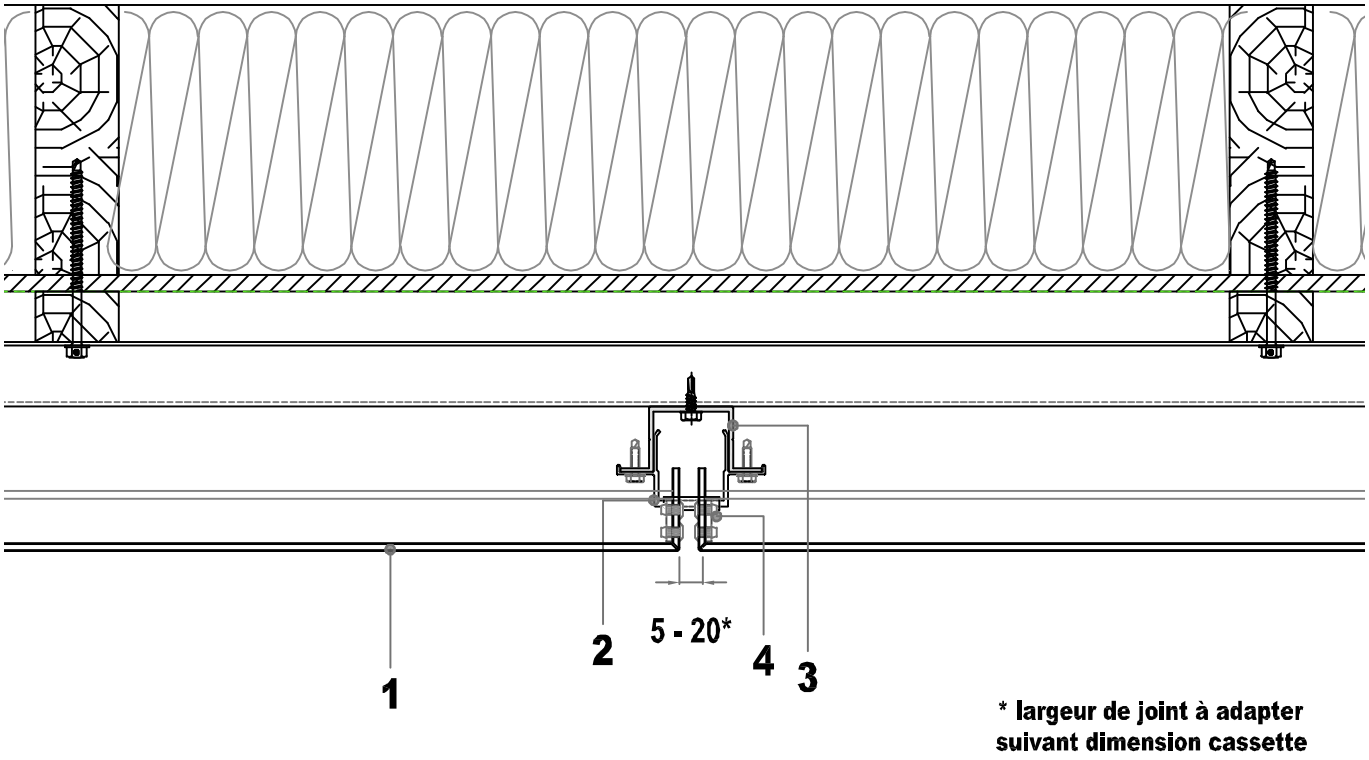


Figure 9a – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – lisse horizontale métal

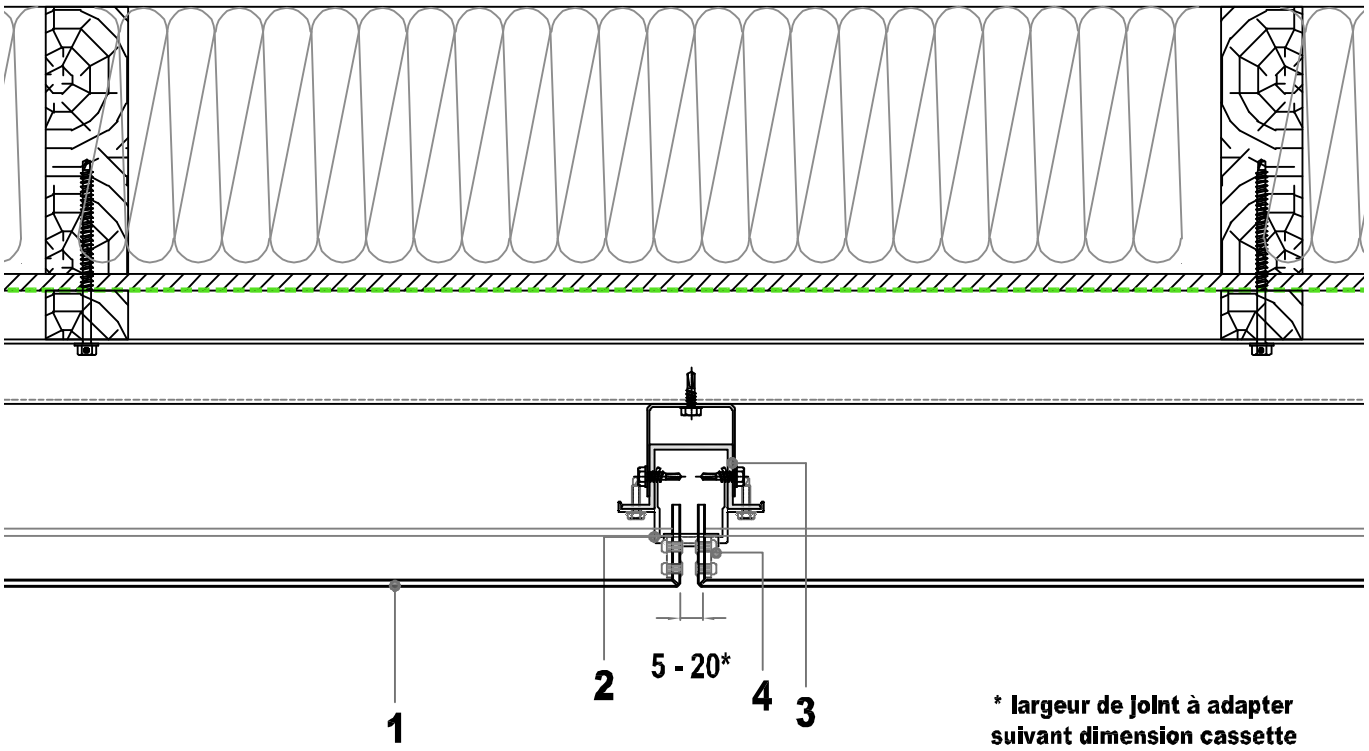


Figure 9a bis – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – lisse horizontale métal avec profil U de réglage

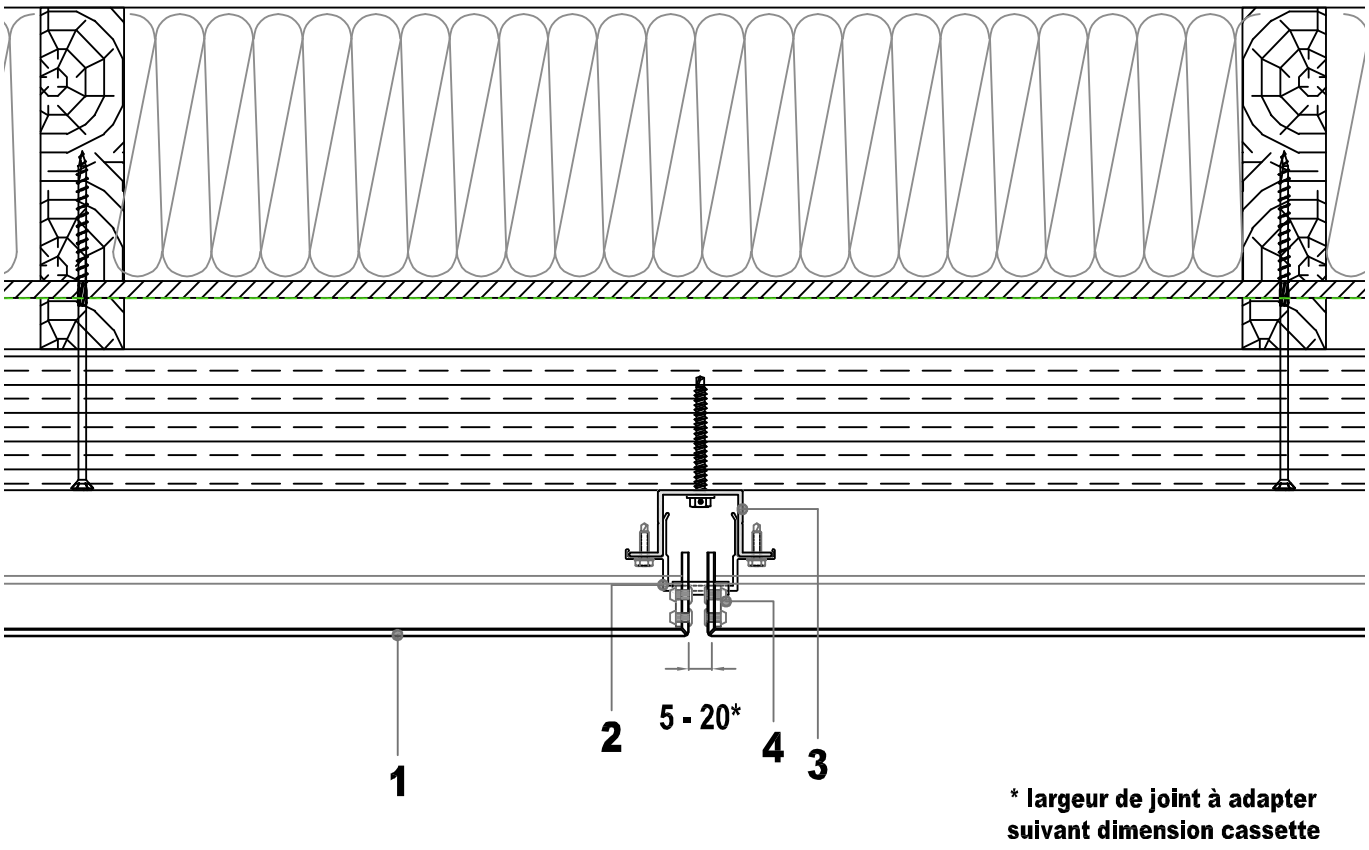


Figure 9b – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – lisse horizontale bois

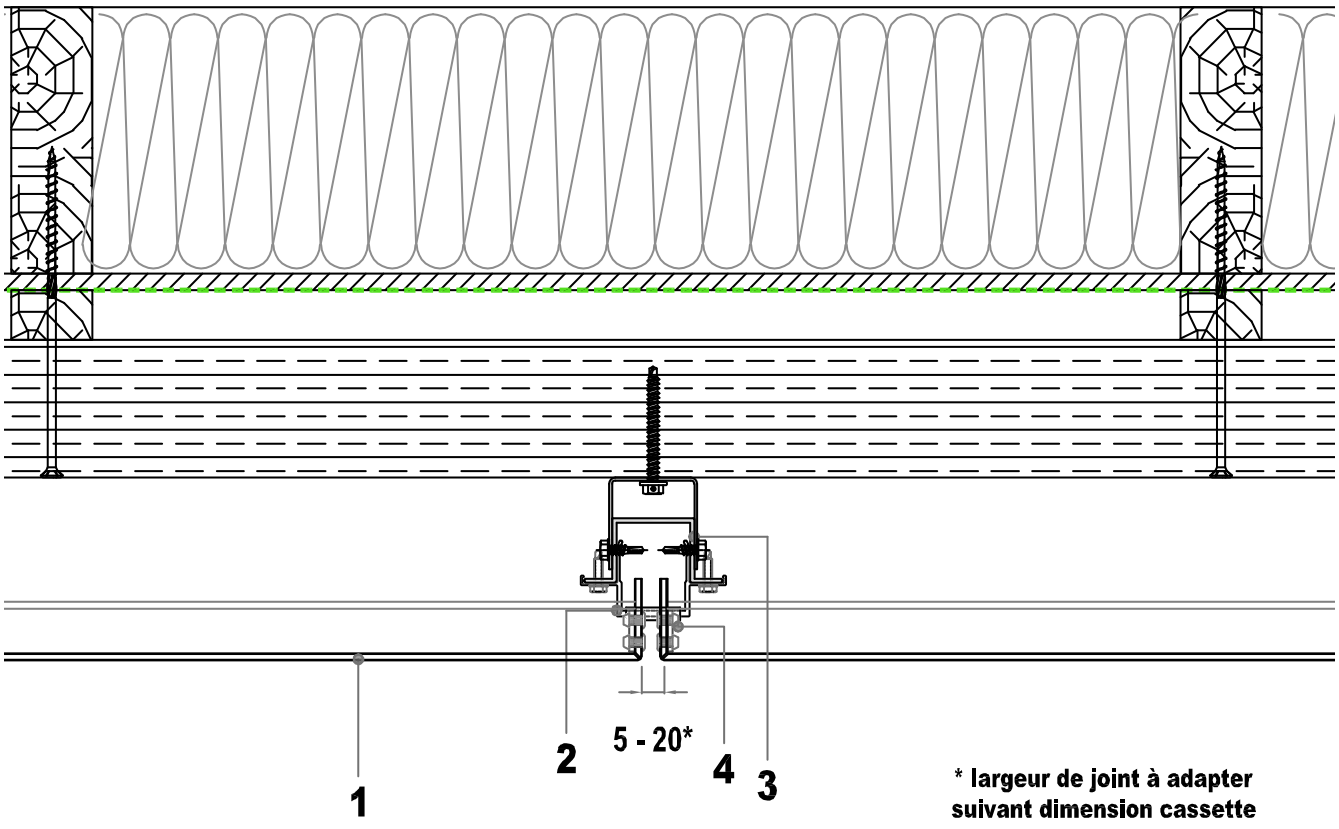
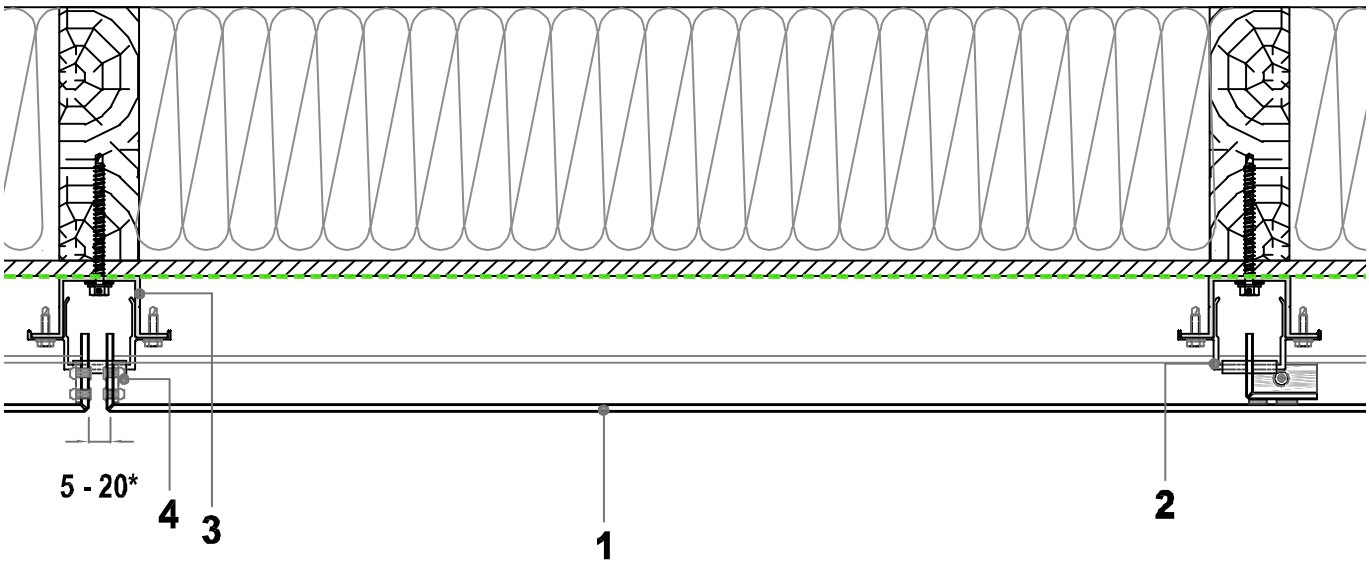


