

Sur le procédé

Procédé V-Clip® (PIERRACLIP® / CERACLIP® / TERRACLIP®) sur support bois (COB/CLT)

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté avec clips sur support bois

Titulaire(s) : Société LABEL FACADE

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 vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°2.2/22-1838_V1. Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes : • Ajout du parement Ceraclip® ; • Augmentation de la hauteur maximale de mise en œuvre ; • Ajout de la mise en œuvre sur panneaux de CLT ; • Modification du domaine d'emploi en zone de sismicité ; • Modification de l'ossature et de la visserie ; • Augmentation de la hauteur maximum des éléments Pierraclip ; • Augmentation de l'élancement maximum des éléments de parement ; • Modification de la géométrie des rainures ; • Modification des règles de dimensionnement. • Modification de la mise en œuvre en zone de sismicité.	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°2.2/13-1542_V2. La scission de l'Avis Technique 2.2/13-1542_V2 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020.	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Bardage rapporté à base d'éléments de paroi de diverses natures venant s'accrocher par l'intermédiaire d'attaches ponctuelles V-Clip® sur un réseau horizontal de rails profilés en aluminium (cf. fig. 1). Les rails horizontaux en aluminium sont fixés sur une ossature verticale en aluminium elle-même fixée sur des tasseaux verticaux au droit des montants du support COB. L'ossature est rapportée par vissage sur l'ossature bois.

Pose horizontale et verticale des plaques ou dalles avec joint vertical filant ou discontinu suivant les prescriptions des différentes annexes du Dossier Technique.

Caractéristiques générales

Référence de la variante	Dalles, carreaux ou plaques de la paroi	
	Nature	Dimension(s) (mm)
PIERRACLIP®	Pierres naturelles rainurées	Format variable (Cf. Annexe I) Epaisseur minimale 2 cm rainurée
TERRACLIP®	Terre cuite de la société Terreal	Double paroi de la gamme TERREAL épaisseur > à 18 mm Format maxi (HxL) : (Cf. Annexe III)
CERACLIP®	Carreaux de céramique de la société Marazzi®	Format variable (Cf. Annexe II) Epaisseur minimale 9.5 mm rainurée

- Aspect : divers selon parement, avec V-Clips apparents ou cachés dans les rainures.
- Coloris : palette totale très étendue.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

Supports : COB et CLT (cf. Tableau 4)

Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.8

L'exposition au vent correspondant à une caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763 est décrite en §1.1.2.

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 § 2.8.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	7
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	7
1.1.1.	Zone géographique	7
1.1.2.	Ouvrages visés.....	7
1.2.	Appréciation	7
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	7
1.2.2.	Durabilité	9
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)	9
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	9
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	10
2.	Dossier Technique.....	11
2.1.	Mode de commercialisation.....	11
2.1.1.	Identification.....	11
2.1.2.	Parements Terraclip® et Ceraclip®.....	11
2.1.3.	Parement Pierraclip®.....	11
2.1.4.	V-Clip®.....	11
2.1.5.	Rails.....	12
2.1.6.	Distribution.....	12
2.2.	Description.....	12
2.2.1.	Éléments de bardage	12
2.2.2.	Fermeture des joints verticaux	12
2.2.3.	Attaches ponctuelles V-Clip® (cf. fig. 2).....	12
2.2.4.	Rails support de V-Clip®(cf. fig. 4)	13
2.2.5.	Fixation des rails support de V-Clip®.....	13
2.2.6.	Ossatures.....	13
2.3.	Dispositions de conception.....	14
2.3.1.	dimensionnement	14
2.3.2.	Fixations aux montants de COB.....	14
2.3.3.	Rails horizontaux support de V-Clip	14
2.3.4.	Ossature bois	14
2.3.5.	Ossature aluminium	14
2.3.6.	Conditions de fabrication.....	15
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	15
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	15
2.4.2.	Dispositions particulières à la pose avec ossature verticale aluminium	16
2.4.3.	Disposition particulière à la pose avec complément d'isolation extérieur.....	16
2.4.4.	Dispositions complémentaires à la pose sur CLT	16
2.4.5.	Position des V-Clips.....	17
2.4.6.	Dalles recoupées.....	17
2.4.7.	Compartimentage de la lame d'air.....	17
2.4.8.	Ventilation de la lame d'air	17
2.4.9.	Opérations de pose	17
2.4.10.	Classement aux chocs du procédé.....	17
2.4.11.	Mise en œuvre en linteau de baie (cf. tableau 4).....	17
2.4.12.	Traitement des joints (cf. tableau 4).....	18
2.4.13.	Points singuliers.....	18
2.4.14.	Sécurité incendie	18

2.5.	Entretien et remplacement	18
2.5.1.	Nettoyage.....	18
2.5.2.	Remplacement de plaque ou pose de plaque solitaire comblant une réservation	18
2.6.	Traitement en fin de vie.....	18
2.7.	Assistance technique.....	18
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	19
2.8.1.	Fabrication.....	19
2.8.2.	Contrôles de fabrication	19
2.9.	Mention des justificatifs	19
2.9.1.	Résultats expérimentaux	19
2.9.2.	Références chantiers	20
Tableaux du Dossier Technique.....		21
Schémas du Dossier Technique.....		23
Annexe I - Spécifications techniques PIERRACLIP®.....		62
I.1	Dimensions.....	62
I.2	Contrôles.....	62
I.3	Règles de dimensionnement.....	62
I.3.1	Résistance en flexion des parements	62
I.3.2	Resistance des rainures	63
I.4	Resistance des V-Clip.....	63
I.4.1	Vis-à-vis du poids propre du parement	63
I.4.2	Vis-à-vis des charges dues aux effets du vent.....	63
I.5	Position des V-Clip	63
I.6	Mise en œuvre.....	64
I.7	Resistance aux chocs.....	64
Annexe II - Spécifications techniques CERACLIP®		68
II.1	Dimensions.....	68
II.2	Tolérances.....	68
II.3	Caractéristiques.....	68
II.4	Contrôles.....	68
II.5	Règles de dimensionnement	68
II.5.1	Résistance en flexion des carreaux.....	68
II.5.2	Résistance de la rainure ou mortaisage.....	69
II.6	Résistance des V-Clip®.....	69
II.6.1	Vis-à-vis des charges de poids propre du parement	69
II.6.2	Vis-à-vis des charges due aux effets du vent	69
II.7	Position des V-Clip®.....	70
II.8	Mise en œuvre.....	70
II.9	Resistance aux chocs.....	70
Figures de l'Annexe II.....		71
Annexe III – Spécifications Techniques TERRACLIP®.....		73
III.1	Formats.....	73
III.2	Tolérances.....	73
III.3	Caractéristiques.....	73
III.4	Contrôles	73
III.5	Règles de dimensionnement	73
III.5.1	Résistance des V-CLIP®	73
III.6	Mise en œuvre	74
III.7	Resistance aux chocs.....	74
Figures de l'Annexe III.....		75

Annexe A- Pose du procédé de de bardage rapporté V-Clip® sur support boisen zones sismiques	78
A1 Domaine d'emploi.....	78
A2 Assistance technique.....	78
A3 Prescriptions.....	79
A3.1 Support.....	79
A3.2 Fixations des contre ossatures sur support COB.....	79
A3.3 Ossature Bois.....	79
A3.4 Ossature Aluminium	79
A3.5 Utilisation du procédé V-Clip®.....	79
A3.5 Pose avec complément d'isolation extérieur	80
A3.6 Points singuliers.....	80
A4 Résultats expérimentaux	80
Tableaux de l'Annexe A.....	81
Figure de l'Annexe A.....	82

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 19 septembre 2023, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, situées en étage et rez-de-chaussée.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 ou sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, est limitée à :
- En pose à joints ouverts :
 - o hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2, 3 en situations a, b et c,
 - o hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
- En pose à joints ouverts avec la membrane de protection DELTA® FASSADE :
 - o hauteur de 18 m maximum en zones de vent 1, 2, 3 en situations a, b et c,
 - o hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.

en respectant les prescriptions du § 2.4 et les figures 19 à 48 du Dossier Technique et les prescriptions de l'avis technique DELTA FASSADE n°2.2/22-1837_V1.

- En pose à joints fermés avec la membrane de protection DELTA® FASSADE :
 - o hauteur 28 m maximum en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c, (fermeture des joints entre 18m et 28m)
 - o hauteur 18 m maximum en zone de vent 4 et/ou en situation d (fermeture des joints entre 10m et 18m)

En respectant les prescriptions du § 2.4 du Dossier Technique et les prescriptions de l'avis technique DELTA FASSADE n°2.2/22-1837_V1.

- Exposition au vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763 donnée en annexes I, II et III en fonction des parements.
- Mise en œuvre en étage ou en rez-de-chaussée en fonction de la résistance aux chocs définie dans les annexes respectives de chaque parement.
- Mise en œuvre en habillage des linteaux et tableaux de baie conformément au §2.4.9
- Le procédé de bardage rapporté V-CLIP® peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 du Dossier Technique selon 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 déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement conventionnel de réaction au feu (pierre naturelle et terre cuite) : A1.
- Classement de réaction au feu du parement céramique avec treillis anti-morcellement : (cf. §2.9.1)
 - o non classé sur support combustible
- La masse combustible de l'ossature en bois correspond au poids de l'ossature ramenée au m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en MJ/m².

Il est rappelé que le classement conventionnel de réaction au feu « A1 » ne concerne que le matériau indépendamment du « système » au sens de l'arrêté du 31/01/1986 modifié par l'arrêté du 07/08/2019.

Pour la mise en œuvre sur support COB ou CLT, les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au §2.4.13 Sécurité incendie du Dossier Technique.

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

Pose en zones sismiques ; Les procédés suivants peuvent être mis en œuvre en zones et bâtiments selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs conformément à l'Annexe A :

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Pierraclip®

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	X❶	X	X
4	X	X❶	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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Ceraclip®

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X❶	X	
4	X	X❶	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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Terraclip® (Uniquement Piterak SLIM de dimensions maximal 600x1500mm)

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X❶	X	
4	X	X❶		
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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé V-Clip®, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, sont données pour chacun des parements dans les annexes I, II et III du dossier technique

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

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

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

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K .

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

En absence de valeurs calculées numériquement, des valeurs par défaut sont fournies sur le site rt-batiment.fr 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. Étanchéité

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

A l'eau : L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.2. Durabilité

Les dalles présentent un comportement suffisamment connu et satisfaisant pour que l'on puisse estimer que l'ensemble des diverses variantes considérées du bardage rapporté V-Clip® offre, sans entretien, une durabilité équivalente à celle des bardages traditionnels normalement entretenus.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la présence du bardage rapporté notamment dans le cas où une isolation thermique lui est associée.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

La fabrication des V-Clip® et des dalles en pierre naturelle suivie par le CSTB fait l'objet d'un cahier des charges avec la Société Labelfaçade.

Le respect des procédures de contrôle de qualité de l'ensemble des constituants est supervisé par la Société Labelfaçade.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales¹

Le procédé V-Clip ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce procédé s'apparente à la famille des bardages rapportés avec fixation par patte-agrafe avec les particularités suivantes :

- Les attaches V-Clip® pincent à la fois l'aile du profilé support et les éléments de paroi, ce qui limite convenablement les risques de translation de ces derniers, le long des profilés sous l'effet de vibrations.
- La possibilité de disposer le nombre voulu d'attaches V-Clip® le long des rives des dalles en fonction des sollicitations.
- La géométrie des attaches V-Clip® leur conférant une grande déformabilité réversible sous les effets de la dépression due au vent, ce qui permet :
 - o D'une part, une bonne répartition des charges résultantes sur l'ensemble des crochets, évitant ainsi les "points durs" susceptibles d'amorcer la rupture des matériaux fragiles,
 - o D'autre part, un effet de pince (par raccourcissement) appliqué entre les bords opposés des dalles, propre à réduire les jeux de mise en œuvre entre dalle et crochets, et à maintenir les performances vis-à-vis des risques d'échappement.

La mise en œuvre exige du soin, de la précision et nécessite compte tenu des particularités du montage, l'assistance technique de la société Labelfaçade au démarrage du chantier. Concernant les carreaux à chants rainurés, leur mise en œuvre requiert de plus grandes précautions lors des manipulations, eu égard à la relative fragilité des bords de rainure.

Les éléments du procédé, à savoir les rails, les cales, les V-Clip® et les différents parements de bardage, sont exclusivement fournis par la Société Labelfaçade qui prend la responsabilité de la vérification de la conformité de ces éléments aux prescriptions du Dossier Technique.

Lorsque le poids du bardage dépasse les prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019, l'ossature doit faire l'objet d'une justification systématique.

Le respect du guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales à respecter, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

Dans le cadre du présent dossier au §1.2.1.2 lorsque est évoqué un support incombustible cela s'entend pour une paroi de COB ou CLT conforme à l'APL "bois construction et propagation du feu par les façade" qui prescrit notamment la mise en œuvre d'un écran thermique classé A2 tel que définis dans cette APL.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les parements terre cuite (Terraclip®) et céramique (Ceradip®).

Le bardage rapporté, lorsqu'il se compose d'éléments de petits formats ($\leq 600 \times 600$ mm) non rainurés, se pose sans difficulté particulière, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de mise en œuvre, notamment en ce qui concerne l'emploi nécessaire de l'appui provisoire.

Lorsque ce bardage est composé d'éléments rainurés et/ou de grandes dimensions, sa mise en œuvre est rendue plus délicate. Ce cas de mise en œuvre requiert une entreprise de pose qualifiée dans la mise en œuvre des façades légères plutôt que dans celle des bardages rapportés usuels.

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 : LABELFACADE®
15 allée des cerisiers ZA les Payots
FR-26140 Andancette
Tél : 09 78 80 09 64
Email : contact@labelfacade.fr
www.labelfacade.fr

Distributeurs : Société Labelfaçade pour les variantes Pierraclip® et Ceraclip®
15 allée des cerisiers ZA les Payots
FR-26140 Andancette
Tél : 09 78 80 09 64
Email : contact@labelfacade.fr
www.labelfacade.fr

Société Terreal pour la version Terradip®
Avenue Normandie-Niemen
Antipolis - Bâtiment B
B.P. 13
FR-31701 Blagnac cedex
Tél. : 05 34 36 21 00
Fax : 05 34 36 21 01

2.1.1. Identification

2.1.2. Parements Terraclip® et Ceraclip®

Les plaques bénéficiant d'un Certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les parements céramique (Céradip®) et terre-cuite (Terradip®).

2.1.3. Parement Pierraclip®

Les plaques de parement en pierre naturelle seront conformes aux spécifications d'emploi indiquées dans les normes NF B 10-601 et NF EN 1469, pour l'emploi en revêtement extérieur attaché.

Sur l'étiquette agrafée à chaque palette, sont notamment précisés la marque commerciale, le type, la date et le numéro de fabrication.

2.1.4. V-Clip®

A chaque colis d'attaches V-Clip®, est attachée une étiquette précisant le numéro de référence des attaches et donc l'épaisseur des éléments à pincer, leur nombre, la date et le numéro de fabrication.

2.1.5. Rails

A chaque colis de rails support de V-Clip®, est attachée une étiquette précisant notamment la longueur des profilés, le nombre de barres, la date et le numéro de fabrication.

2.1.6. Distribution

La Société Labelfaçade ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments des variantes Ceraclip® et Pierraclick® du procédé V-Clip® à des entreprises de pose.

Les éléments fournis par la Société Labelfaçade comprennent les plaques de parements, les rails horizontaux, les V-Clips, la visserie spécifique, les accessoires et outils de mise en œuvre.

Dans le cas du procédé Ceraclip®, la distribution du parement peut aussi être assuré par la société Marazzi.

Dans sa variante Terradip®, le système V-Clip® est distribué par la société Terreal avec les éléments de terre-cuite.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés auprès de Terreal par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

Les constituants de l'ossature primaire (ossature et visserie) devront obligatoirement être fournies par Labelfaçade en cas d'application des dispositions parasismiques selon les annexes A et B du présent document.

2.2. Description

Le procédé V-Clip® est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Eléments de bardage

La paroi extérieure du bardage est à base de plaques dont le chant est soit droit, soit rainuré, selon que le V-Clip® est prévu apparent ou caché en rainure.

Les matériaux constituant les plaques de parement font l'objet de spécifications techniques annexées au présent Dossier Technique du procédé V-Clip® :

- Terraclip®: Bardeaux étirés de terre cuite de la société Terreal, à chants droits, de dimensions et finitions variables.
- Ceraclip® : Carreaux de grès cérame de la société Marazzi à chants droits, mortaisé ou rainuré de dimensions et finitions variables dont les caractéristiques générales sont conformes aux normes NF EN ISO 10545 concernant leur domaine d'emploi.
- Pierraclick® : Pierres diverses, naturelles ou d'autre nature éprouvée, à chants rainurés, dont les caractéristiques générales sont conformes aux normes NF B 10-601 et NF 1469 concernant leur domaine d'emploi et leur réception :
 - o Résistance aux agents extérieurs (eau, gel, U.V....),
 - o Résistance à la flexion sous l'effort du vent sur la façade (pression et dépression selon les efforts déterminés par l'Eurocode 1-4 et les Annexes Nationales complété par les hypothèses du Cahier 3763.

Résistance à la rupture au droit des attaches V-Clip®. Dans les cas de figure usuels avec plaques à bords droits, cette résistance ne devient critique que sous des efforts supérieurs à celui créant la rupture de la plaque par flexion. En revanche, dans le cas de plaques à rives rainurées, cette résistance est à vérifier, ce qui peut conduire à

2.2.2. Fermeture des joints verticaux

Dans le cas d'une pose à joints fermés, les joints devront être fermés par la mise en place d'un pliage acier prélaqué (selon l'Annexe 3 du Cahier du CSTB 3194_V3) d'épaisseur 75/100^{ème} minimum et de dimensions conformes à la figure 14bis.

2.2.3. Attaches ponctuelles V-Clip® (cf. fig. 2)

Les attaches V-Clip® sont réalisées à partir de fil d'acier d'épaisseur 18/10^e mm de composition correspondant à la nuance d'acier inoxydable X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462) selon la norme NF EN 10088-2, de résistance minimale 1700 MPa.

Ces V-Clip® peuvent être, sur demande, revêtus en usine d'une peinture polyuréthane.

Les plaques de parement sont mises en œuvre sur un réseau de rails horizontaux à l'aide de V-Clip® ponctuels disposés en rive basse et haute, chaque V-Clip® ne piquant qu'une seule plaque en rive.

Pour certaines plaques de grande dimension ou d'élançement supérieur à 3 (variantes Pierradip® et Ceraclip®), il peut être nécessaire de disposer en complément des V-Clip® sur les rives verticales, ce qui est possible en posant des éléments verticaux de rail en aluminium pour V-Clip® sur lesquels les attaches viennent s'accrocher par déplacement latéral, une fois que la plaque de parement est en position définitive.

L'élasticité des V-Clip® autorise une tolérance d'épaisseur de plaque de plus ou moins 8 % par rapport à l'épaisseur nominale. Ainsi, une épaisseur à pincer de 6 mm pourra varier entre 5,6 et 6,2 mm. Une gamme de V-Clip® portant le numéro correspondant à l'épaisseur à pincer permet de couvrir la plage de toutes les épaisseurs nominales de 4 à 13 mm (Cf. tableau 1).

Les essais de fatigue en cycles charge/décharge ont déterminé la portance des V-Clips®. Pour l'ensemble des attaches V-Clip® en fil de diamètre 1,8 mm, les efforts admissibles sous vent à l'ELS en traction normale à la façade et en reprise de charge verticale sont donnés au tableau 1 en fin de Dossier Technique. Le détail du calcul du nombre d'attaches V-Clip® nécessaires au maintien des parements en rive haute et basse est décrit dans leur annexes respectives : I, II et III.

2.2.4. Rails support de V-Clip® (cf. fig. 4)

Il existe plusieurs géométries de rails horizontaux support de V-Clip® permettant de générer plusieurs épaisseurs de joint creux définis dans le Tableau 2. Ces rails support de V-Clip sont polyvalent pour le départ, la partie courante, l'acrotère, le retour en linteau selon les positions définies dans la figure 3.

Ils sont filés en alliage d'aluminium EN AW 6060 T6 ou EN AW 6063 T6 selon la norme NF EN 755, en longueur de 3,6 m (porte à faux du rail limité à 250 mm).

Les rails sont aboutés au droit d'un montant grâce à l'utilisation d'une éclisse spécifique de référence LBL-ECL (cf. fig. 12 et 45) ; un jeu de dilatation de 10mm entre deux rails devra être mis en œuvre lors de l'aboutage ; la vis de fixation ne traverse que l'éclisse, laissant libre la dilatation des deux extrémités de rail.

Lors de la pose, les deux membrures horizontales du rail sont percées (Ø 8 mm au minimum) à mi-portée entre deux fixations pour l'évacuation des condensats et eaux de pluie éventuelles.

Le rail de référence LBL-RGE01 (cf. fig. 13) dit « goutte d'eau » permet de traiter des détails et singularités spécifiques fréquemment rencontrés sur les projets de façade. La figure 54 traite d'un cas d'utilisation de ce profil spécifique.

Dans le cas où les rails LBL-RB9, LBL-RD5 ou LBL-RC19 sont utilisés, il faudra utiliser à l'interface entre ceux-ci et l'ossature verticale une cale spécifique de référence LBL-CPP (cf. fig. 9).

2.2.5. Fixation des rails support de V-Clip®

Les rails sont fixés à l'ossature aluminium verticale par différentes fixations dépendant de la nature de celle-ci ainsi que du modèle de rails support de V-Clip® à fixer. Le tableau 3 définit les différentes compatibilités de fixations définies ci-dessous :

LBL-VSX341 :

Vis auto-perceuse en acier inoxydable A2 Ø 6.0 x 41 mm avec collerette Ø 13 mm et entrainement Hex 8 mm (cf. fig. 5) dont la valeur sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est égale à 433 daN pour un support en acier d'épaisseur 1.5mm et de 447 daN pour un support aluminium d'épaisseur 2.5mm selon la norme NF P30 310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1.35 pour les supports acier et aluminium.

LBL-VSDA5-22-S :

Vis auto-perceuse en acier inoxydable A4 Ø 5.5 x 22 mm avec collerette Ø 13 mm et entrainement Hex 8 mm (cf. fig. 5) dont la valeur sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est égale à 325 daN pour un support en aluminium d'épaisseur 2.5mm selon la norme NF P30 310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1.35 pour les supports acier et aluminium.