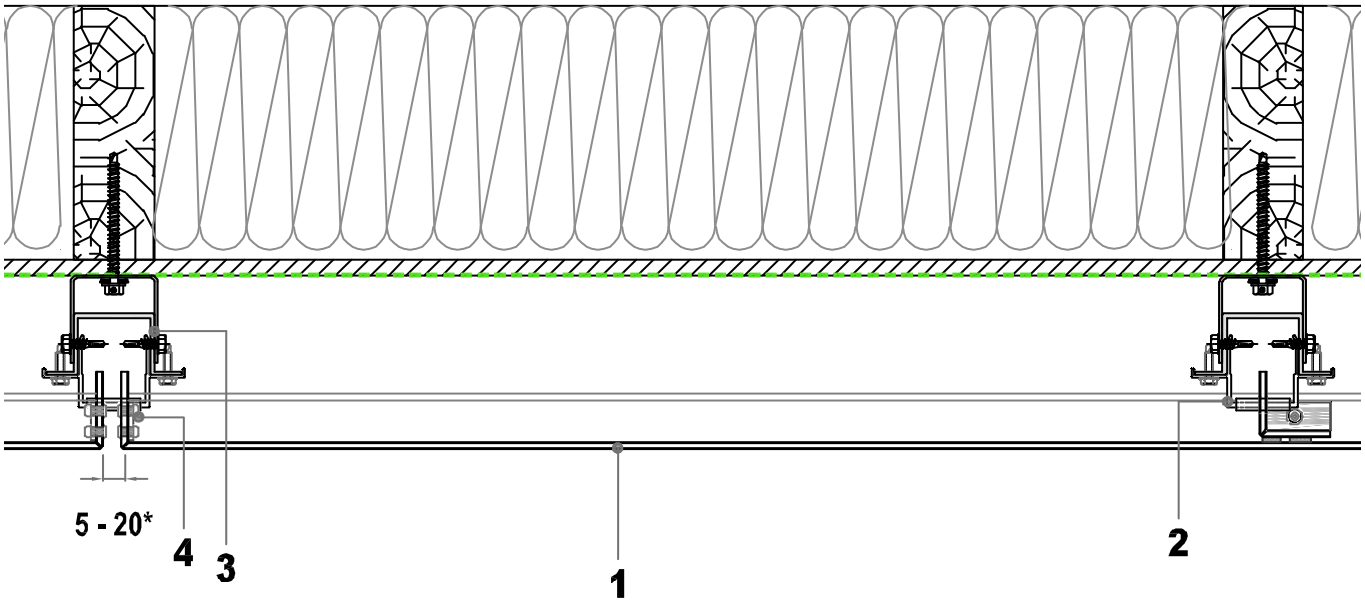
Figure 9b bis – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – lisse horizontale bois avec profil U de réglage



NOTA : Attention aux arrêtes vives ou tranchantes au contact du pare-plule cf. §2.4.2.1.

*** largeur de joint à adapter suivant dimension cassette**

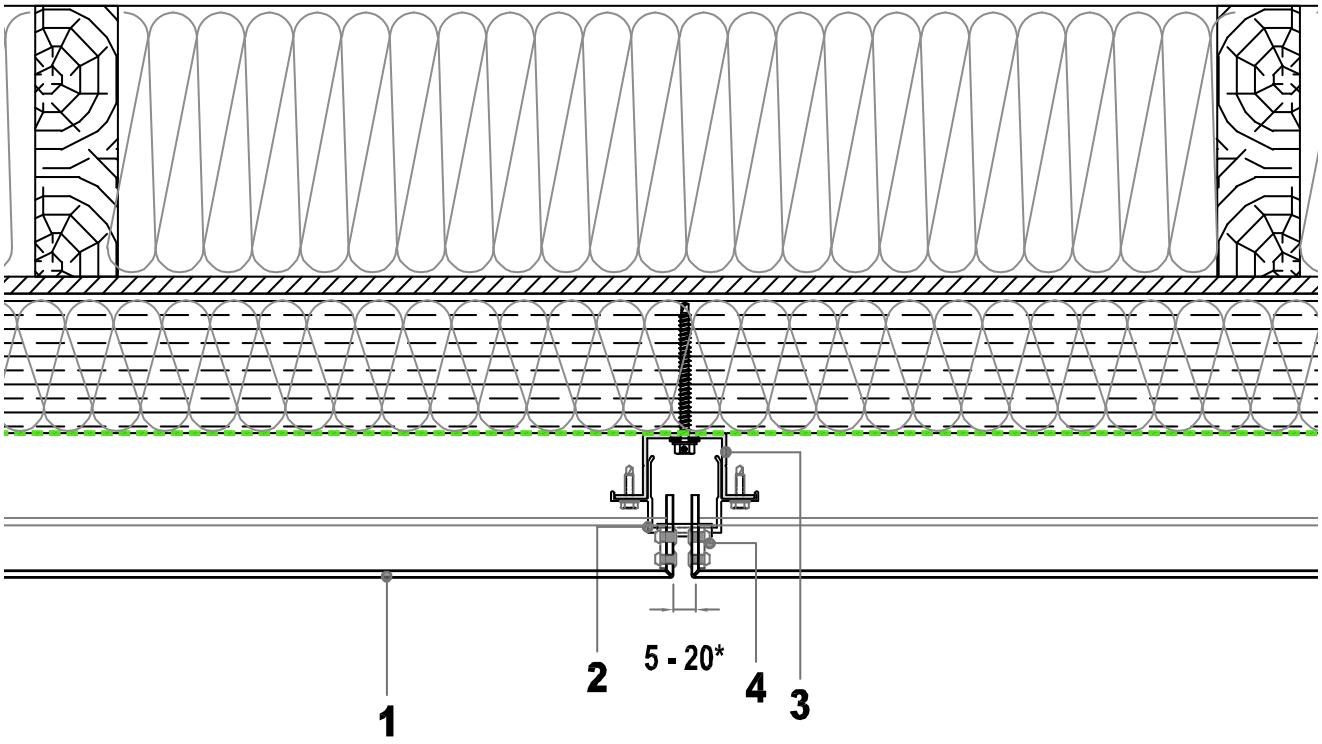
Figure 9c – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – ossature de bardage simple réseau



NOTA : Attention aux arrêtes vives ou tranchantes au contact du pare-pluie cf. §2.4.2.1.

*** largeur de joint à adapter suivant dimension cassette**

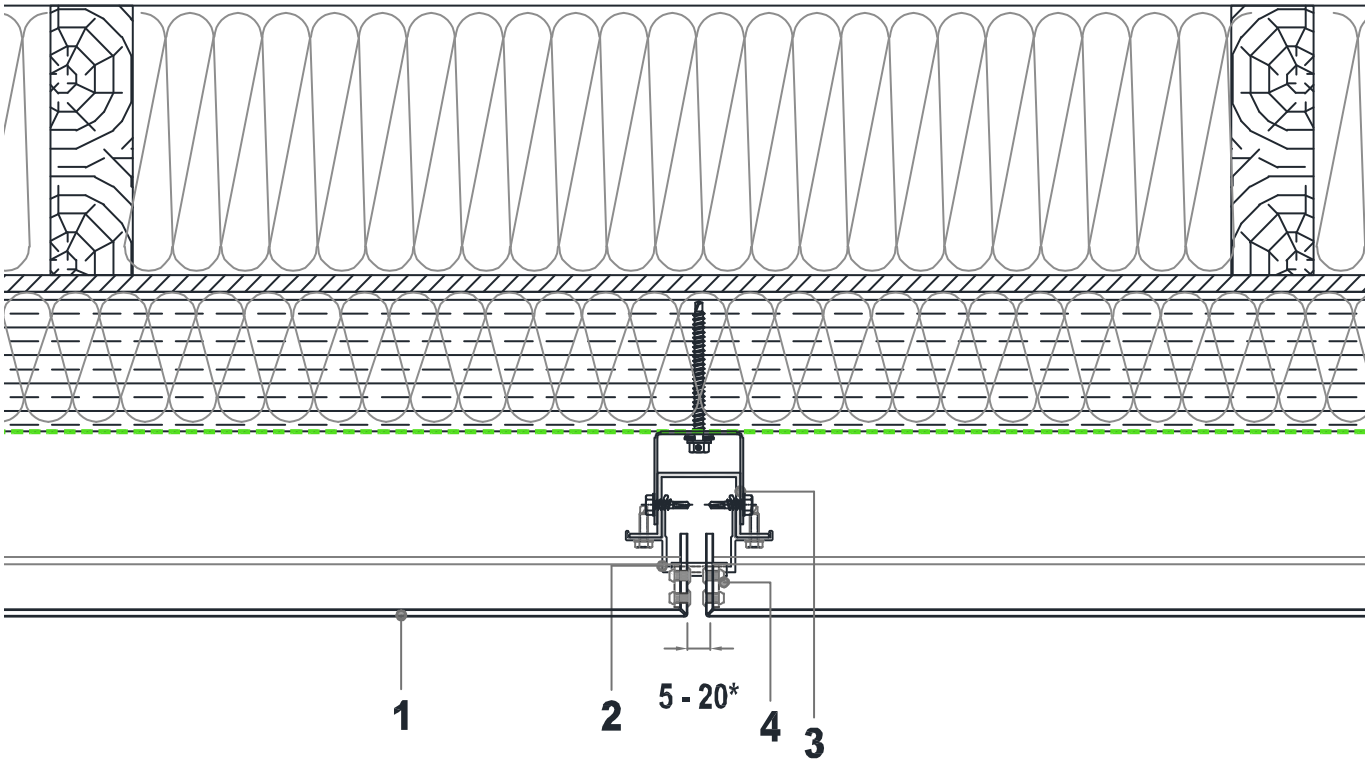
Figure 9c bis – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – ossature de bardage simple réseau avec profil U de réglage



NOTA : Attention aux arrêtes vives ou tranchantes au contact du pare-pluie cf. §2.4.2.2.

*** largeur de joint à adapter suivant dimension cassette**

Figure 9d – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – isolation thermique par l'extérieur



NOTA : Attention aux arrêtes vives ou tranchantes au contact du pare-pluie cf. §2.4.2.2.

*** largeur de joint à adapter suivant dimension cassette**

Figure 9d bis – Pose sur COB/CLT - Joint vertical - coupe horizontale – isolation thermique par l'extérieur avec profil U de réglage

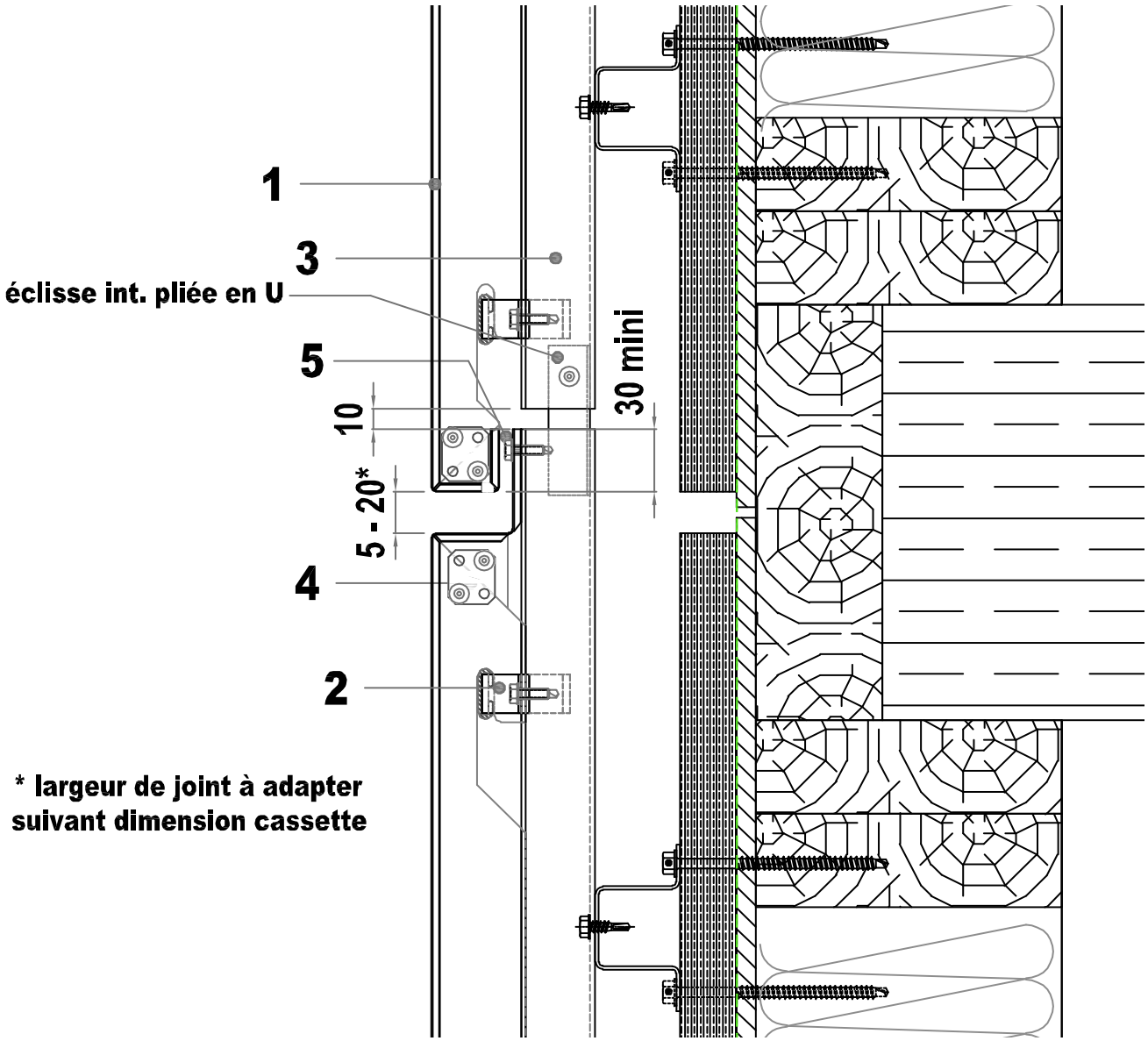


Figure 10a – Pose sur COB/CLT - Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher – coupe verticale

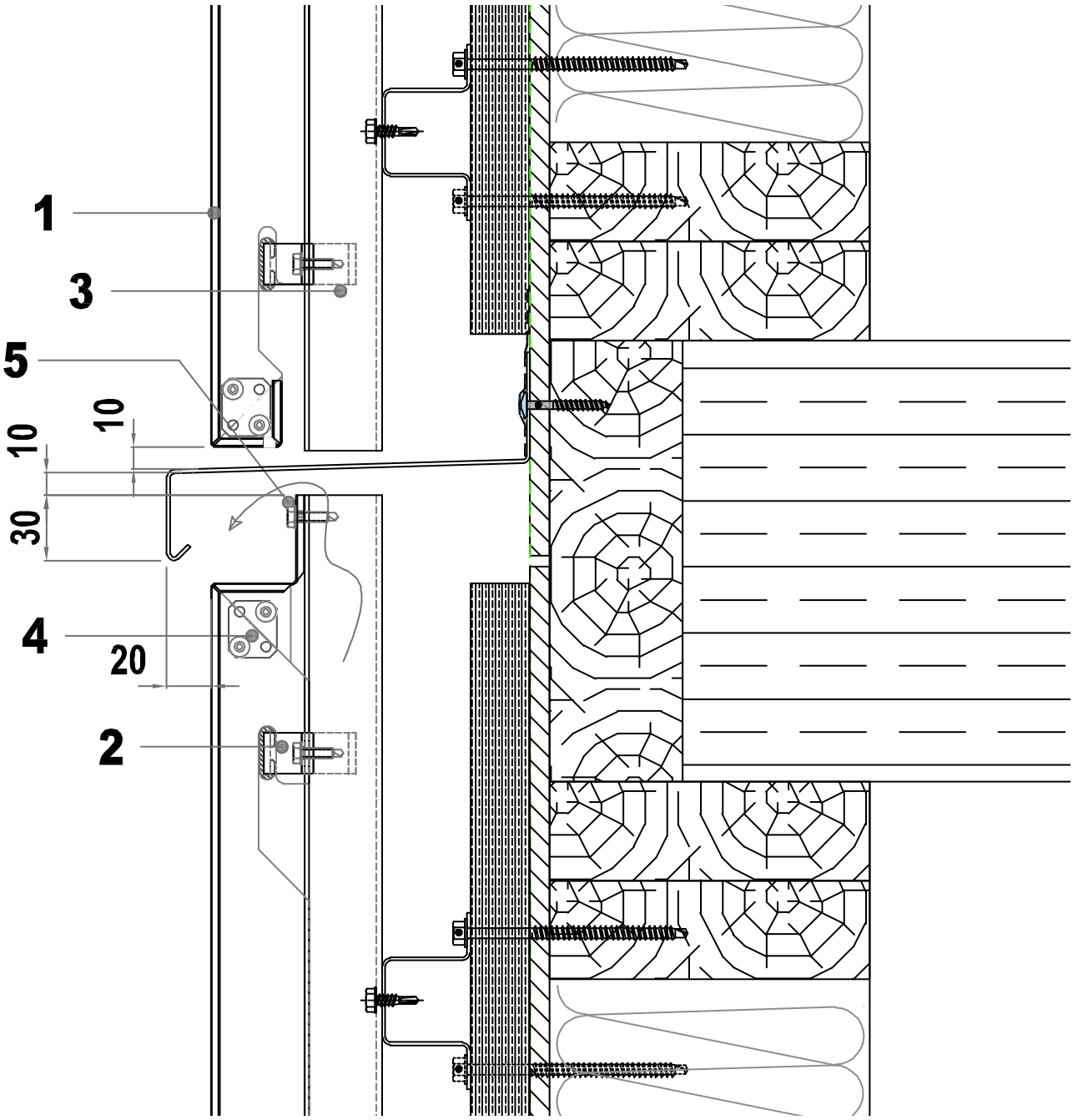


Figure 10b – Pose sur COB/CLT - Fractionnement de la lame d'air – coupe verticale