LBL-VSDA5-30-S :

Vis auto-perceuse en acier inoxydable A4 Ø 5.5 x 30 mm avec collerette Ø 13 mm et entrainement Hex 8 mm (cf. fig. 5) dont la valeur sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est égale à 325 daN pour un support en aluminium d'épaisseur 2.5mm selon la norme NF P30 310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1.35 pour les supports acier et aluminium.

LBL-VSDA5-45-S :

Vis auto-perceuse en acier inoxydable A4 Ø 5.5 x 45 mm avec collerette Ø 13 mm et entrainement Hex 8 mm (cf. fig. 5) dont la valeur sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est égale à 494 daN pour un support en bois pour un ancrage de 50 mm minimum selon la NF P30-310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1.35 pour les supports acier et aluminium.

2.2.6. Ossatures

2.2.6.1. Généralité

L'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

L'ossature verticale et le tasseaux bois sont fixés aux montants verticaux bois ou aux contres ossatures horizontales par l'intermédiaire d'une vis de référence LBL-VSW395-S définie comme suit (cf. fig. 15 et 16) :

LBL-VSW395-S :

Vis autoperceuse en acier inoxydable A4 Ø 5.5 x 95 mm (cf. fig. 7) dont la valeur caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est 494 daN pour un support en bois pour un ancrage de 50 mm minimum selon la NF P30-310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1.30 pour les supports en bois massif.

2.2.6.2. Ossature bois - Tasseaux verticaux

Conformément au NF DTU 31.2 de 2019 :

- Les dimensions minimales des tasseaux bois support de l'ossature verticale aluminium sont les suivantes :
 - o Largeur minimale : 40mm
 - o Profondeur minimale :
 - 10mm dans le cas de l'utilisation de l'ossature de référence LBL-SS073x20-2.5
 - 20mm dans le cas où les rails horizontaux sont fixés directement aux tasseaux fixés sur les montants de COB
- L'entraxe maximale entre deux tasseaux bois successifs est de 645 mm. Un entraxe allant jusqu'à 900mm entre deux tasseaux bois est autorisé dans les cas suivants :
 - o Mise en place d'une contre ossature horizontale conformément au NF DTU31.2

- o Si deux montants de COB, successifs ou non, ont un entraxe comprise entre 600mm et 900mm (exemple courant des encadrements de baie et bords de façade)

2.2.6.3. Ossature aluminium

L'ossature verticale aluminium de référence LBL-SSO73x20-2.5 (cf. fig. 6) est en aluminium d'alliage 6060 T6 ou 6063 T6 selon la norme NF EN 755-2 dont la longueur est limitée à 3m.

Les montants d'ossatures aluminium seront fixés au droit des tasseaux bois. L'entraxe maximale entre deux montants d'ossature aluminium est conforme aux dispositions des tasseaux supports précisés au §2.2.6.2.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. dimensionnement

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent caractéristique selon l'Eurocode 1 -4, et les Annexes Nationales complété par les hypothèses du Cahier 3763, calculées à partir des annexes I et II.

L'intégralité des éléments du système V-Clip® doit faire l'objet d'une note de calcul à chaque chantier afin de justifier chaque organe constituant celui-ci vis-à-vis des diverses charges (vent, poids propre).

Cette note de calcul est réalisée par la Société Labelfacade.

2.3.2. Fixations aux montants de COB

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

Le second réseau d'ossature aluminium horizontal sera lié au montant du support au travers du premier réseau d'ossature en tasseaux bois par l'intermédiaire de vis auto-perceuse de référence LBL-VSW395-S dont la valeur sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763, prise égale au Pk, est égale à 494 daN pour un support en bois et pour un ancrage de 50mm minimum selon la norme NF P 30-310. La valeur du coefficient partiel de sécurité γ_m sera prise égal à 1,30 pour les supports en bois massif.

D'autres vis de caractéristique mécanique et géométrique identique ou supérieur pourront être utilisées.

2.3.3. Rails horizontaux support de V-Clip

Rappel des exigences de flèche admissible :

- 1/83ème de la portée entre fixations sous vent caractéristique selon l'Eurocode 1 P1-4+AN, complétés par les hypothèses du Cahier du CSTB 3763.
- 1/300ème sous la charge permanente due au poids des éléments de parement.

2.3.4. Ossature bois

La conception des tasseaux sera conforme aux prescriptions ci-après :

- Largeur minimale des tasseaux : 40mm
- La coplanéité devra être vérifiée entre tasseaux adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- 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.
- L'entraxe maximal entre deux tasseaux bois successifs est de 645 mm. Un entraxe allant jusqu'à 900mm entre deux tasseaux est autorisé dans les cas suivants (exemple courant des encadrements de baie et bords de façade) :
 - o Mise en place d'une contre ossature horizontale conformément au NF DTU31.2
 - o Si deux montants de COB, successifs ou non, avec un entraxe compris entre 600mm et 900mm

2.3.5. Ossature aluminium

La conception de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions ci-après :

- L'ossature sera de conception bridée
- La coplanéité des montants doit être vérifiée avec un écart admissible maximal de 2 mm entre 3 montants adjacents.

Les montants d'ossatures aluminium seront fixés au droit des tasseaux bois. L'entraxe maximale entre deux montants d'ossature aluminium est conforme aux dispositions des tasseaux supports précisés au §2.3.1.3, à l'exception des bardeaux Terraclip® limité à 600 mm maximum.

- Un porte-à-faux de 250mm est autorisé.
- La longueur maximale des ossatures est de 3m

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par la société LabelFacade.

2.3.6. Conditions de fabrication

- Pour les dalles en pierres naturelles, la Société Labelfaçade doit être en mesure de fournir la fiche d'identité et les rapports d'essais d'aptitude à l'emploi, conformément aux prescriptions de la norme NF B 10-601.
 - o Les éléments rainurés font l'objet de contrôles portant notamment sur les tolérances dimensionnelles de format et d'usinage des rainures ainsi que sur la résistance des bords de rainure avec les résistances caractéristiques minimales à la ruine suivante :
 - Pierraclip® ≥ 50 daN ;
 - Ceradip® ≥ 24daN.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

A partir du côté extérieur de la membrane pare pluie ou de protection à l'eau, une ossature verticale en tasseau bois est fixée au droit des montants de COB par l'intermédiaire d'une vis de référence LBL-VSW395-S (cf. fig. 16 et 17).

L'entraxe des ossatures verticales est de 645mm à l'exception des cas spécifiés dans le §2.3.1.3.

Les rails V-Clip® seront fixés sur le réseau d'ossature verticale conformément au §2.2.4.

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

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

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

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre les rails horizontaux V-Clip® (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 16 à 56 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB et CLT.

La membrane Delta Fassade de la société Doerken est mise en œuvre selon les prescriptions l'Avis technique n°2.2/22-1837.

La mise en place des plaques pré-équipées des V-Clip®est nécessaire, notamment dans le cas des V-Clip®apparents, elle se fait selon les principes généraux de pose énoncés ci-dessous.

Les éléments de parois ne devront jamais être posés « à cheval » sur deux segments de profilés verticaux non éclissés de manière rigide. Au droit de l'interruption de montants verticaux, les rails horizontaux seront dédoublés, l'un pour le maintien des plaques inférieures, l'autre pour le départ des plaques supérieures (cf. fig. 49).

Selon la nature des plaques, certaines dispositions ou précautions de manipulation sont spécifiées par le fabricant des plaques et rappelées dans l'annexe des spécifications techniques correspondante.

Pour limiter les pertes et pour éviter des formats résiduels dont l'une des deux dimensions serait trop petite (largeur minimale 150 mm et rapport hauteur/largeur inférieur à 3 (sauf Terradip), la mise en œuvre des bardages rapportés selon le procédé V-Clip®nécessite l'établissement d'un calepinage préalable de pose.

Ce calepinage tiendra compte des dimensions nominales et des tolérances dimensionnelles des éléments de paroi, sachant que le joint horizontal nominal est de 5, 9, 15, 19 mm.

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives.

La pose débute par le rail bas, en pied de façade, dont le réglage d'horizontalité nécessite un soin particulier.

Chaque dalle sera pré-équipée des V-Clips en partie basse et haute. L'axe principale des V-Clip®en extrémité de parement sera positionnés à minimum 50 mm du bord conformément à la figure 62.

Les V-Clip®en extrémité de parement seront positionnés selon les indications des Spécifications Techniques des annexes I, II et III. Les plaques équipées sont approvisionnées sur le poste de montage de la façade et mises en place sur le rail inférieur, sur toute sa longueur.

Pour assurer un maintien vertical provisoire des plaques, on pourra utiliser des éclisses enfilées dans la rainure du haut pour "enchaîner" les pierres à une pierre déjà fixée.

Le rail supérieur est ensuite présenté, son aile basse s'engageant dans les crosses arrière des V-Clip® déjà placés en haut des plaques. Pour une bonne régularité du joint horizontal, on utilisera les outils référence LBL-OUTIL5A, 5B ou 9A qui permettent un positionnement optimal du rail par rapport au chant supérieur du parement. (cf. fig. 52 et 53).

On pousse alors l'ensemble solidaire (rail et plaques) et on fixe le rail support de V-Clip®, soit à la paroi support, soit à l'ossature verticale selon les prescriptions du § 2.2.4.

Après fixation, on perce les deux ailes horizontales du rail support de V-Clip® par un trou de diamètre minimum 8 mm à mi-distance des fixations, pour le drainage des eaux, d'éventuelles infiltrations et/ou condensation.

Dans certains cas d'arrêt horizontal du bardage, on peut maintenir le haut de la rangée de plaques en cachant complètement le rail, comme en pied de façade ou en linteau. Il est alors nécessaire de fixer le rail supérieur avant de poser la rangée de plaques, lesquelles ne sont équipées, en présentation à la pose, que des V-Clip® inférieurs.

Pour disposer les V-Clip® supérieurs, on utilise la pince spécifique du procédé V-Clip® de référence LBL-OUTIL02 qui, en comprimant latéralement le V-Clip®, permet ainsi de le translater jusqu'à sa position définitive dans laquelle il se bloque par relâchement de la pince.

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

La fixation du tasseau dans les montants de la COB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes, poids propre).

2.4.2. Dispositions particulières à la pose avec ossature verticale aluminium

Un système d'ossature additionnel en aluminium (§2.3.1.4) peut être utilisé et placé au droit des tasseaux bois. Dans ce cas, les deux ossatures verticales seront fixées au droit des montants de COB par l'intermédiaire d'une vis de référence LBL-VSW395-S.

L'ossature verticale aluminium permet de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le support et le revêtement extérieur.

L'ossature est fractionnée à chaque niveau.

L'entraxe des ossatures verticales est de 645mm à l'exception des cas spécifiés dans le §2.3.1.3.

2.4.3. Disposition particulière à la pose avec complément d'isolation extérieure

Conformément au NF DTU 31.2, dans le cas d'un doublage d'isolant par l'extérieur, le système d'ossature verticale du bardage (avec ou sans second réseau d'ossature aluminium) sera alors fixé au droit des ossatures complément d'isolation extérieure avec un entraxe de 900mm maximum.

2.4.4. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT

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

2.4.4.1. Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41 ;
- Vide technique ;
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le Groupe Spécialisé n°3) ;
- Isolant intérieur ;
- Paroi CLT ;
- Pare-pluie ;
- Ossature verticale en tasseaux bois fixée dans le panneau de CLT (sans pattes-équerrés) ;
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

2.4.4.2. Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au § 9.3.1.4 du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature verticale en tasseaux bois fixée dans la contre-ossature support d'isolant (sans pattes-équerrés) ;
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur.
- Bardage ;
- Concernant la protection provisoire :
 - o soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
 - o soit elle est conservée, dans ce cas :
 - soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,

- soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT (Cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.4.5. Position des V-Clips

Densité maxi de clips : 1 clip tous les 60 mm (distance aux extrémités de 50 mm (cf. fig. 55) soit 9 V-Clips sur une longueur de 580 mm. En conséquence, quel que soit le parement sa masse est limitée à 72 kg pour 0.58ml horizontal.

2.4.6. Dalles recoupées

En cas de recoupe des dalles (ou plaques) dans le sens de la hauteur, la largeur d'assise ne devra pas être inférieure au tiers de la hauteur, avec un minimum de 150 mm.

2.4.7. Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage vertical de la lame d'air devra être prévu en angle de façades ; celui-ci sera réalisé aux angles des façades pour s'opposer à un appel d'air latéral s'établissant entre façade au vent et façade sous le vent (cf. fig. 26).

2.4.8. Ventilation de la lame d'air

Pour assurer une ventilation efficace :

Une lame d'air est toujours ménagée entre nu externe de la paroi support de la membrane pare-pluie et la face arrière du rail horizontal de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties de ventilation sont ménagées se calcule d'après la formule suivante :

$$S = \left(\frac{H}{3}\right)^{0.4} * 50$$

Où :

- H est la hauteur du bardage exprimé en m
- S est la surface des orifices de ventilation haut et bas, exprimé en cm² par mètre linéaire de largeur de bardage

Lorsque la peau du bardage rapporté est très perméable à l'air (joints ouverts entre éléments), la section des entrée et sortie de ventilation peut être réduite par application de la formule :

$$S = \left(\frac{H}{3}\right)^{0.4} * 17.5$$

2.4.9. Opérations de pose

Au droit de l'intersection avec les profils verticaux, les rails support de V-Clip® sont fixés selon les indications du § 2.4.2.

Les rails support de V-Clip® sont livrés en longueurs de 3,6 m. Le raccordement de deux rails successifs s'effectuant à joint ouvert de 10 mm au droit d'un montant vertical par fixation de l'éclisse coulissante directement dans ce profilé porteur à l'aide d'une vis passant dans le joint entre les deux rails support de V-Clip®. Dans le cas des rails de référence LBL-RB9 et LBL-RD5, l'entreprise de pose disposera la cale plastique à cheval sous le joint, assurant ainsi le libre glissement du rail lors des dilatations thermiques.

La membrure verticale des rails support de V-Clip® présente une gorge de centrage pour le perçement destiné à la vis de fixation.

2.4.10. Classement aux chocs du procédé

Des dispositions particulières doivent être prises pour la pose en zone exposée aux chocs. Elles sont décrites dans les Spécifications Techniques en annexes I, II et III suivant le matériau de parement.

2.4.11. Mise en œuvre en linteau de baie (cf. tableau 4)

Le système V-Clip peut être utilisé pour l'habillage des tableaux et linteaux de baie selon les figures 35 et 36 et en respectant les niveaux d'étanchéité définies dans le tableau 1 du NF DTU 31.2.

Les dispositions additionnelles suivantes sont à prendre en compte dans le cas des retours en linteau :

- Le poids unitaire des éléments de parement est limité à 30Kg
- Pour le dimensionnement des rails selon le § 2.3.1.2, on considérera les performances au vent en tenant compte du poids propre des éléments de parement, et en limitant les flèches sous charges à 1/83^{ème} de la portée.
- La hauteur de pose est ≤ 10m

2.4.12. Traitement des joints (cf. tableau 4)

Jointts ouverts :

Le domaine d'emploi de la pose à joint ouvert est détaillé dans le tableau 4 du présent avis technique.

Les éléments standards sont disposés de façon à laisser des joints verticaux d'une largeur supérieure à 2 mm et inférieure à 8mm. Un joint de 5mm, fortement recommandé, est obtenu par l'utilisation de la cale d'épaisseur spécifique de référence LBL-CS2 (Pierraclip® et Ceradip®) (cf. fig. 51) et LBL-CS1 ou LBL-CS3 (obligatoire dans le cas du Terraclip®) (cf. fig. 50). Les cales LBL-CS2 présentent l'avantage d'être facilement retirées à l'aide d'un petit tournevis puis réinstallées ensuite afin de pouvoir utiliser la pince V-Clip® de référence LBL-OUTIL02 permettant l'entretien et la démontabilité comme décrit ci-dessous au § 2.5.2.

Les joints horizontaux, d'une hauteur nominale de 5, 9, 15 et 19 mm, restent de préférence ouverts pour profiter de la démontabilité du procédé V-Clip®.

Jointts fermés :

Le domaine d'emploi de la pose à joint fermé est détaillé dans le tableau 4 du présent avis technique.

Dans le cadre du domaine d'emploi à joint fermé avec membrane DELTA-FASSADE, la fermeture des joints est assurée :

- Horizontalement par la position naturelle du rail horizontal V-Clip® (cf. fig. 16 et 17)
- Verticalement par l'ajout d'une tôle en aluminium laqué mis en place dans les joints verticaux (cf. fig. 15, 46 et 47).

2.4.13. Points singuliers

Les figures 16 à 53 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

2.4.14. Sécurité incendie

Le guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » est à prendre en compte pour l'application du paragraphe 5.4 de l'IT249 de 2010.

2.5. Entretien et remplacement

2.5.1. Nettoyage

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage périodique à l'éponge imbibée d'eau savonneuse, selon les prescriptions des fournisseurs de plaques.

2.5.2. Remplacement de plaque ou pose de plaque solitaire comblant une réservation

Toute plaque peut être remplacée indépendamment des plaques adjacentes. Pour ce faire, on fait coulisser, à l'aide de la pince spéciale Labelfacade de référence LBL-OUTIL02, les V-Clip® supérieurs au-delà de la plaque concernée, sur les plaques adjacentes ; celle-ci peut alors être basculée vers l'extérieur et soulevée pour la libérer des V-Clip® inférieurs. Le processus inverse permet de remettre une nouvelle plaque, les V-Clip® s'autobloquant en position définitive par relâchement de la pince de l'on démonte alors pour en dégager les becs à travers le joint horizontal.

Dans le cas de plaques maintenues sur les bords horizontaux et sur les bords verticaux, le procédé est le même : on commencera par libérer les attaches V-Clip® sur les bords verticaux, ceci ne nécessitant qu'une translation verticale limitée à la longueur de l'élément vertical de rail ; puis on procédera à la libération des attaches V-Clip® supérieures par translation horizontale.

Lorsqu'il s'agit de démonter une plaque sans la briser, il est nécessaire de déplacer les V-Clips supérieurs avec la pince spécifique Labelfacade.

Pour la pose de pierre bouchant les réservations des ancrages d'échafaudages, les V-Clip® seront d'abord positionnés sur le rail puis glissés sur les pierres adjacentes grâce à la pince V-Clip® afin de permettre l'installation de la dalle manquante. Les attaches V-Clip® mis en attente sont ensuite simplement déplacés sur la pierre de bouchement. Ainsi, toutes les pierres de la façade présentent les mêmes garanties de tenue mécanique.

Une vidéo décrivant l'utilisation de la pince V-Clip® est disponible sur le site www.labelfacade.fr ou sur le lien suivant <https://labelfacade.fr/wp-content/uploads/2020/03/demontage.mp4>

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La société Labelfacade dispose d'un service technique qui réalisera pour chaque projet une note de calcul.

La Société Labelfacade apporte sur demande des entreprises de pose son assistance technique, notamment pour l'établissement des notes de calcul justifiant le dimensionnement des éléments d'ossatures métalliques et les plaques ou dalles de formats variables.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

La fabrication des éléments du système V-Clip® fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Les fabricants des finitions Terraclip® et Ceradip® bénéficient d'un certificat .

Les parements Pierradip sont conformes à la norme NF B 10-601.

Les éléments constituant le système V-Clip® sont fabriqués sous contrôle et la responsabilité de la société Labelfaçade.

L'origine et les conditions de fabrication et de transformation des plaques de parement sont précisées dans les annexes les concernant.

2.8.2. Contrôles de fabrication

2.8.2.1. Parements

Les contrôles de fabrication des éléments de parement sont précisés dans les annexes des Spécifications Techniques les concernant (Annexe I, II et III en fin de Dossier Technique).

2.8.2.2. V-Clip®

La fabrication des attaches V-Clip® fait l'objet d'un autocontrôle, sur la base des contrôles suivants :

- Nuance d'acier (fiche de conformité), limite élastique = 1700 MPa
- Epaisseur du fil 1,8 mm
- Contrôles dimensionnels du façonnage des V-Clips.
- Emboîtement des V-Clips sur les rails Labelfaçade.
- Emboîtement sur le parement.

Les certificats de conformité de l'acier inox et les fiches d'enregistrement des contrôles de suivi par le transformateur sont transmis à la Société Labelfaçade pour contrôle et archivage.

2.8.2.3. Rails

Les rails aluminium relèvent du domaine industriel et subissent les contrôles de fabrication les concernant (contrôle dimensionnel). Les certificats de conformité aux normes de fabrication, délivrés à chaque réception, sont contrôlés et archivés par la Société Labelfaçade.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Les constituants (rail et V-Clip®) du procédé V-Clip® ont fait l'objet d'essais de déformation puis d'essais de fatigue lors d'opérations de chargement et de déchargement.
- Ces essais ont été effectués au laboratoire de l'usine L.R. ETANCO en Avril et Mai 1993, puis repris sur les différents modèles de V-Clip® au CSTB de Grenoble en Avril et Mai 1996 (rapports n° GM 96-311 et GM 96-90) et en mai 1999 (rapport SM/99-0004).
- Des essais de comportement aux chocs ont également été réalisés au CSTB sur des carreaux en grès cérame (RE n° DEB 22-12105/B) et en terre cuite (RE n° 42 733).
- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° DEB 22-12105/A du 07/10/2022 et CLC 15-26056235 du 03/2015
- Essais sismiques suivant le Cahier du CSTB 3725 :
 - o rapport d'essais n° EEM 08-26014023 et EEM 08-26014221-1 du 29/04/2008
 - o rapport d'essais n° MRF 13-26048360 du 28/11/2013
 - o rapport d'essais n° MRF 15-26055047 du 29/01/2015
 - o rapport d'essais n° MRF 17-26067049-1 du 24/02/2017
 - o rapport d'essais n° EEM 21-04661 du 01/07/2021
 - o rapport d'essais n° EEM 22-10951-A, B, C et D du 22/07/2022
 - o rapport d'essais n° EEM 22-15024 du 18/01/2023
- Essais de réaction au feu A2-s1-d0 pour les carreaux céramique 9.5mm avec treillis anti-morcellement selon les dispositions du rapport n° P223139 réalisé par le LNE.
- La masse combustible du parement : selon les dispositions du rapport P223139 sont de 1.28 MJ/m² pour le treillis et 2.61 MJ/m² pour la colle.
- Rapport d'essai Terreal n° CRED-PLB-12-2012-A.

2.9.2. Références chantiers

Environ 6 500 m² ont été réalisés en France sur support COB/CLT avec le procédé V-Clip® depuis le premier Avis Technique de 1997.