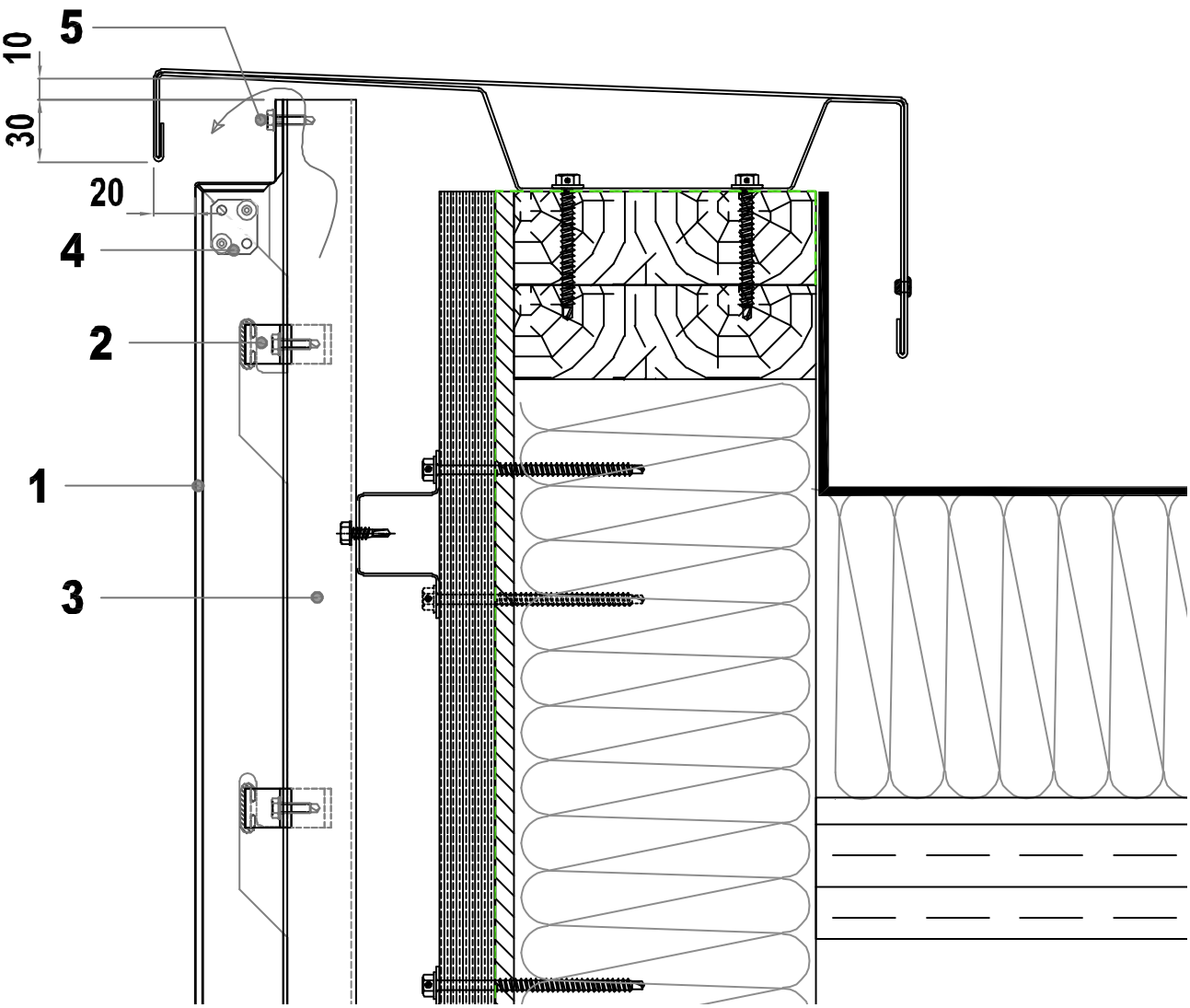


Figure 11 – Pose sur COB/CLT - Acrotère - coupe verticale

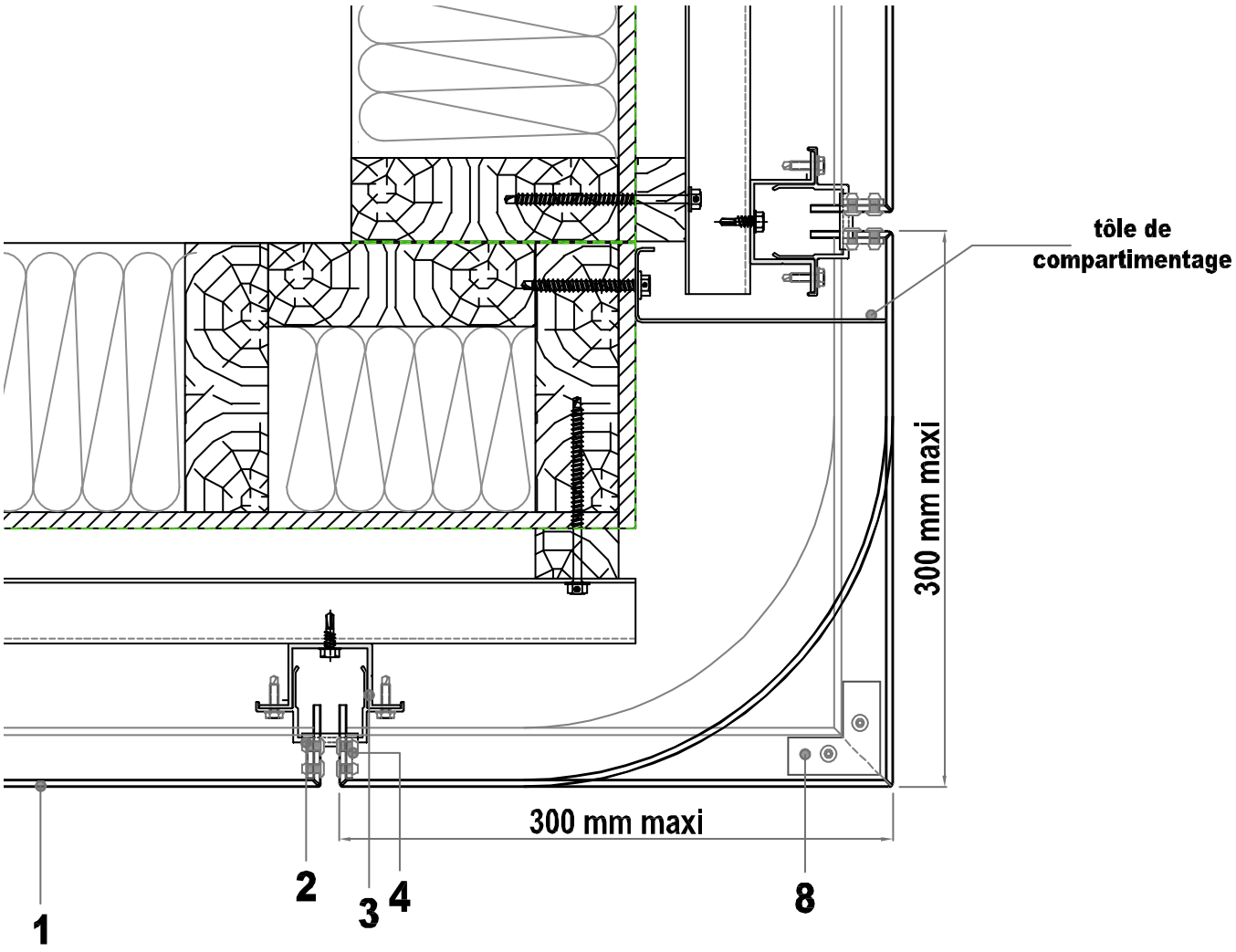


Figure 12a – Pose sur COB/CLT – Angle sortant - coupe horizontale

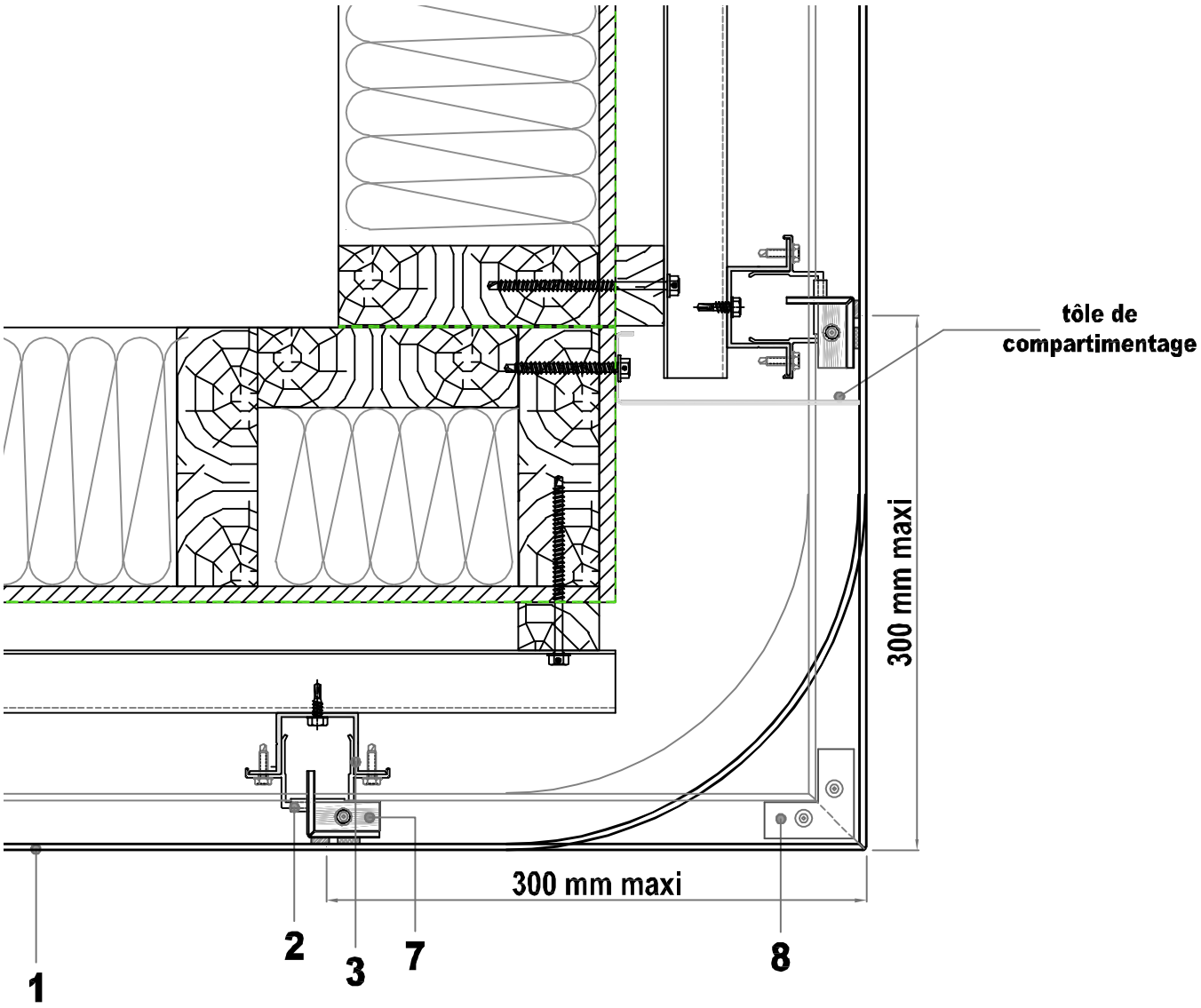


Figure 12b – Pose sur COB/CLT - Angle sortant - coupe horizontale

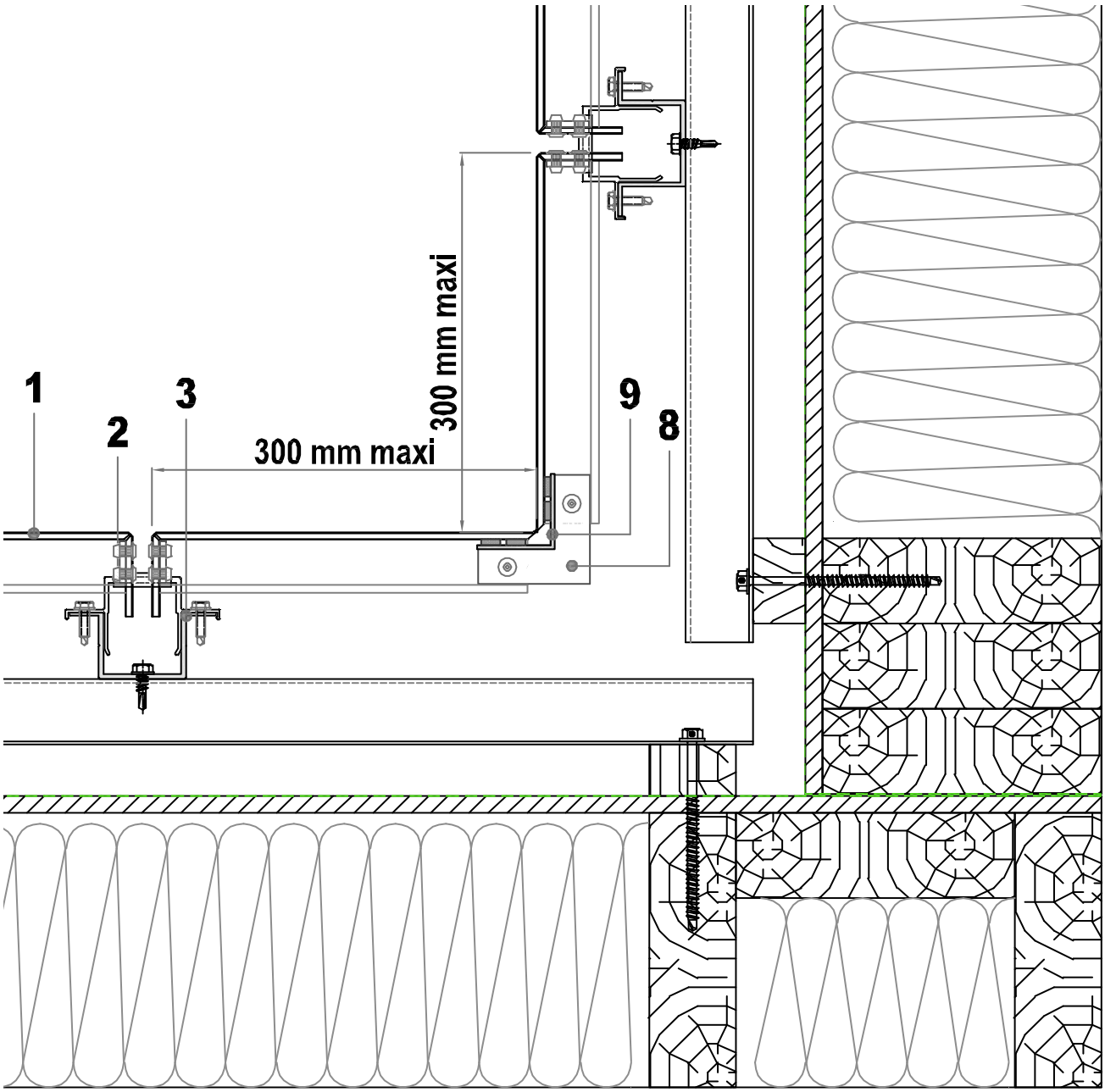


Figure 13a – Pose sur COB/CLT – Angle rentrant - coupe horizontale

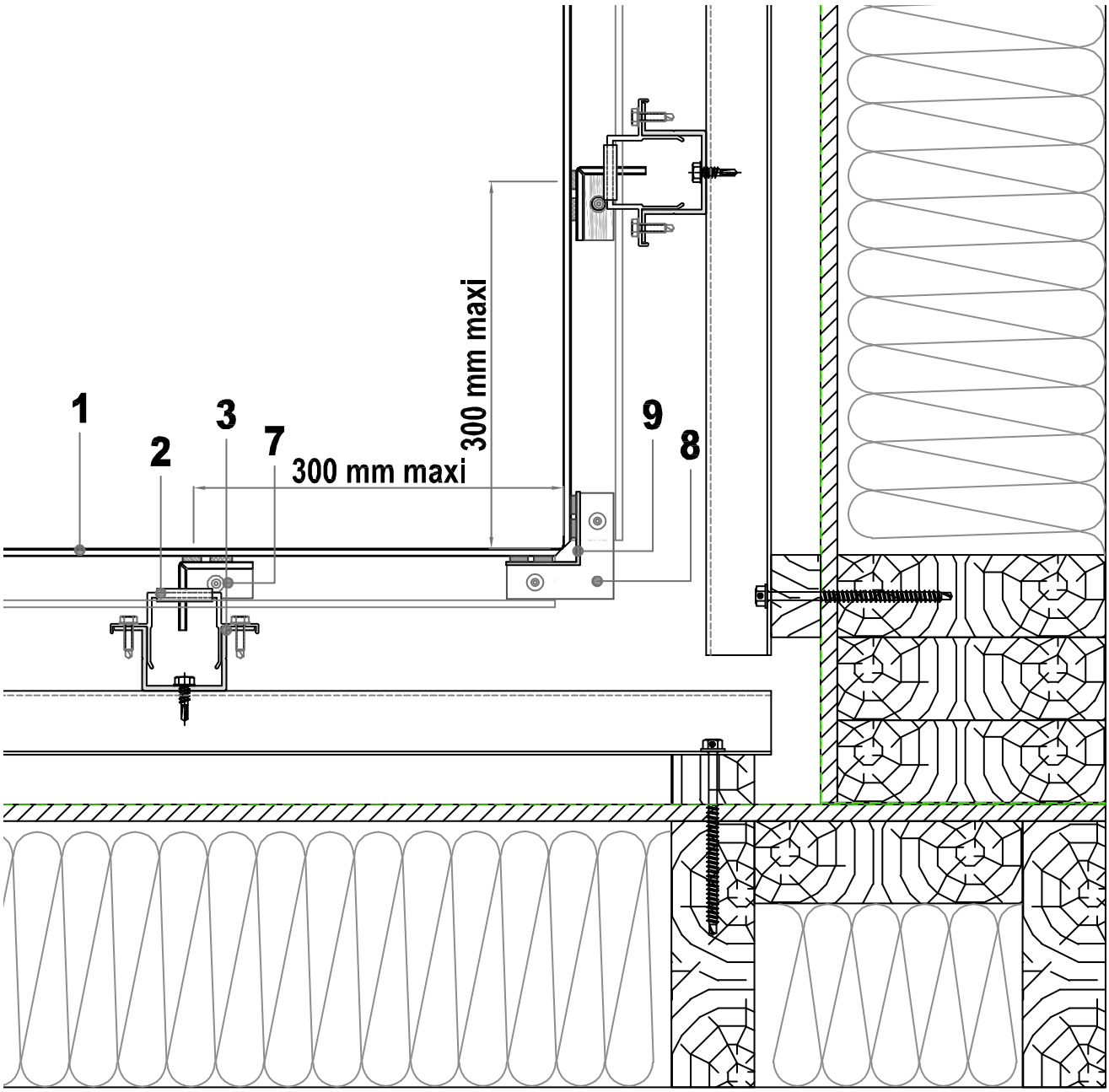


Figure 13b – Pose sur COB/CLT - Angle rentrant - coupe horizontale

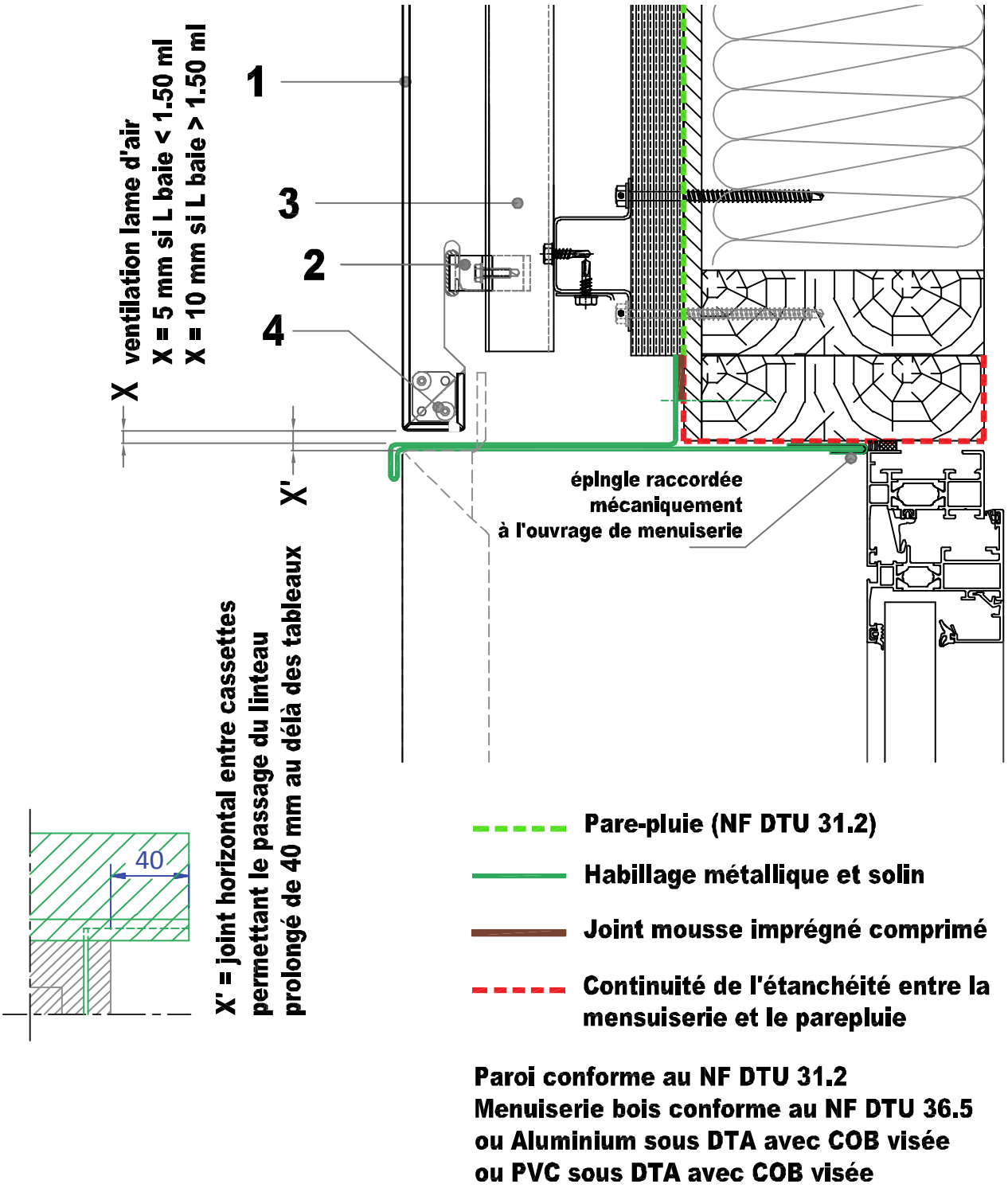