Tableaux du Dossier Technique

V-Clip®	Epaisseur moyenne (mm)	Epaisseur minimale (mm)	Epaisseur maximale (mm)	Effort horizontal caractéristique		Effort vertical caractéristique
				Elément non rainuré	Dalle rainurée	
N°4	3,9	3,6	4,2	100 N	80 N	80 N
N°6	5,9	5,6	6,2	100 N	80 N	80 N
N°9	8,7	8,5	9,9	100 N	80 N	80 N
N°11	10,7	9,9	11,6	100 N	80 N	80 N
N°13	13,0	12,3	13,7	100 N	70 N	80 N

Nota : un coefficient de 6 a été appliqué sur les efforts caractéristiques horizontaux et verticaux du tableau 1.

Tableau 1 – Caractéristiques des V-Clip®

Référence	Inertie Ix en mm ⁴	Inertie Iy en mm ⁴	Epaisseur de joint en V-Clip standard en mm	Epaisseur de joint en V-Clip caché en mm
LBL-RD5	63877	18265	5	X
LBL-RB9	69568	18877	9	5
LBL-RV5	54330	15660	5	X
LBL-RV9	61269	15296	9	5
LBL-RT5	73890	36130	5	X
LBL-RT9	85480	35960	9	5
LBL-RT9-HI	149772	129563	9	5
LBL-RC19	122013	19151	19	15

Tableau 2 – Caractéristique des Rails horizontaux système V-Clip® (cf. fig. 4)

Référence	Fixation sur ossature aluminium
LBL-RD5	LBL-VSX350
LBL-RB9	LBL-VSX350
LBL-RV5	LBL-VSDA5-22S / LBL-VSX341
LBL-RV9	LBL-VSDA5-22S / LBL-VSX341
LBL-RT5	LBL-VSDA5-30S / LBL-VSX341
LBL-RT9	LBL-VSDA5-30S / LBL-VSX341
LBL-RT9-HI	LBL-VSDA5-45S
LBL-RC19	LBL-VSDA5-45S

Tableau 3 – Combinaison des fixations à utilisées en fonction des rails V-Clip et de la nature des ossatures verticales (cf. fig. 5)

Hauteur de pose	Zones de vent et Situation	Traitement au niveau des baies
Jointts ouverts ou fermés		
≤ 6 m + pointe de pignon/acrotère	zone de vent 4 et/ou situation d	Membrane pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.
≤ 10 m + pointe de pignon/acrotère	zones de vent 1,2,3 en situations a, b et c	Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. Tableaux et linteaux de baie métallique avec habillage parement autorisé (cf. fig. 40 et 41). Jointts verticaux fermés sur pliage oméga vertical (cf. fig. 44).
Jointts ouverts avec membrane Delta-Fassade de Doerken sous Avis Technique n°2.2/22-1837		
≤ 10 m + pointe de pignon/acrotère	zone de vent 4 et/ou situation d	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 18 m	zones de vent 1,2,3 en situations a, b et c	Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies. Linteau de baie avec habillage tôle uniquement (cf. fig. 38 et 39).
Jointts fermés avec la membrane Delta Fassade de Doerken sous Avis Technique n°2.2/22-1837		
≤ 18 m	zone de vent 4 et/ou situation d	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 28 m	zones de vent 1,2,3 en situations a, b et c	Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies. Linteau de baie avec habillage tôle uniquement (cf. fig. 38 et 39).

Tableau 4 - Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des jointts entre panneaux et au niveau des baies en fonction des cas