Figure 14 – Pose sur COB/CLT – Linteau de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel intérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d

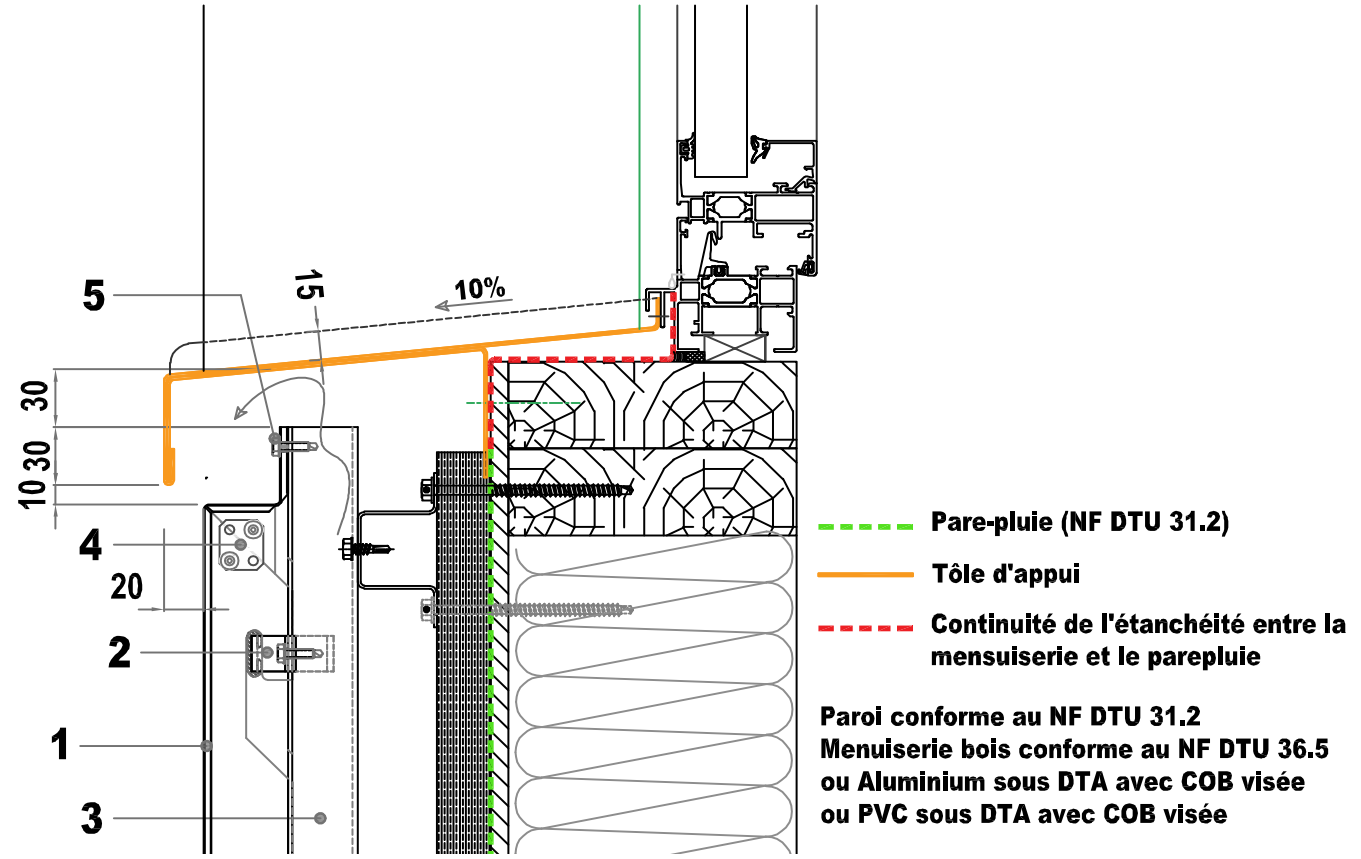


Figure 15 – Pose sur COB/CLT – appui de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel intérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d

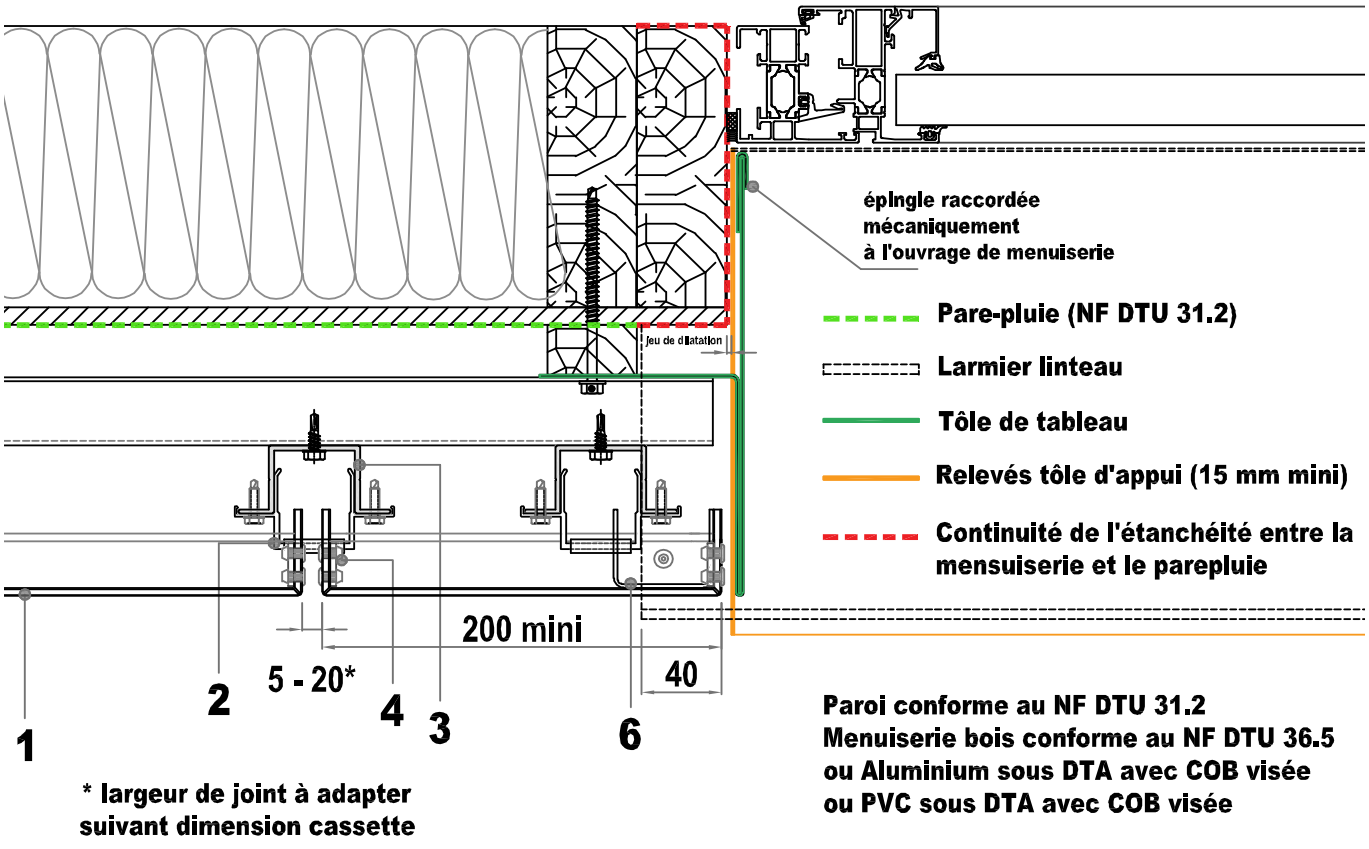


Figure 16 – Pose sur COB/CLT – tableau de baie – coupe horizontale - menuiserie en tunnel intérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d

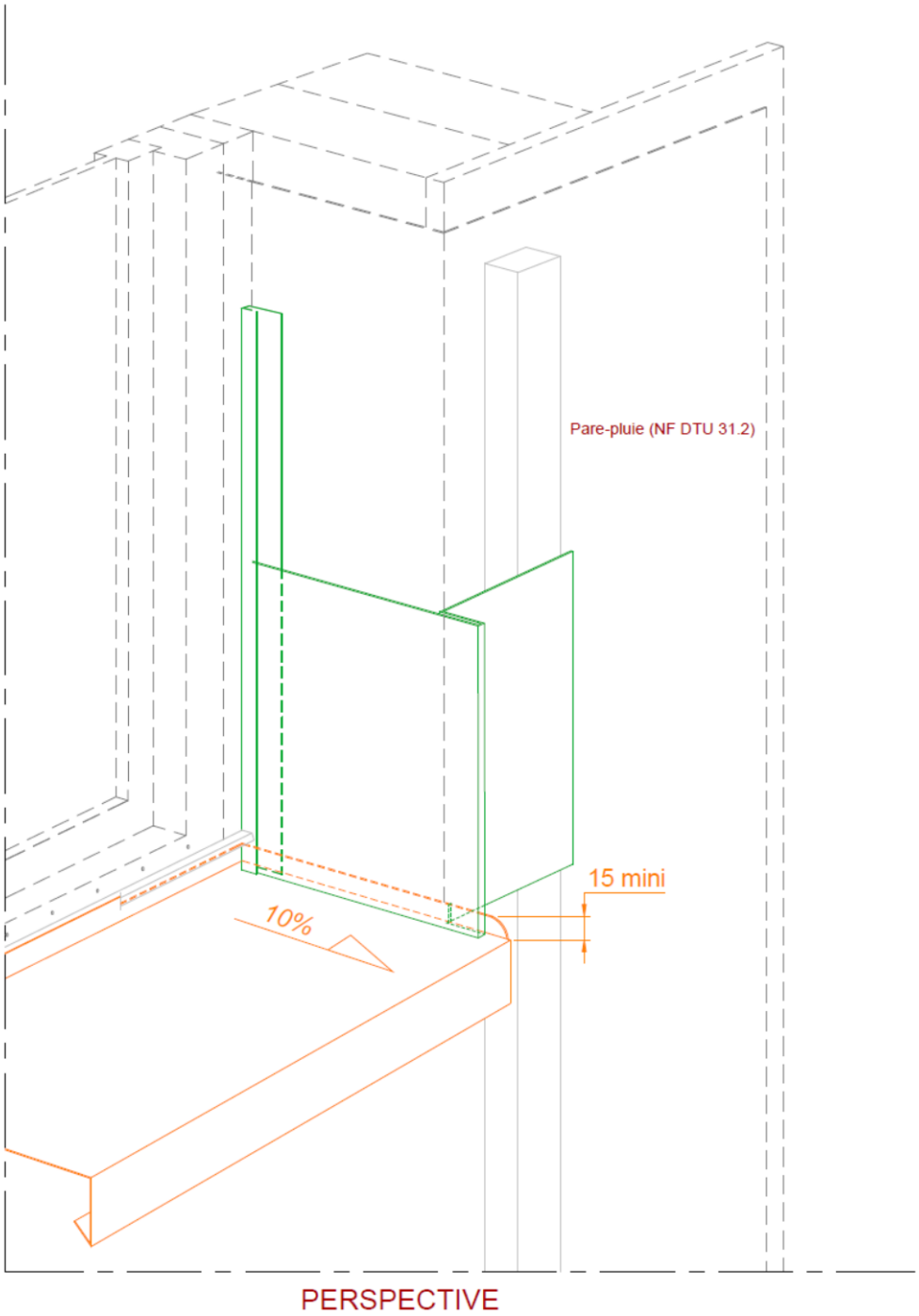
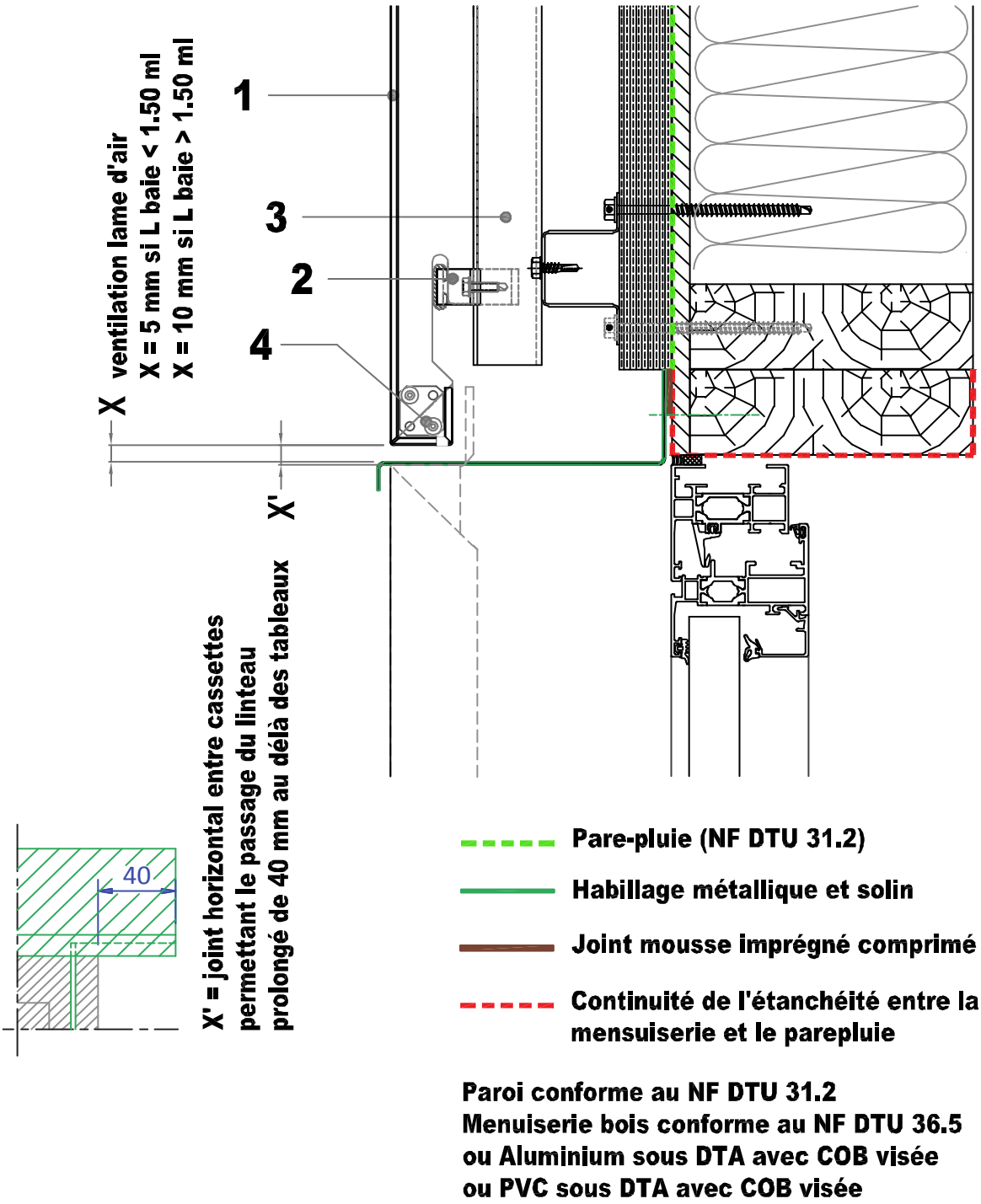
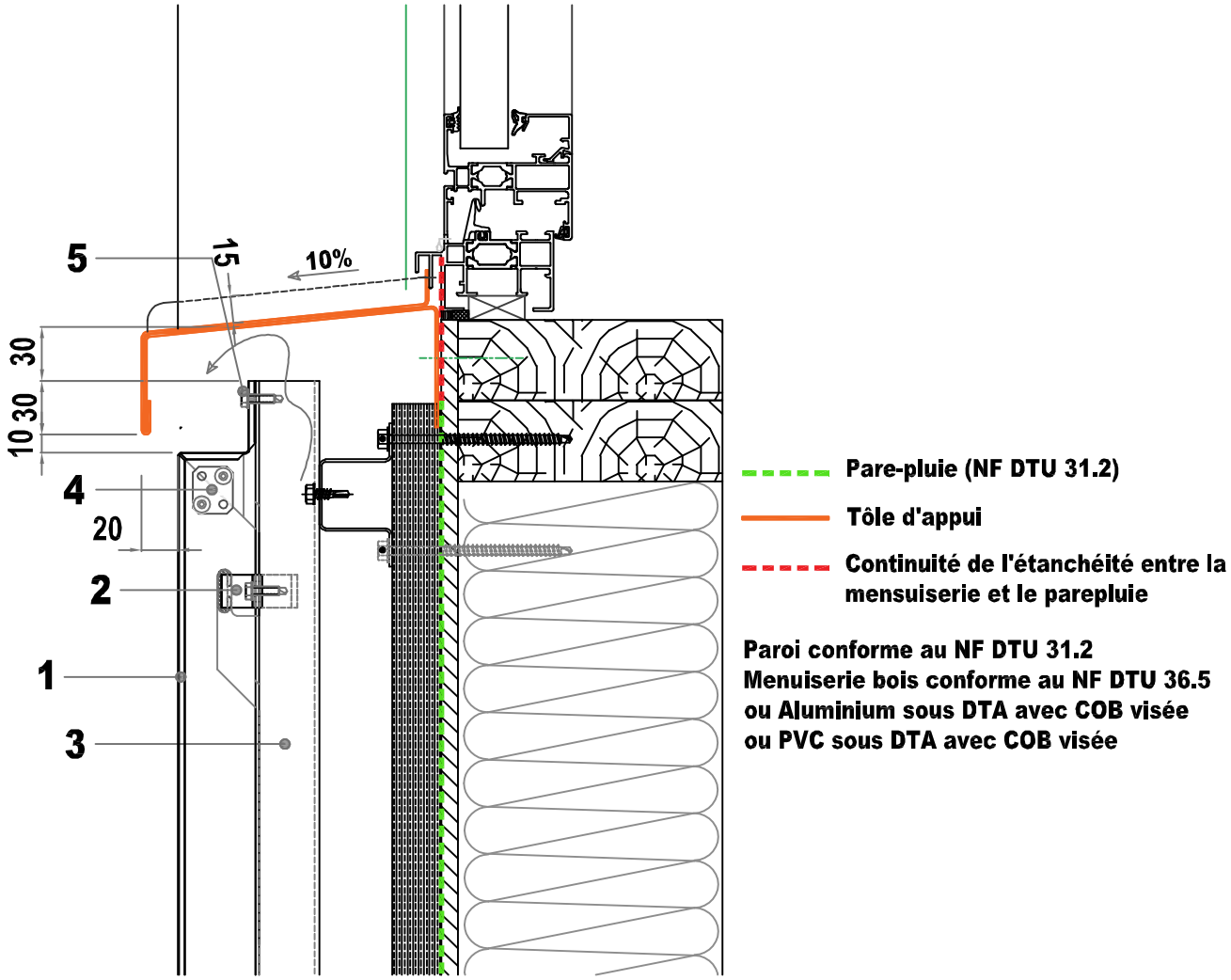


Figure 17 – Pose sur COB/CLT – perspective sur habillage de baie - menuiserie en tunnel intérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d



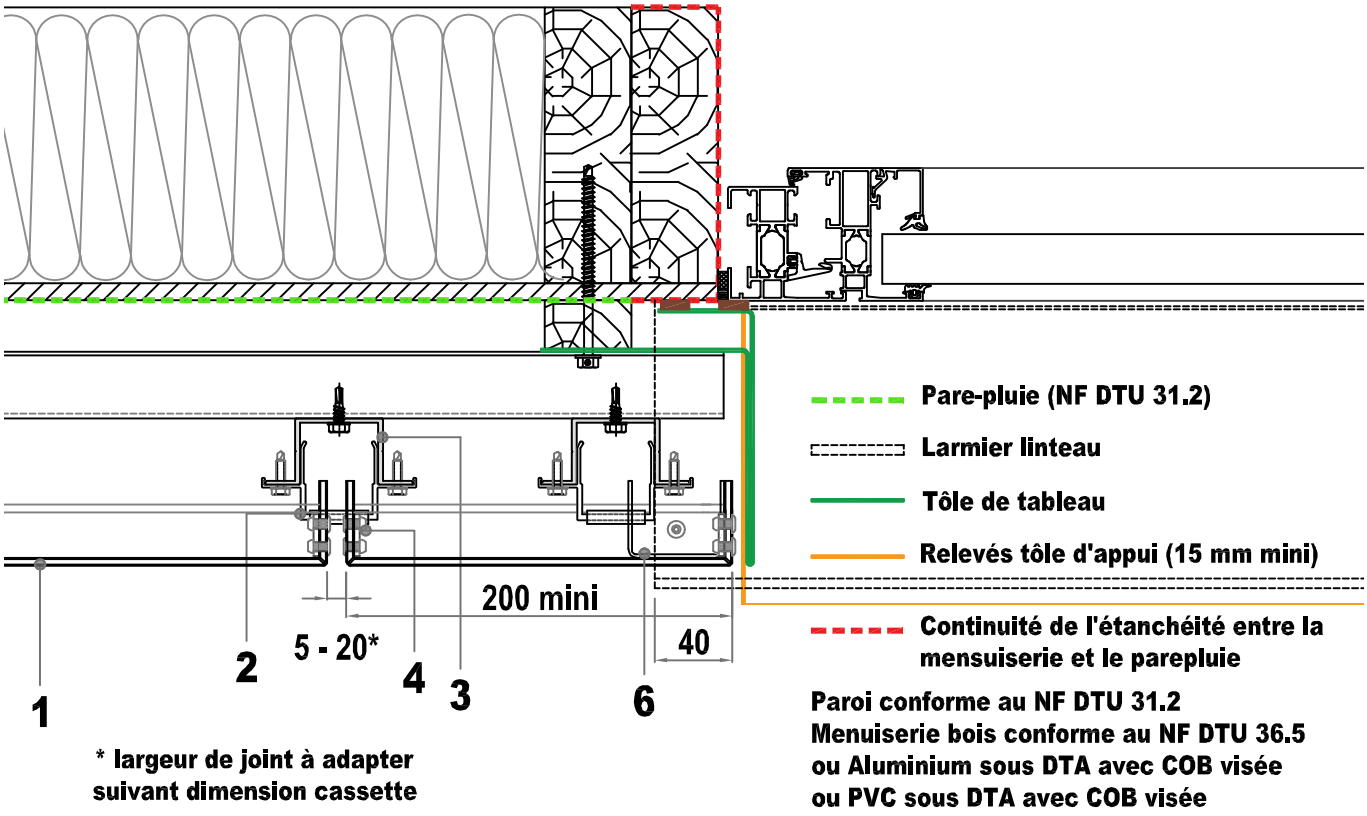
NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large.

Figure 18 – Pose sur COB/CLT – Linteau de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel extérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d



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

Figure 19 – Pose sur COB/CLT – appui de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel extérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d



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

Figure 20 – Pose sur COB/CLT – tableau de baie – coupe horizontale - menuiserie en tunnel extérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d

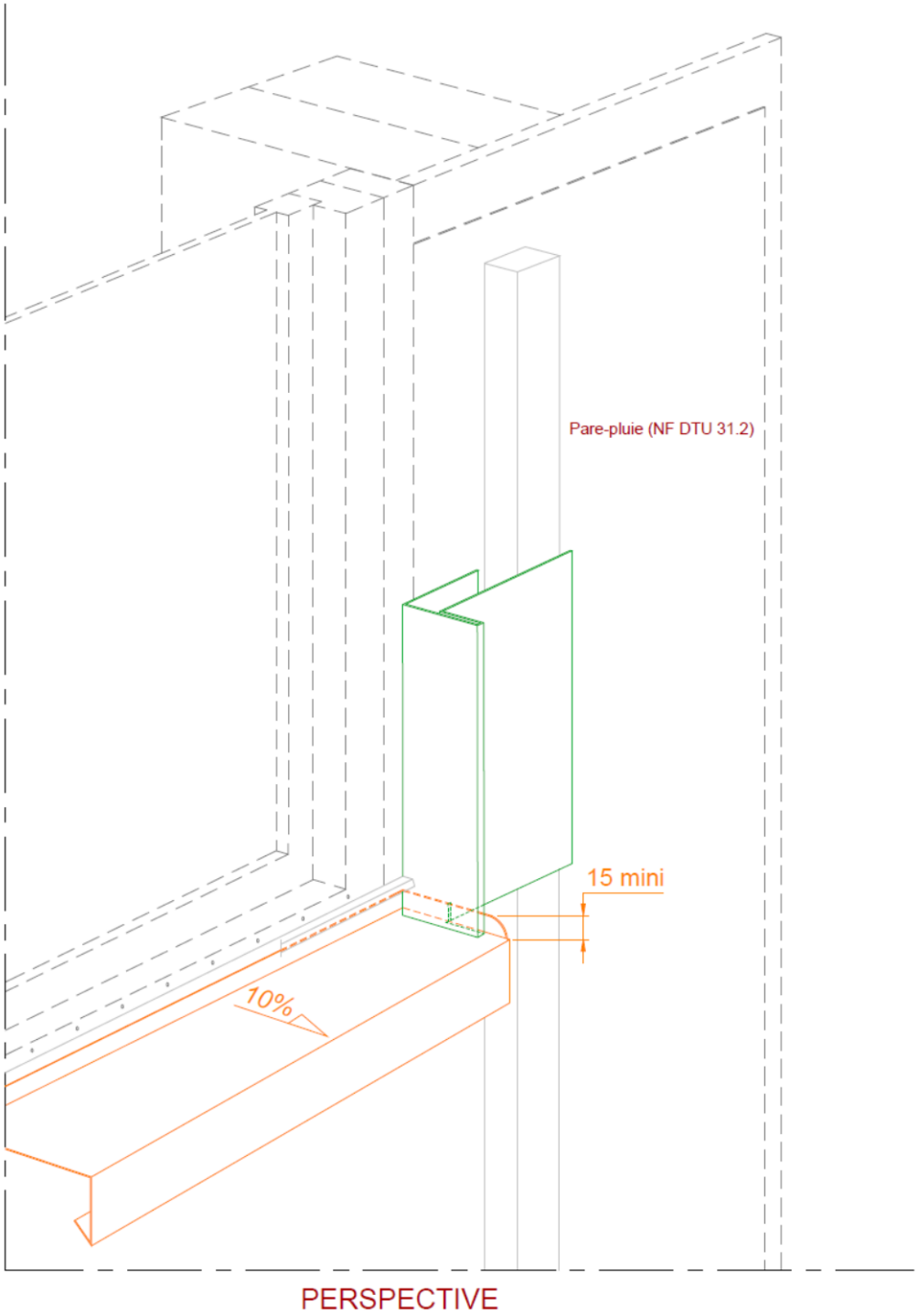


Figure 21 – Pose sur COB/CLT – perspective sur habillage de baie - menuiserie en tunnel extérieur - hauteurs de pose ≤ 18 m pour les situations a, b et c et < 10 m en situation d