Schémas du Dossier Technique

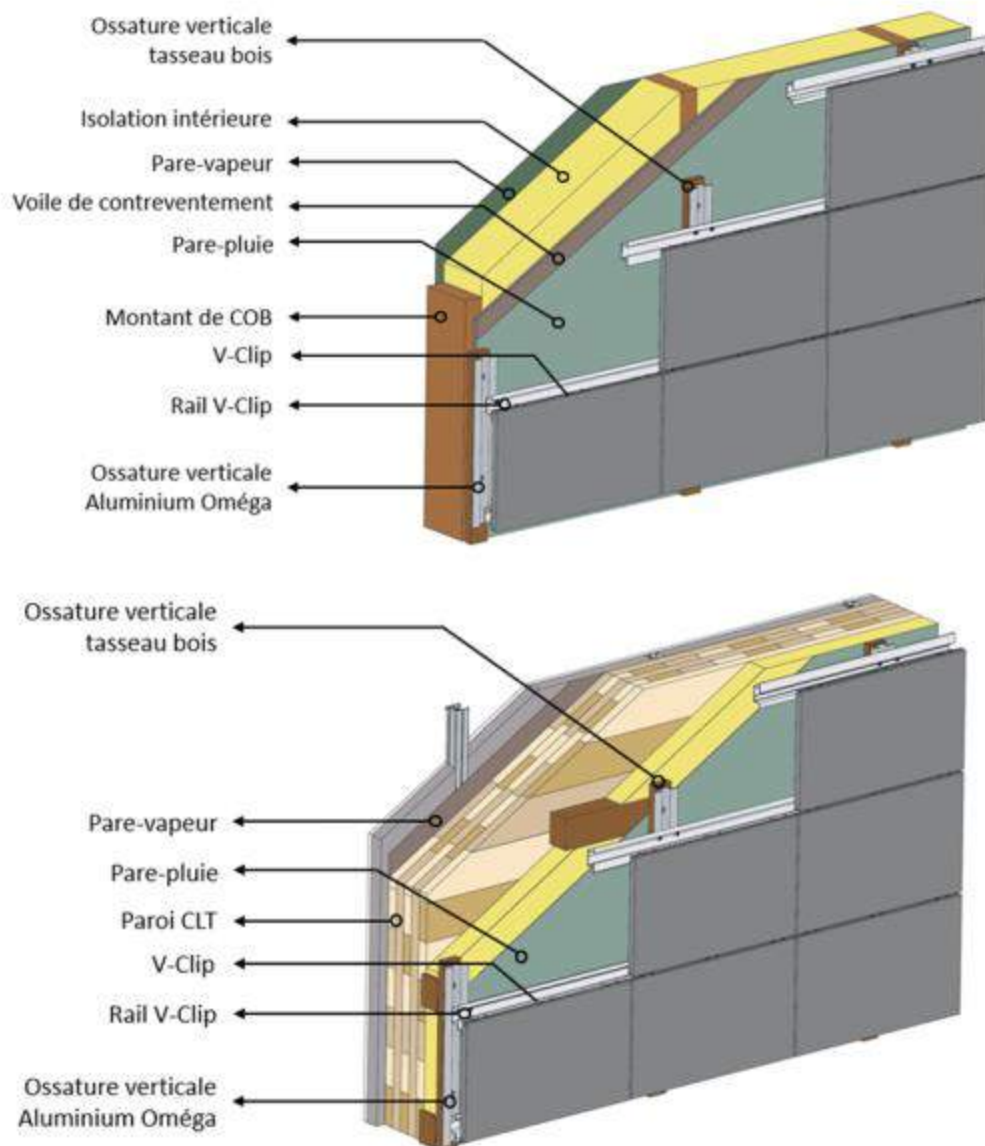


Figure 1 – Schéma de principe

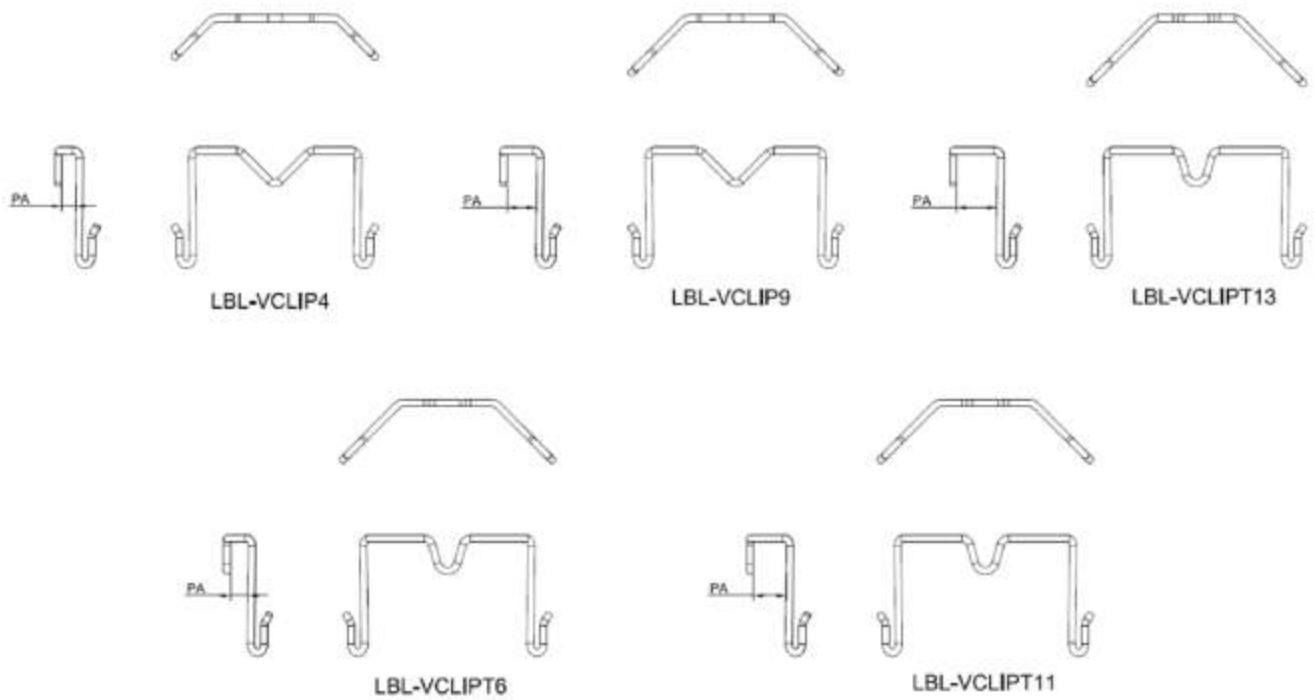


Figure 2 – Gamme de V-Clip®

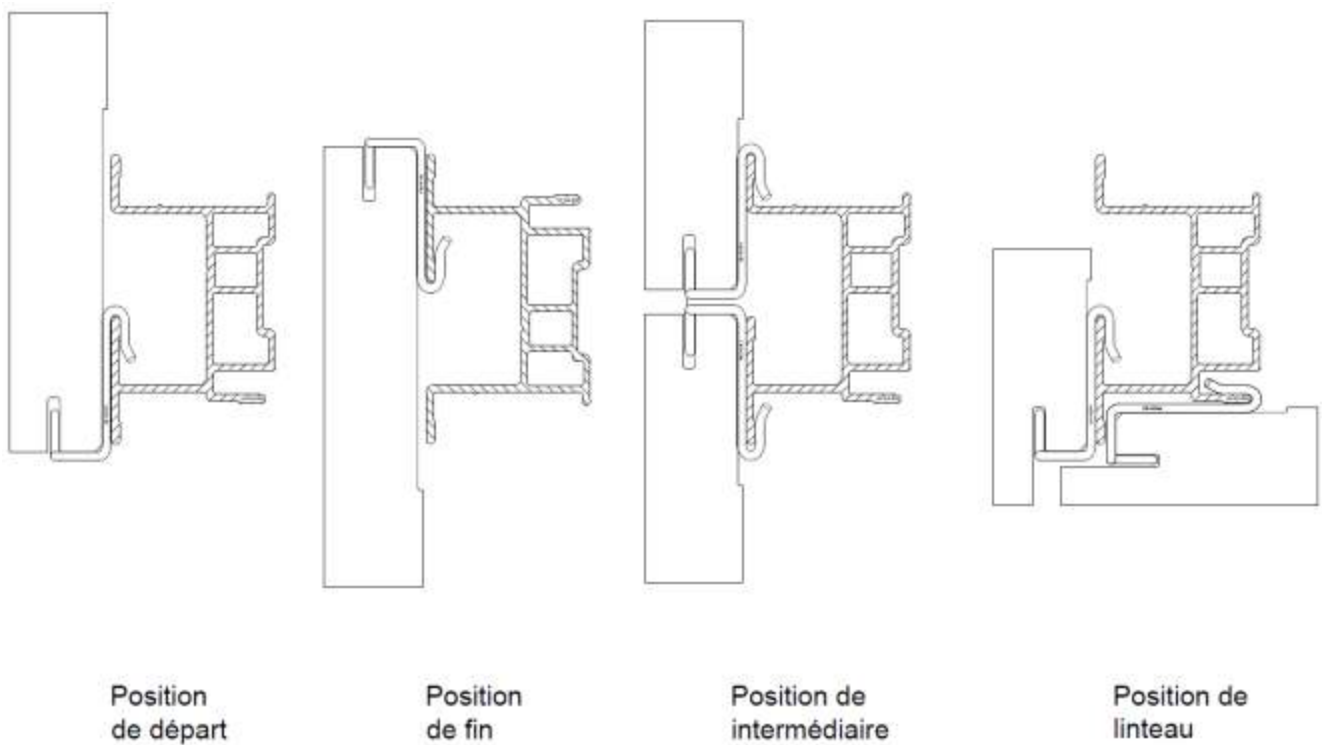


Figure 3 – Différentes positions des V-Clip®

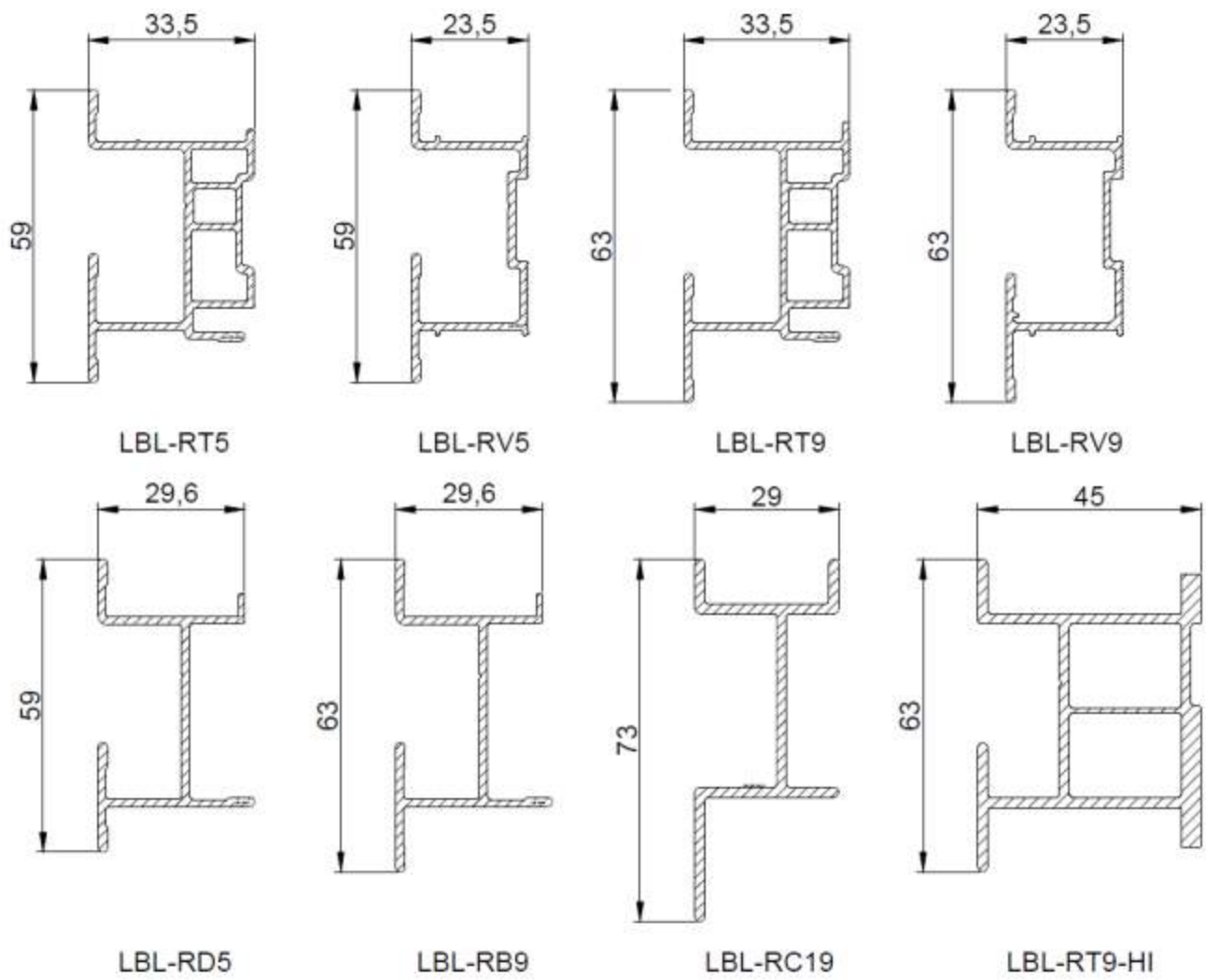


Figure 4 – Gamme de rails V-Clip®

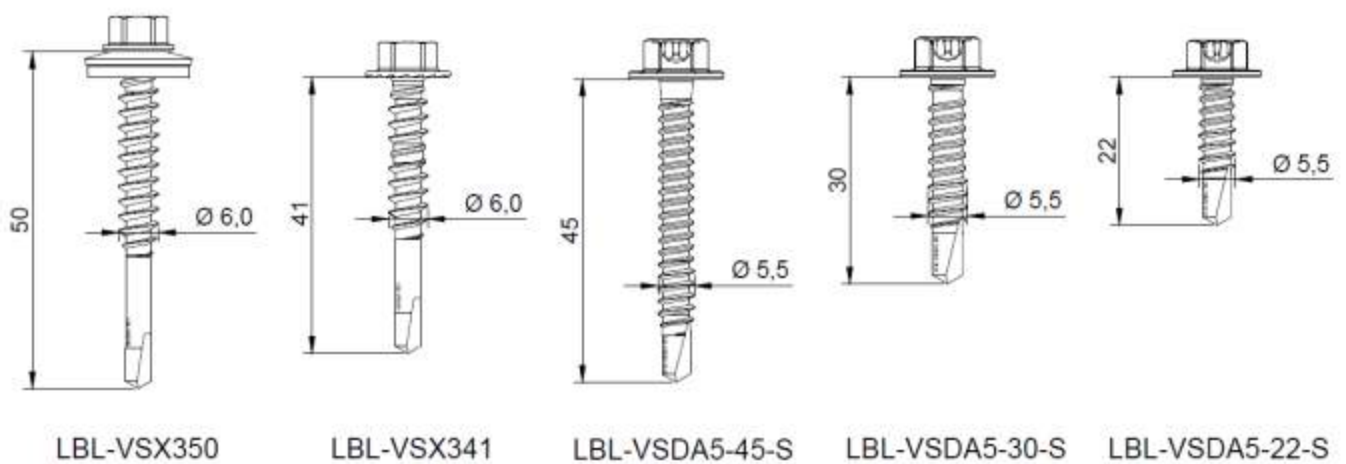


Figure 5 – Gamme vis fixation Rail V-Clip®

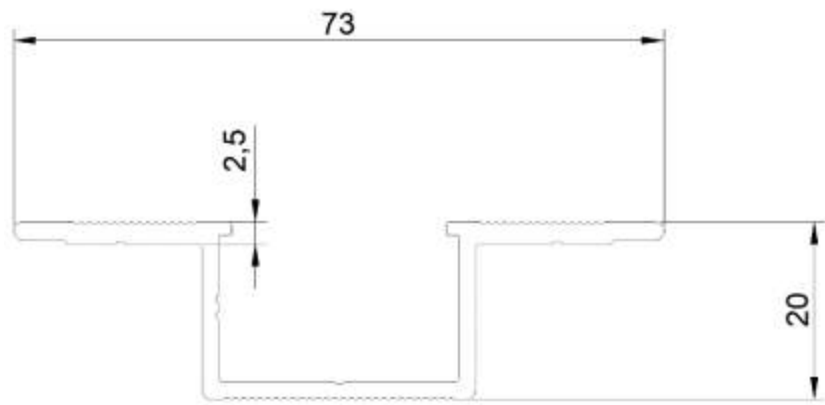


Figure 6 – Ossature verticale LBL-SS073x20-2.5

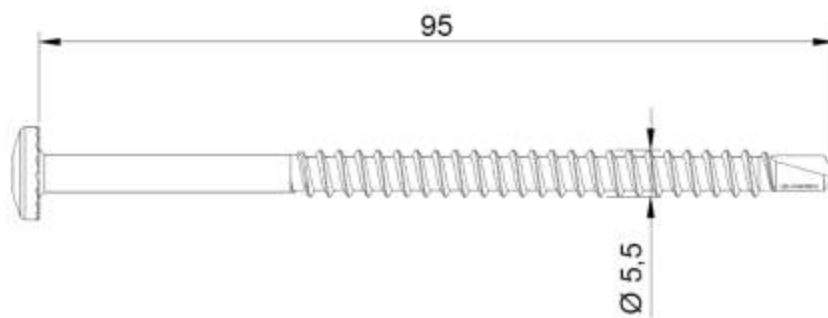


Figure 7 – Vis d'ossature verticale LBL-VSW395-S