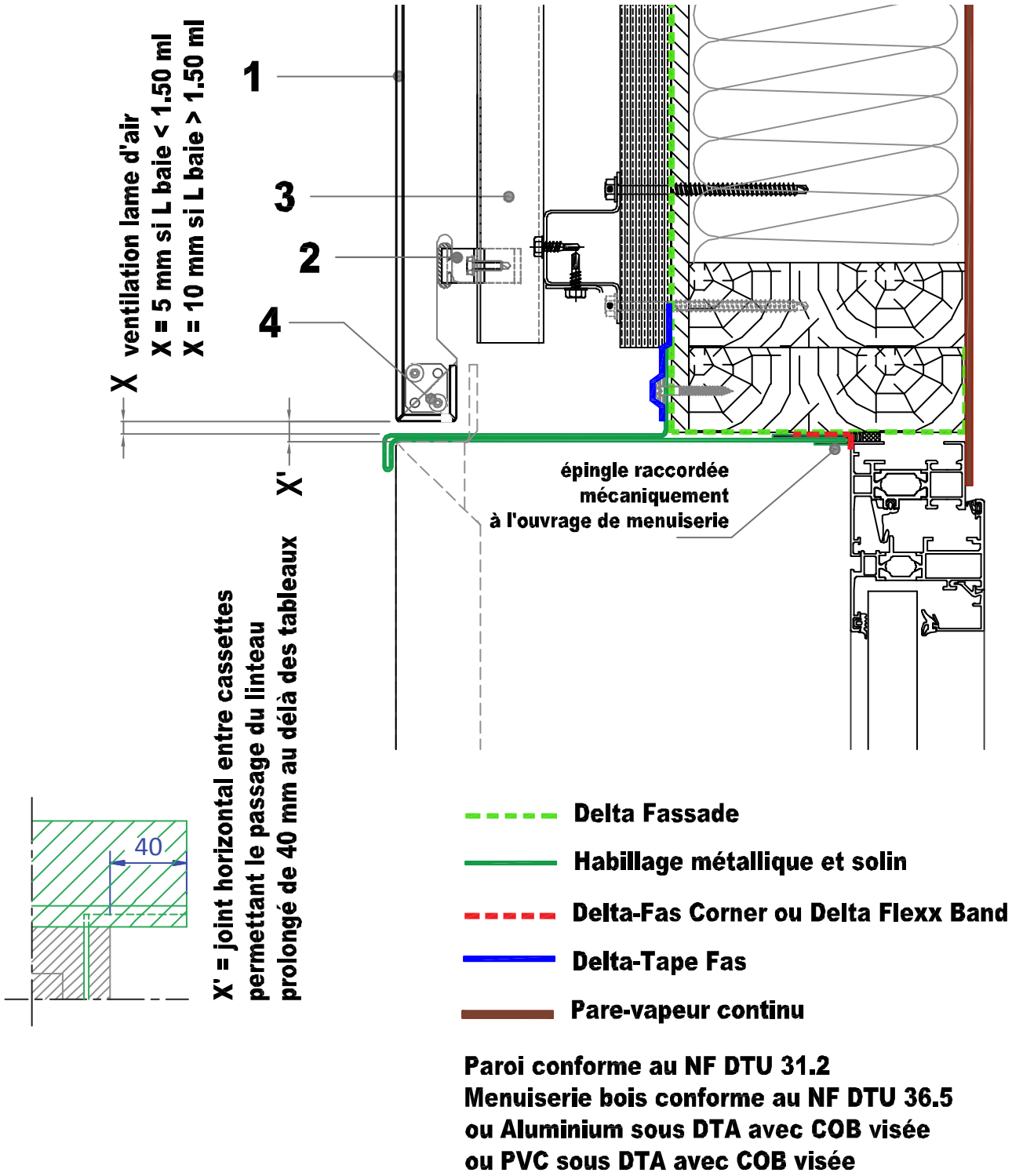


Figure 22 – Pose sur COB/CLT – Linteau de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel intérieur et membrane de protection à l'eau sous Avis Technique (ex : Doerken Delta Fassade Plus) - hauteurs de pose ≤ 28 m pour les situations a, b et c et < 18 m en situation d

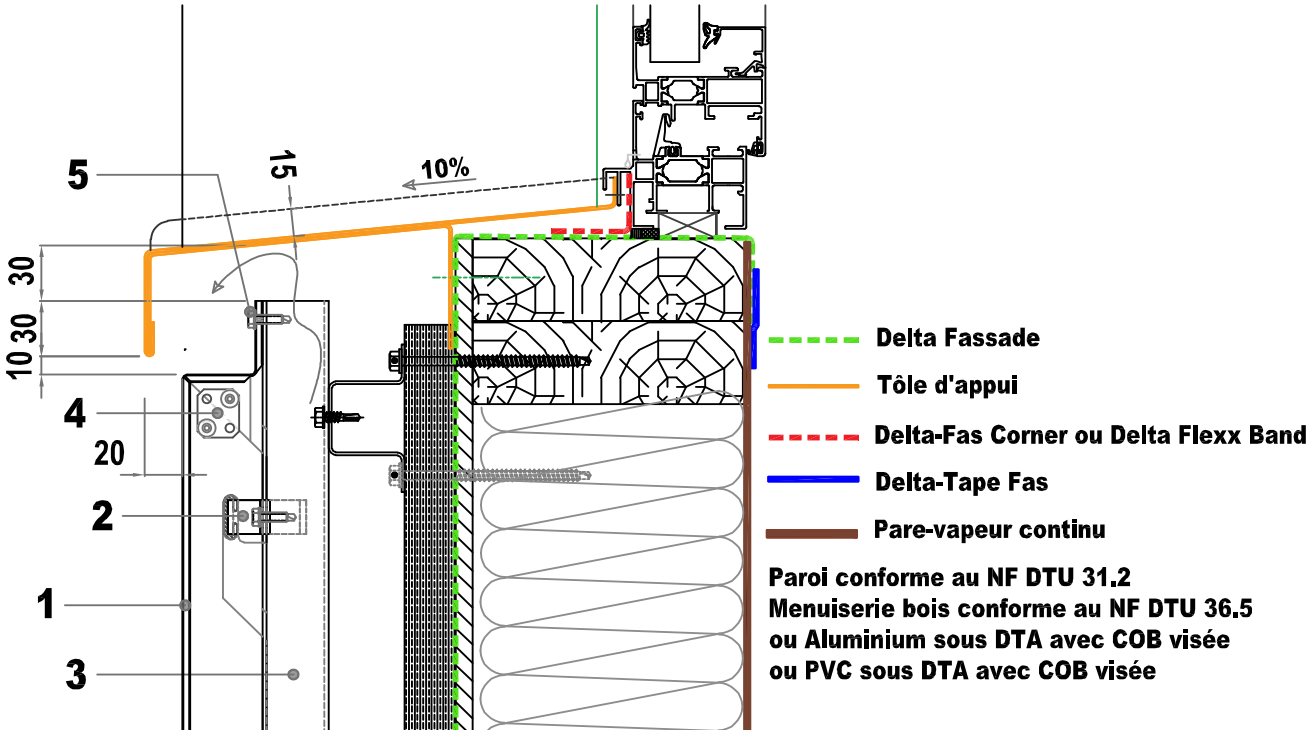


Figure 23 – Pose sur COB/CLT – appui de baie – coupe verticale - menuiserie en tunnel intérieur et membrane de protection à l'eau sous Avis Technique (ex : Doerken Delta Fassade Plus)- hauteurs de pose ≤ 28 m pour les situations a, b et c et < 18 m en situation d

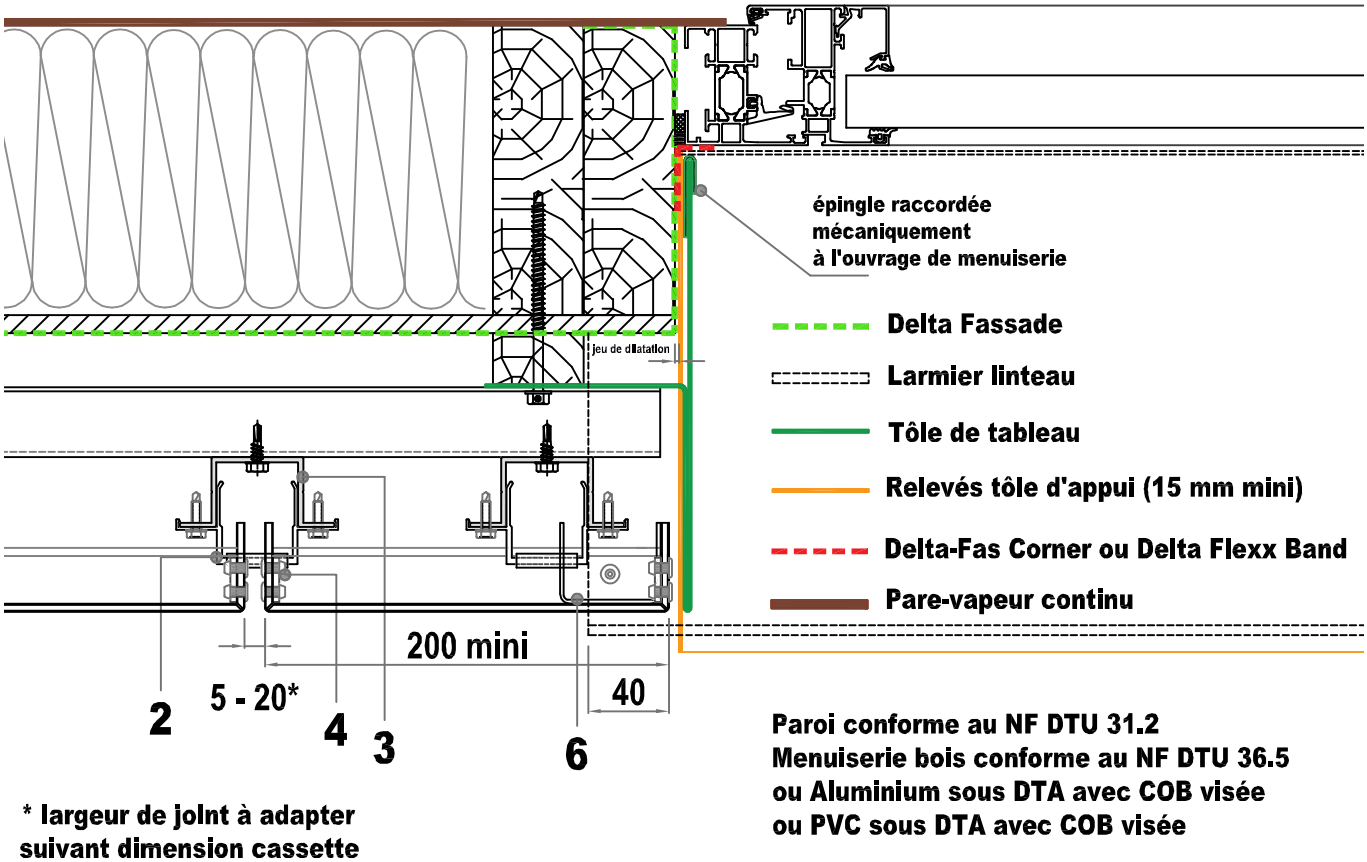


Figure 24 – Pose sur COB/CLT – tableau de baie – coupe horizontale - menuiserie en tunnel intérieur et membrane de protection à l'eau sous Avis Technique (ex : Doerken Delta Fassade Plus) hauteurs de pose ≤ 28 m pour les situations a, b et c et < 18 m en situation d

Delta Fassade

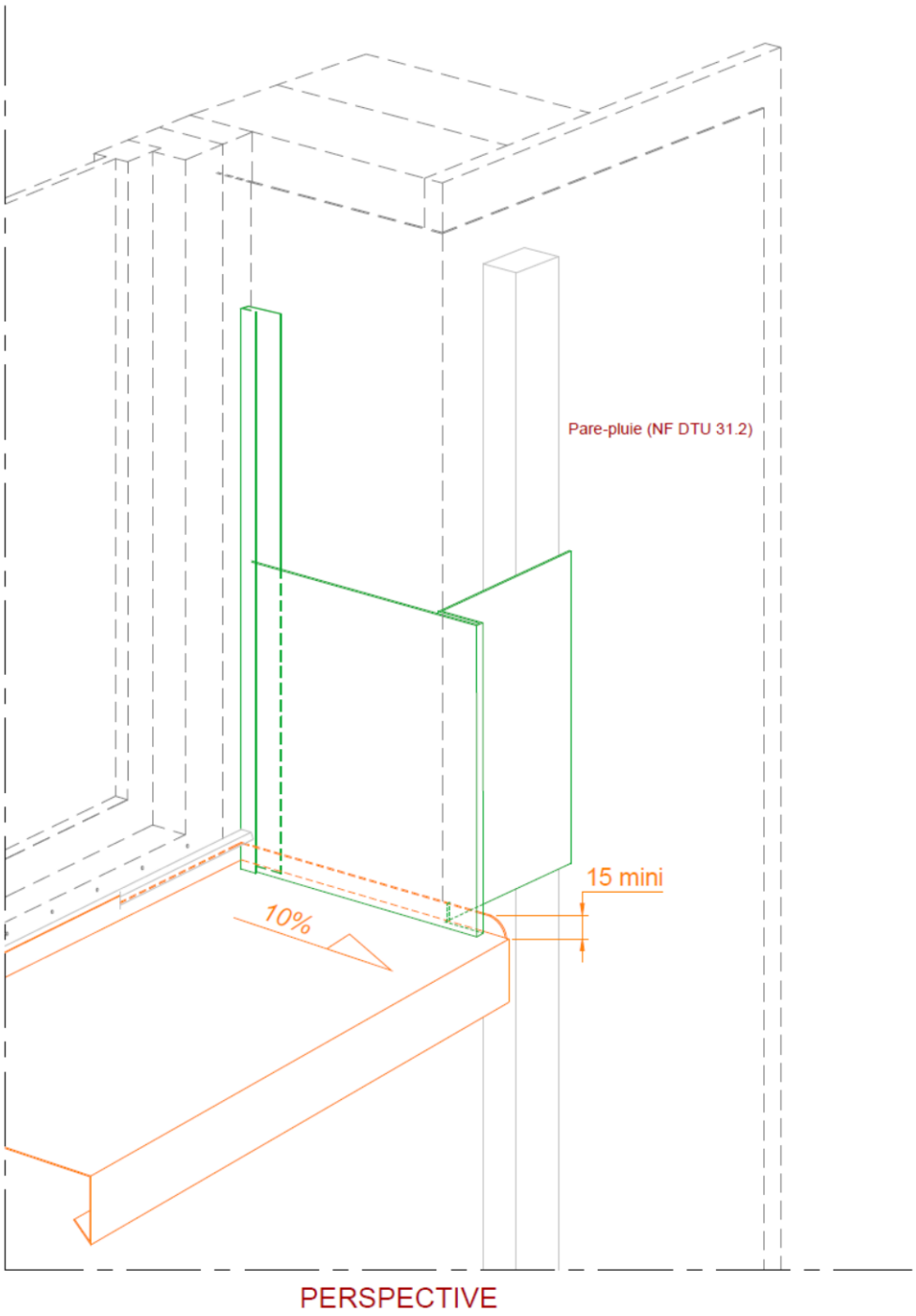
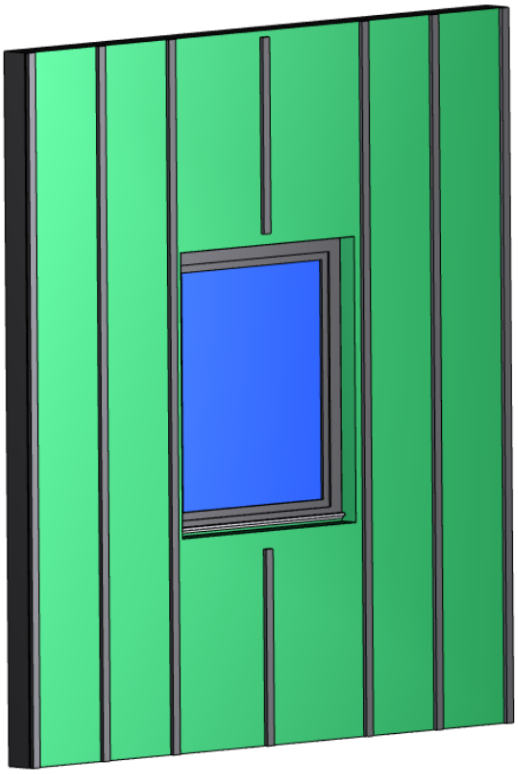
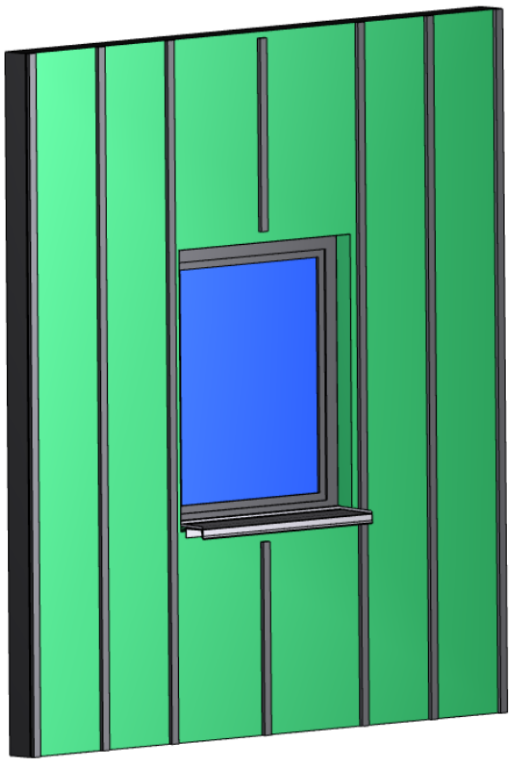