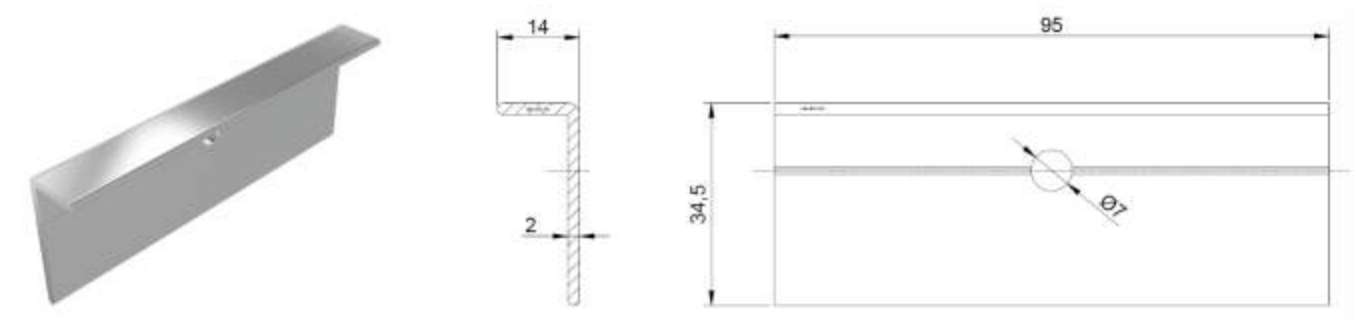


Figure 8 – Eclisse de dilatation LBL-ECL

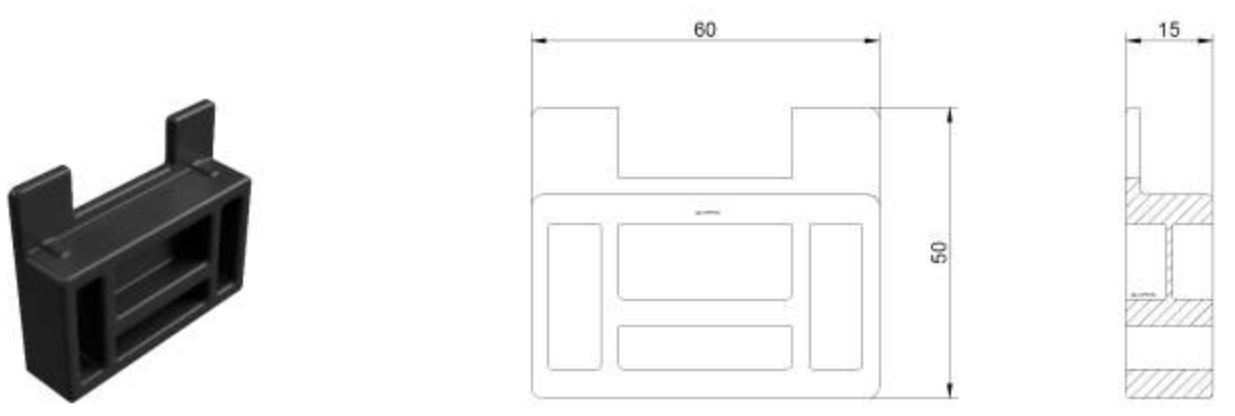


Figure 9 – Calle LBL-CPP

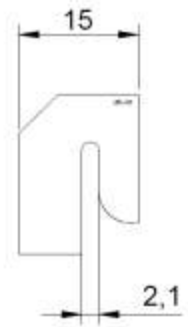
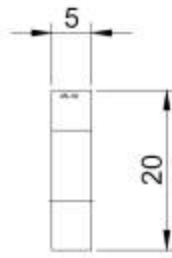
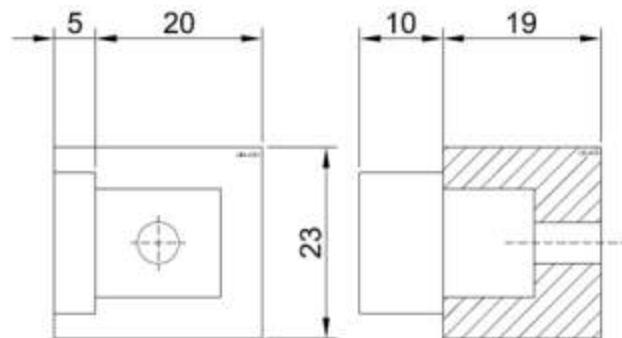
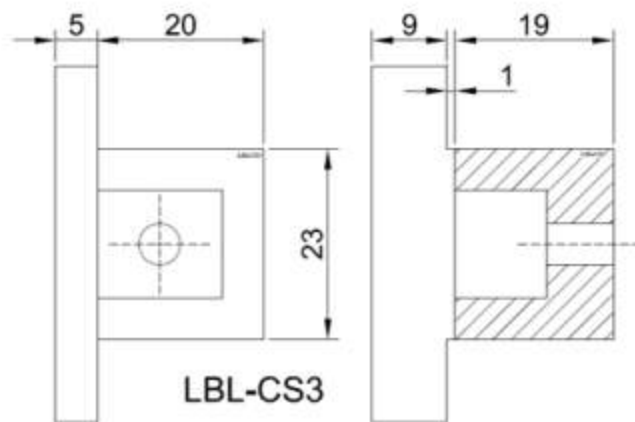


Figure 10 – Cale de jeu de joint LBL- CS2



LBL-CS1



LBL-CS3

Figure 11 – Cale de jeu de joint LBL-CS1 (joint vertical non aligné) et LBL-CS3 (joint vertical aligné)

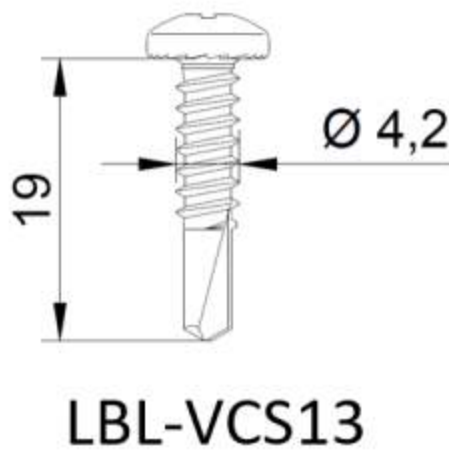


Figure 12 – Vis de blocage LBL-VCS13 pour cale de jeu de joint LBL-CS1 et LBL-CS3