Figure 25 – Pose sur COB/CLT – perspective sur habillage de baie - menuiserie en tunnel intérieur et membrane de protection à l'eau sous Avis Technique (ex : Doerken Delta Fassade Plus) - hauteurs de pose ≤ 28 m pour les situations a, b et c et < 18 m en situation d

Pas à pas de pose



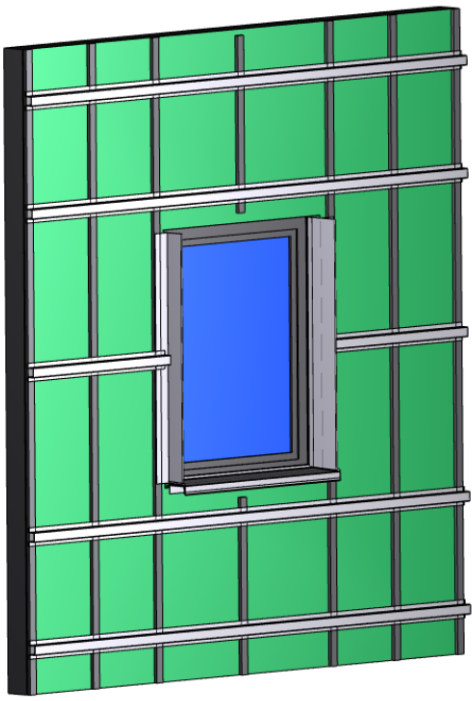
Etape 1 – Réception du support : Paroi de COB conforme à la NF DTU 31.2 ou de CLT visé par un Avis Technique du GS3. Pose des tasseaux 27x45mm.



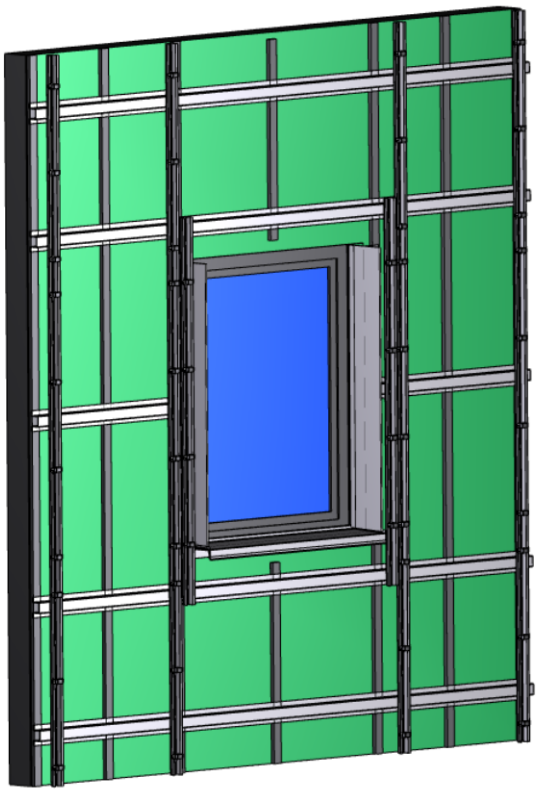
Etape 2 – Pose du support de bavette et de la bavette à oreilles.



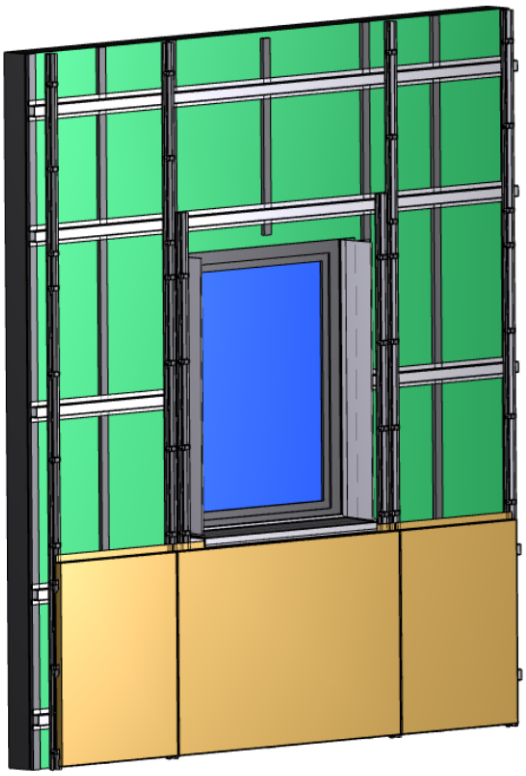
Etape 3 – Pose des épingles recevant les habillages de tableaux et de linteau, puis des habillages de tableaux.



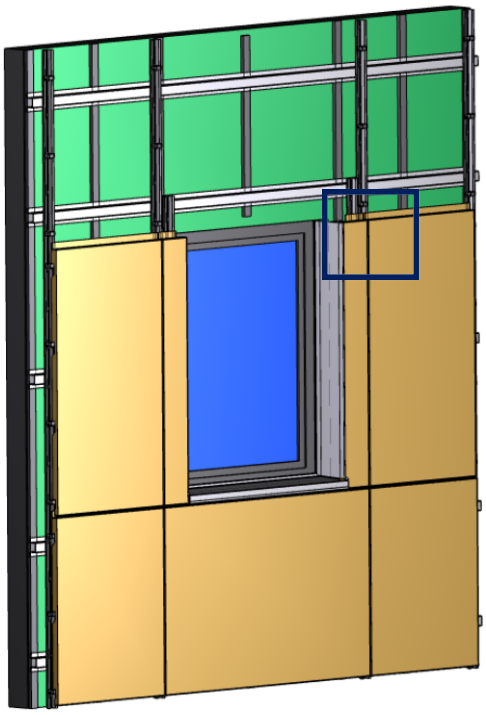
Etape 4 – Pose des traverses horizontales.

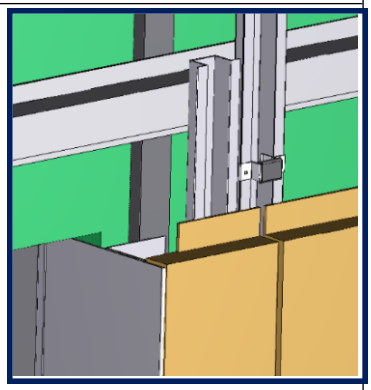


Etape 5 – Pose des profilés LCH-1 (équipés des curseurs LC-3).

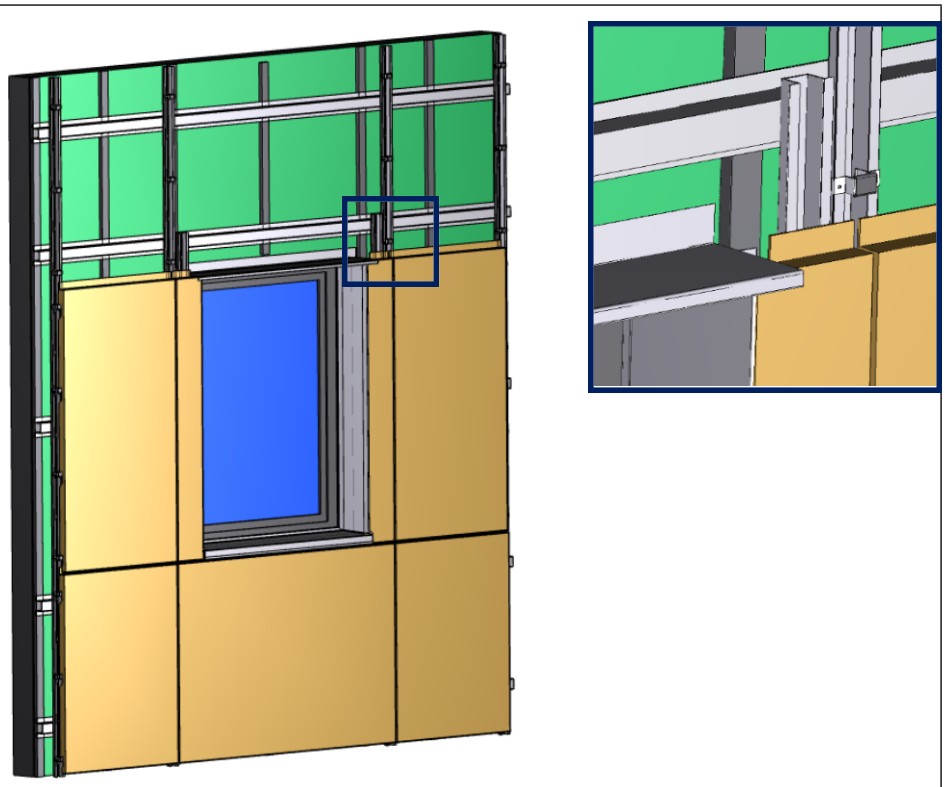


Etape 6 – Pose des cassettes larson® en allège.

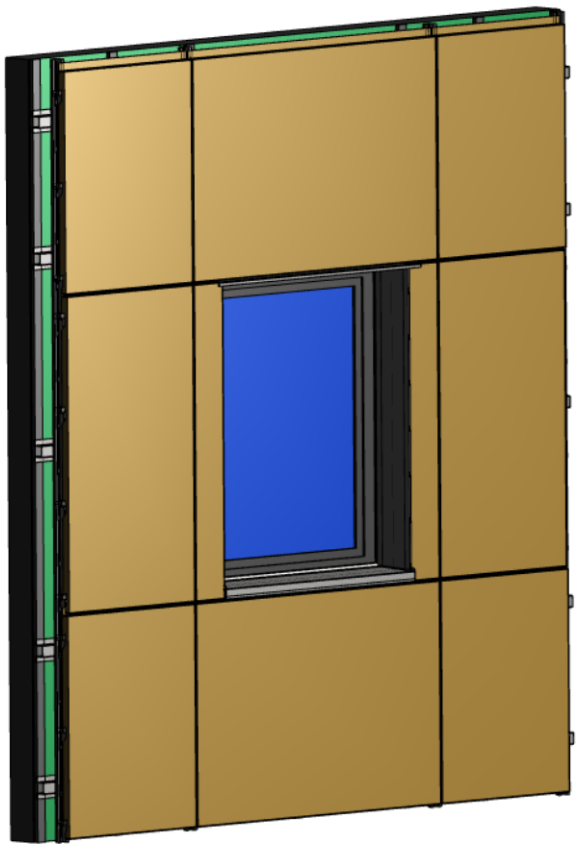




Etape 7 – Pose des cassettes larson® de part et d'autre de la menuiserie et grugeage du pli haut de cassette pour passage de l'habillage de linteau.



Etape 8 – Pose de l'habillage de linteau



Etape 9 – Pose des cassettes larson® au-dessus de la menuiserie.

Figure 26 – Pose sur COB/CLT - Pas à pas

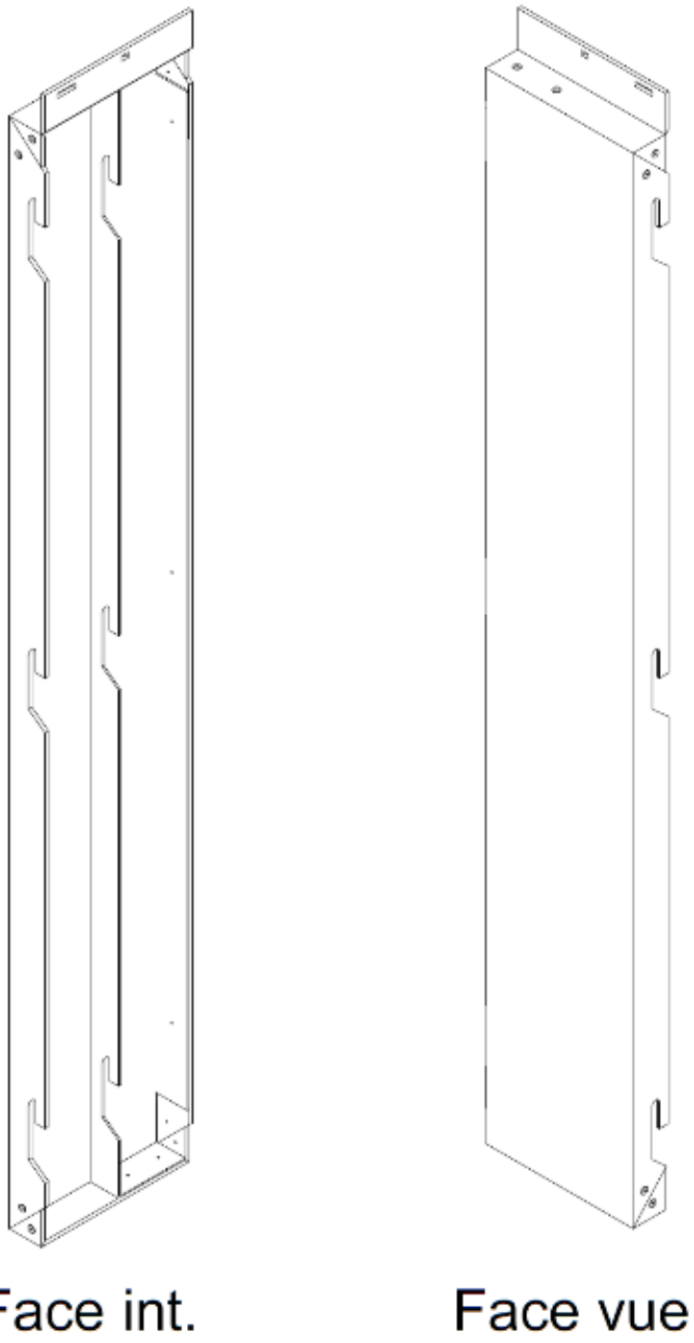


Figure 27 – Pose sur COB – Cassette de jonction sur habillage tableau avec fixation déportée

Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté larson® cassette en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

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

Le procédé 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	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~
2	~~X~~	~~X~~	X	X
3	~~X~~	X□	X	X
4	~~X~~	X□	X	X

~~X~~	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou CLT sous Avis Technique visé par le GS.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,
□	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.

A2 Assistance technique

La Société ALUCOIL SAU ne pose pas elle-même.

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

A3 Prescriptions

A3.1 Support

A3.1.1 Isolation thermique par l'extérieure sur COB et CLT

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 (CLT).

Une isolation supportée par l'extérieure conforme au NF DTU 31.2 de 2019 est mise en œuvre. Les lisses-supports horizontales ont une section mini de 50 x 75 mm, sont dimensionnées suivant l'Eurocode 8 et ont un entraxe maxi de 600 mm.

Est disposé devant l'isolation supportée, en fonction de la hauteur de l'ouvrage selon le tableau 8 :

- Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019
- Une membrane de protection à l'eau de façade sur support bois, selon son Avis Technique du GS2.2 en cours de validité.

La fixation définitive de ce pare-pluie ou de cette membrane est réalisée par le système d'ossature de bardage et les tasseaux tel que définis au § 2.4.2.2.

A3.1.2 Isolation thermique par l'intérieur sur CLT

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 (CLT).

Est disposé devant la paroi CLT, en fonction de la hauteur de l'ouvrage selon le tableau 8 :

- Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019
- Une membrane de protection à l'eau des façades bois sur support bois, selon son Avis Technique du GS2.2 en cours de validité.

La fixation définitive de ce pare-pluie ou de cette membrane est réalisée par le système d'ossature de bardage et les tasseaux tel que définis au § 2.4.3.3.

A3.2 Fixation à la paroi support

La fixation au mur support est réalisée par des tirefonds ou vis soit, dans la contre-ossature horizontale de l'isolation supportée soit dans la paroi CLT, décrites au § A.3.1, au travers du pare-pluie ou de la membrane.

Ces fixations doivent résister à des sollicitations données au tableau A1.

Exemple de fixation : vis Etanco Goldovis Bois TH10 Ø6.5 x 63 mm.

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.

A3.3 Profilé LCH-1 et cornière acier galvanisé filante de reprise

Les profilés aluminium LCH-1 et les cornières filantes acier galvanisé sont conformes aux prescriptions du § 2.3.1, renforcées par celles ci-après :

- Les montants verticaux LCH-1 sont de type oméga en alliage EN AW 6063 T5 d'épaisseur minimale 2,5mm, de longueur 3200 mm maximum.
- Les profils LCH-1 sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage, un joint de 8 à 10 mm est ménagé entre montants successifs (cf. fig. A2).
- L'ossature est de conception bridée.
- L'entraxe des profilés LCH-1 est de 1350 mm maximum.
- Les cornières pliées (cf. fig. A3) en acier S220 GS galvanisé Z350, d'épaisseur 1.5 mm et de longueur comprise entre 70 mm et 140 mm maximum sont disposés de part et d'autre du profil LCH-1 (une de chaque côté) fixés au support de COB/CLT à l'aide de tirefonds ou de vis à bois conforment au §A3.2.
- L'ossature est solidarisée aux cornières pliées par 2 vis DRILLNOX 3 TH8 6,3 x 25mm, équipé d'une rondelle acier + EPDM Ø16mm.
- L'entraxe vertical des tirefonds ou vis à bois au support est de 600 mm maximum.
- L'entraxe vertical des vis solidarisant l'ossature aux cornières pliées est de 600 mm maximum.

Pour rappel, la mise en œuvre d'une lisse horizontale secondaire tel que décrit au § 2.4.2 et 2.4.3.2 est exclu et est remplacée par les prescriptions du § A3.1.

A3.4 Cassettes larson®

Les cassettes larson®, de largeur 1350 mm, sont mises en œuvre en respectant le § 2.4.1 du Dossier Technique.

Les cassettes ne pontent pas les jonctions d'ossatures.

Tableau de l'Annexe A

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		913	920		1756	1903
	3	926	937	948	1515	1644	1772
	4	950	966	982	2556	2893	3230
Cisaillement (V)	2		119	119		130	133
	3	119	119	119	136	143	151
	4	119	119	119	153	166	180

Domaine sans exigence parasismique

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à un tirefond ou une vis sur paroi de COB ou CLT, avec montants de hauteur 3200 mm, espacés de 1350 mm et entraxe vertical des tirefonds ou vis à bois de 600 mm.
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1.

Figures de l'Annexe A

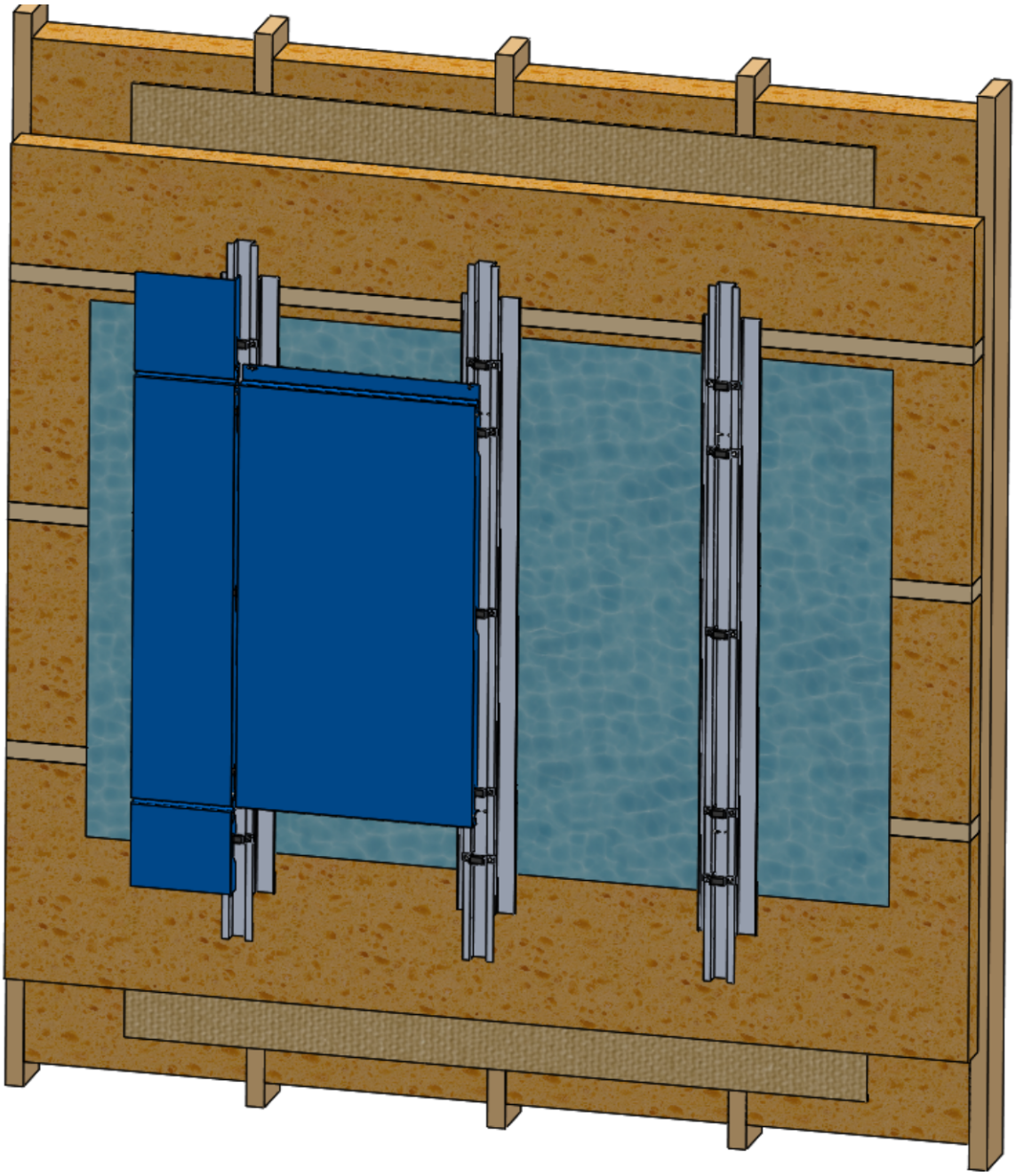


Figure A1 – Schéma de principe

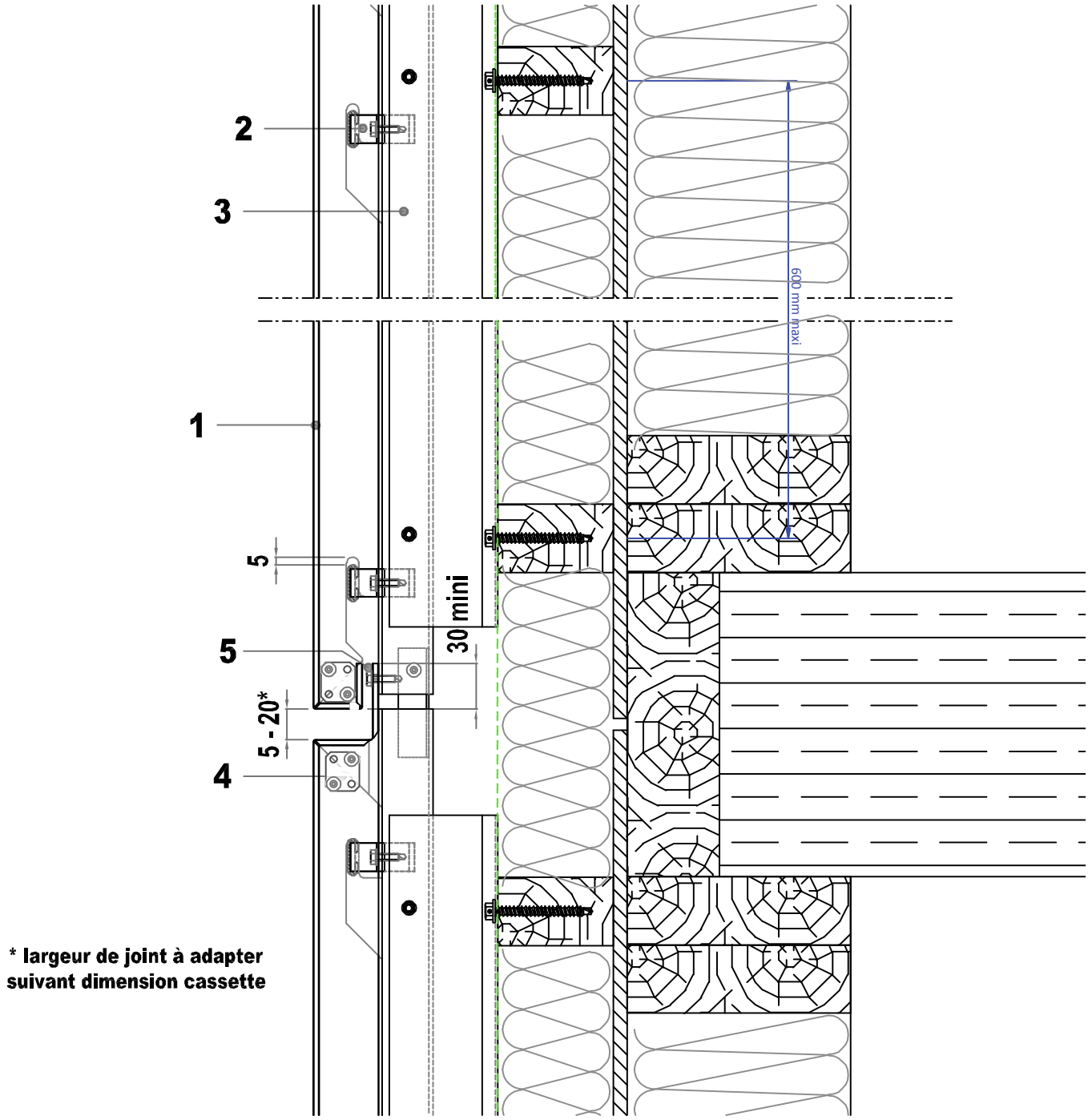


Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher

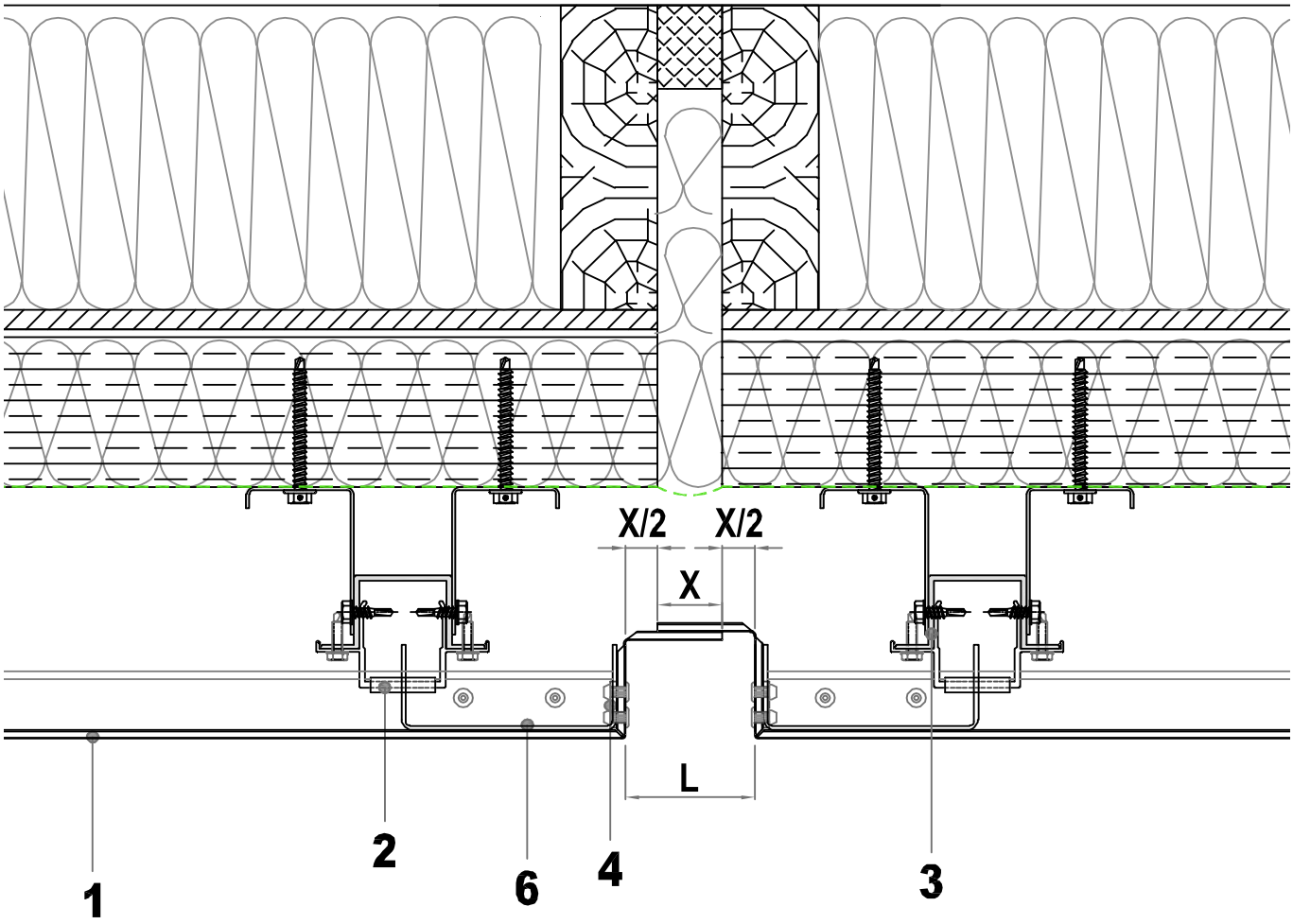
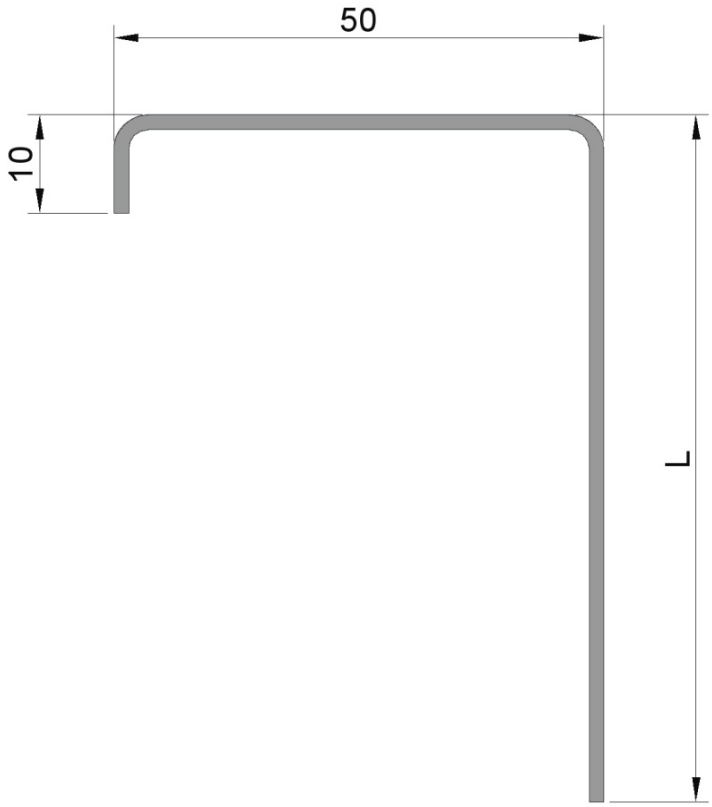


Figure A3 – Joint de dilatation



L = 70 à 140 mm maxi

Figure A4 – Cornière filante de reprise