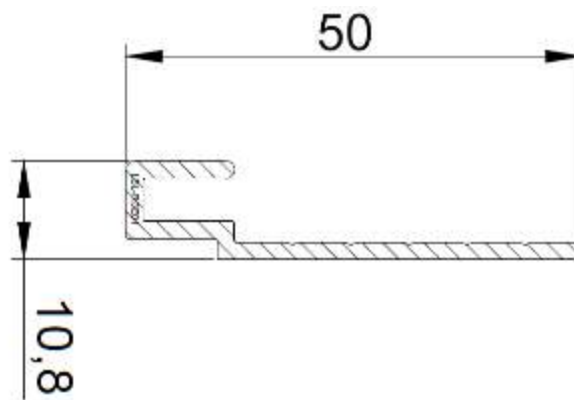


Figure 13 – Rail LBL-RGE01

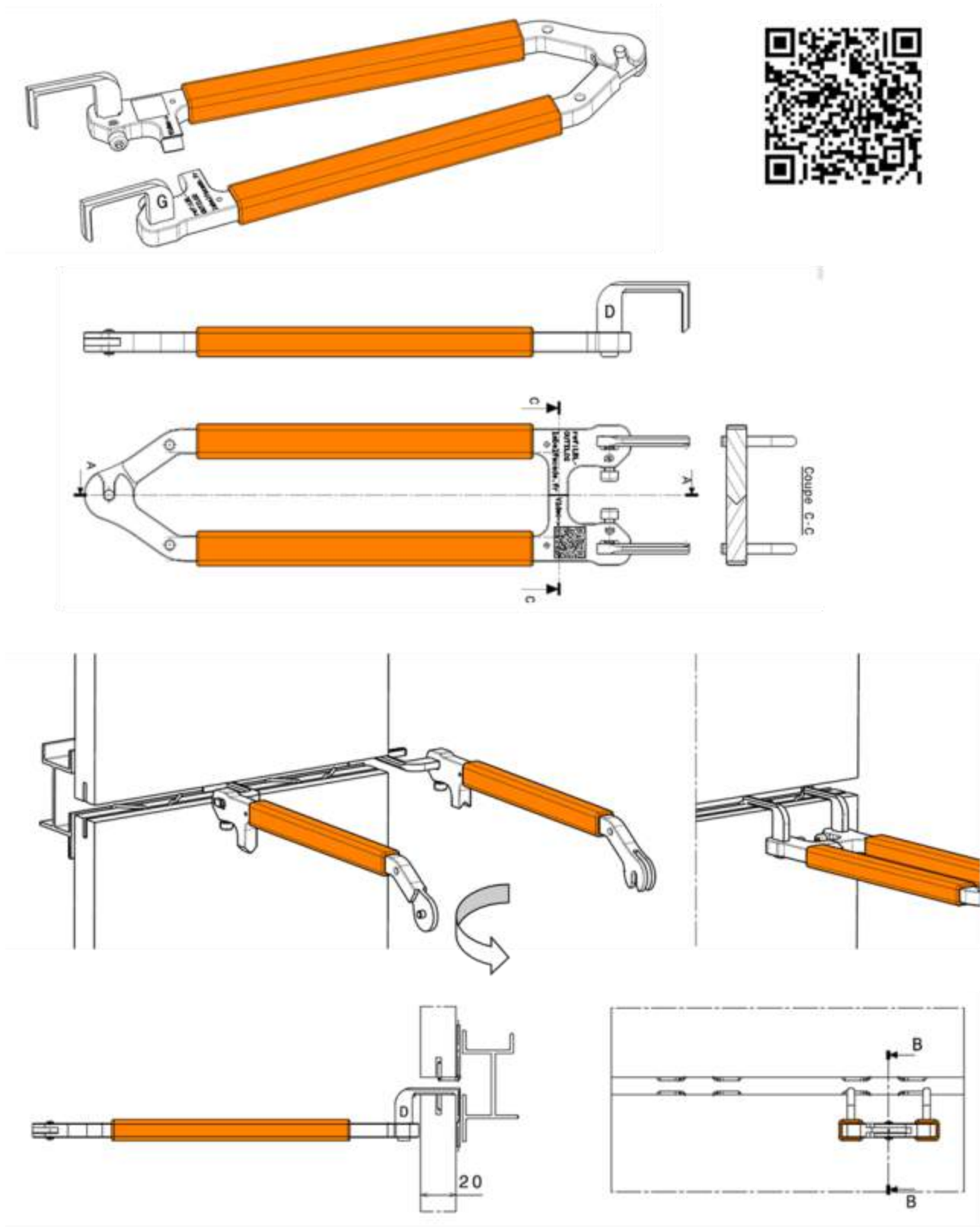


Figure 14 – Pince V-Clip®

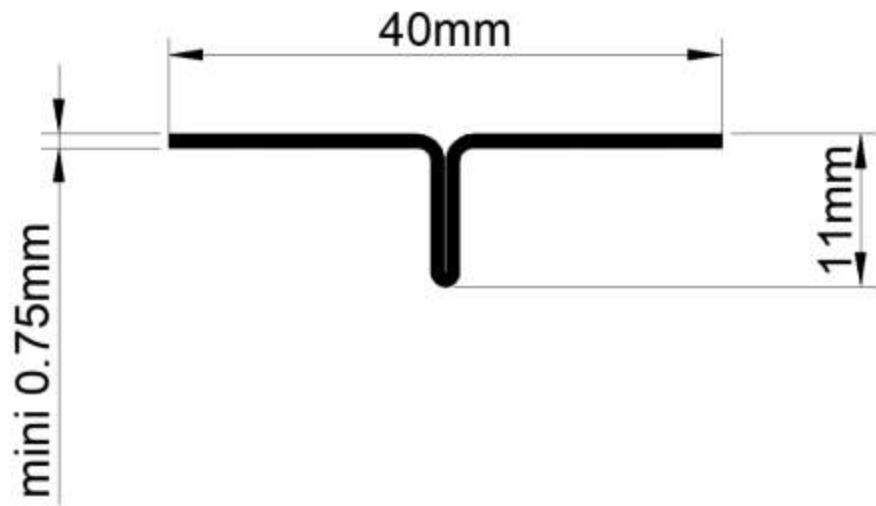


Figure 15 —Pliage acier pour fermeture des joints verticaux

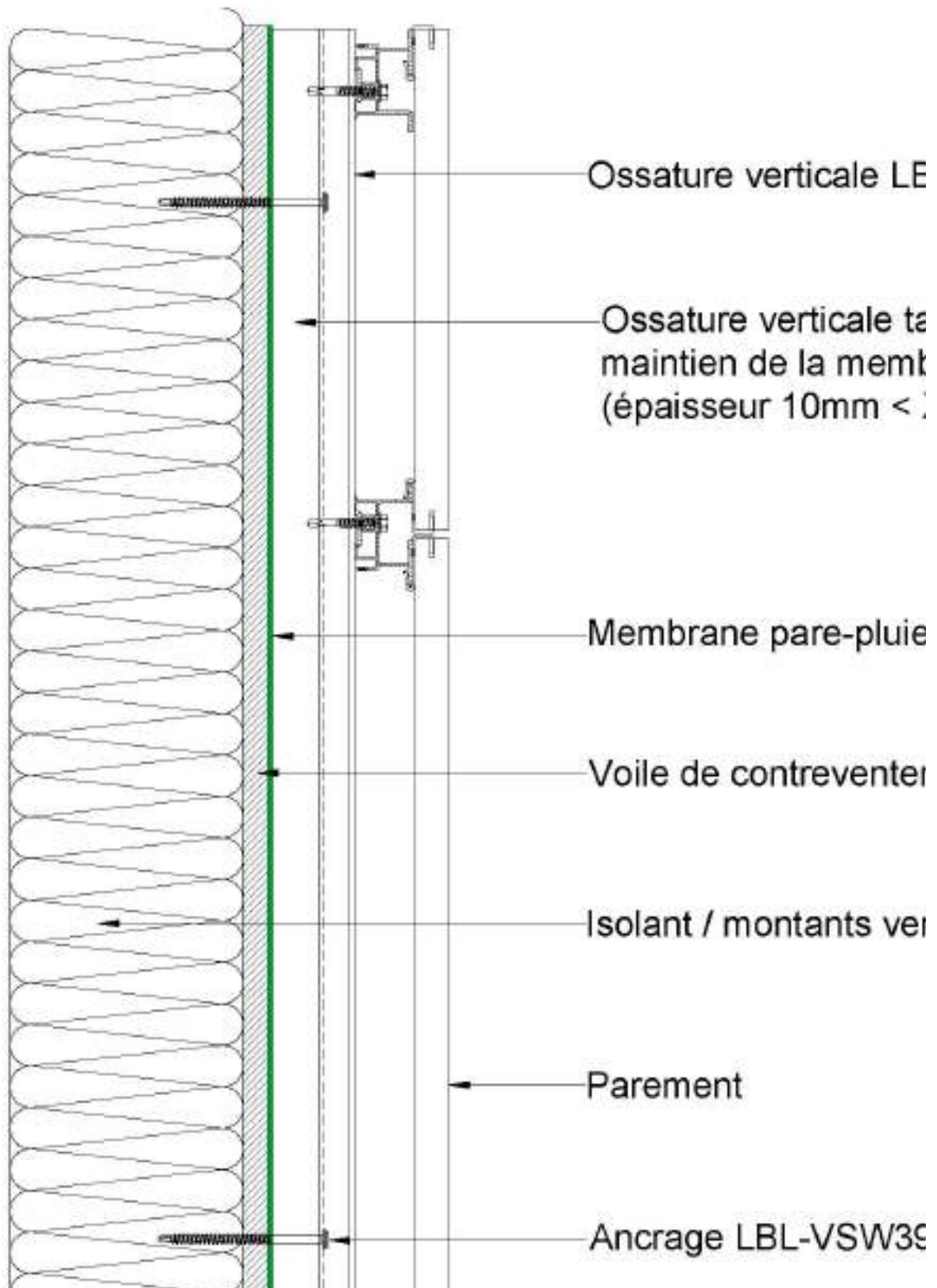


Figure 16 – Coupe verticale sur COB

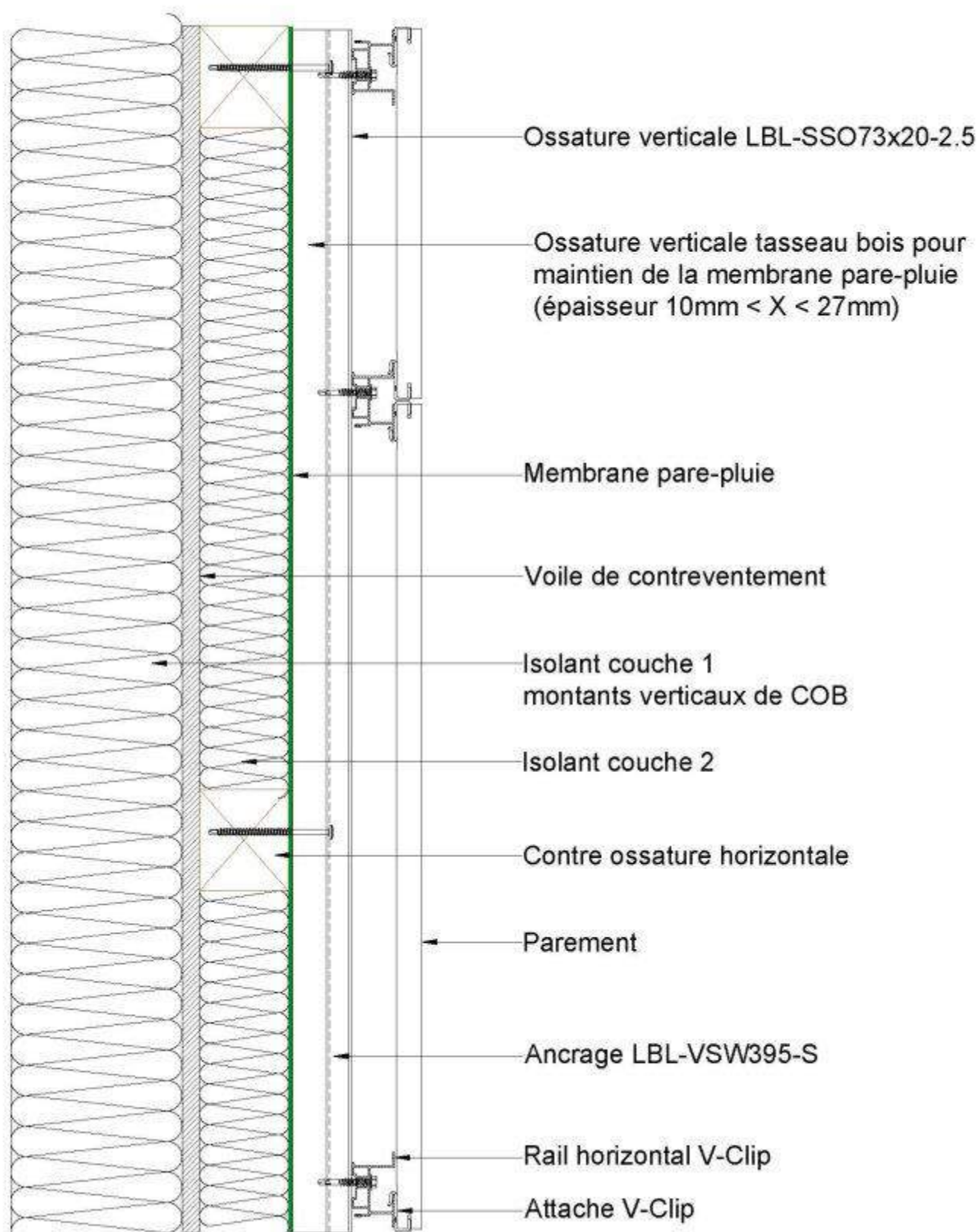


Figure 17 – Coupe verticale COB avec complément d'isolation extérieur conforme au NF DTU 31.2

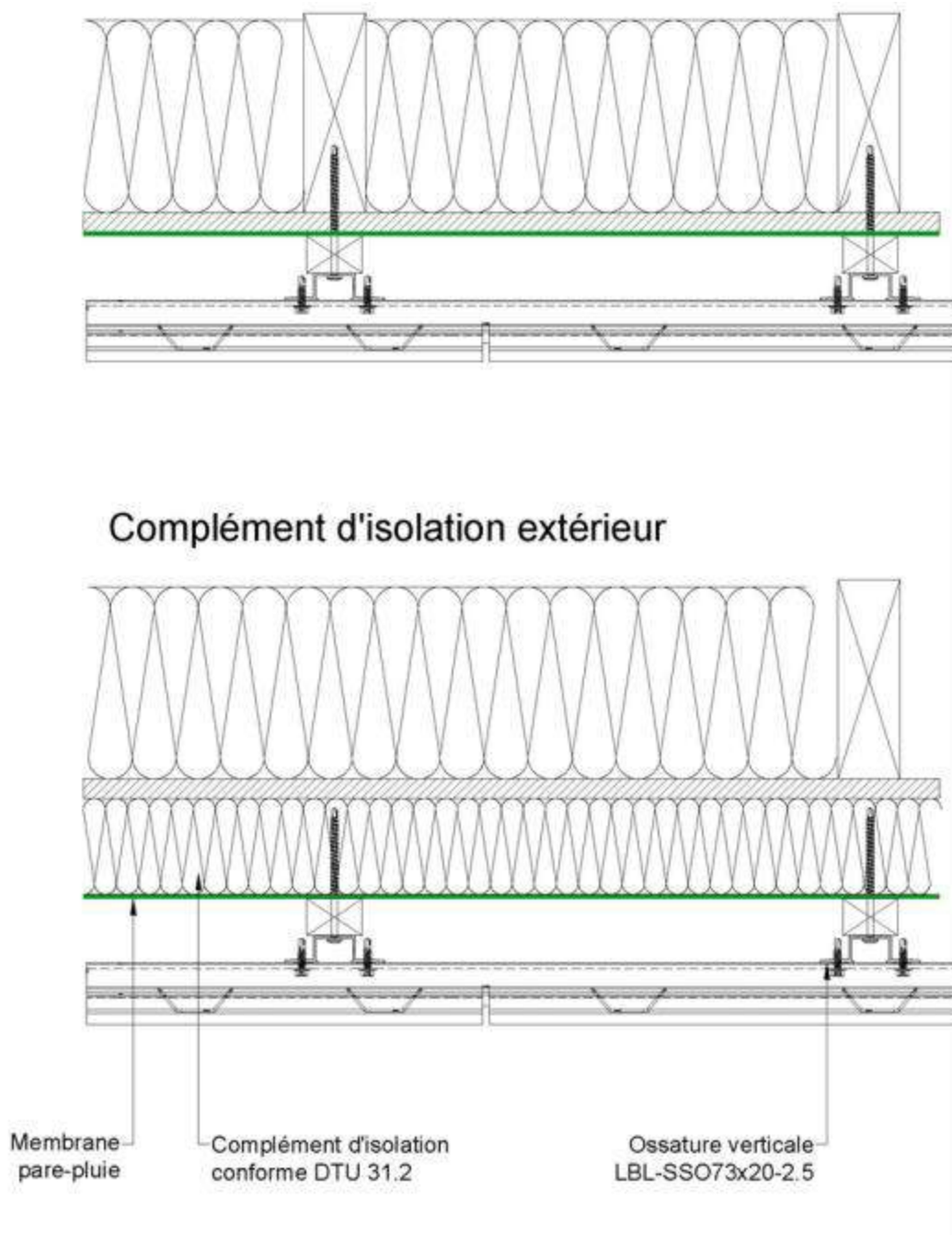


Figure 18 – Coupe horizontale sur COB

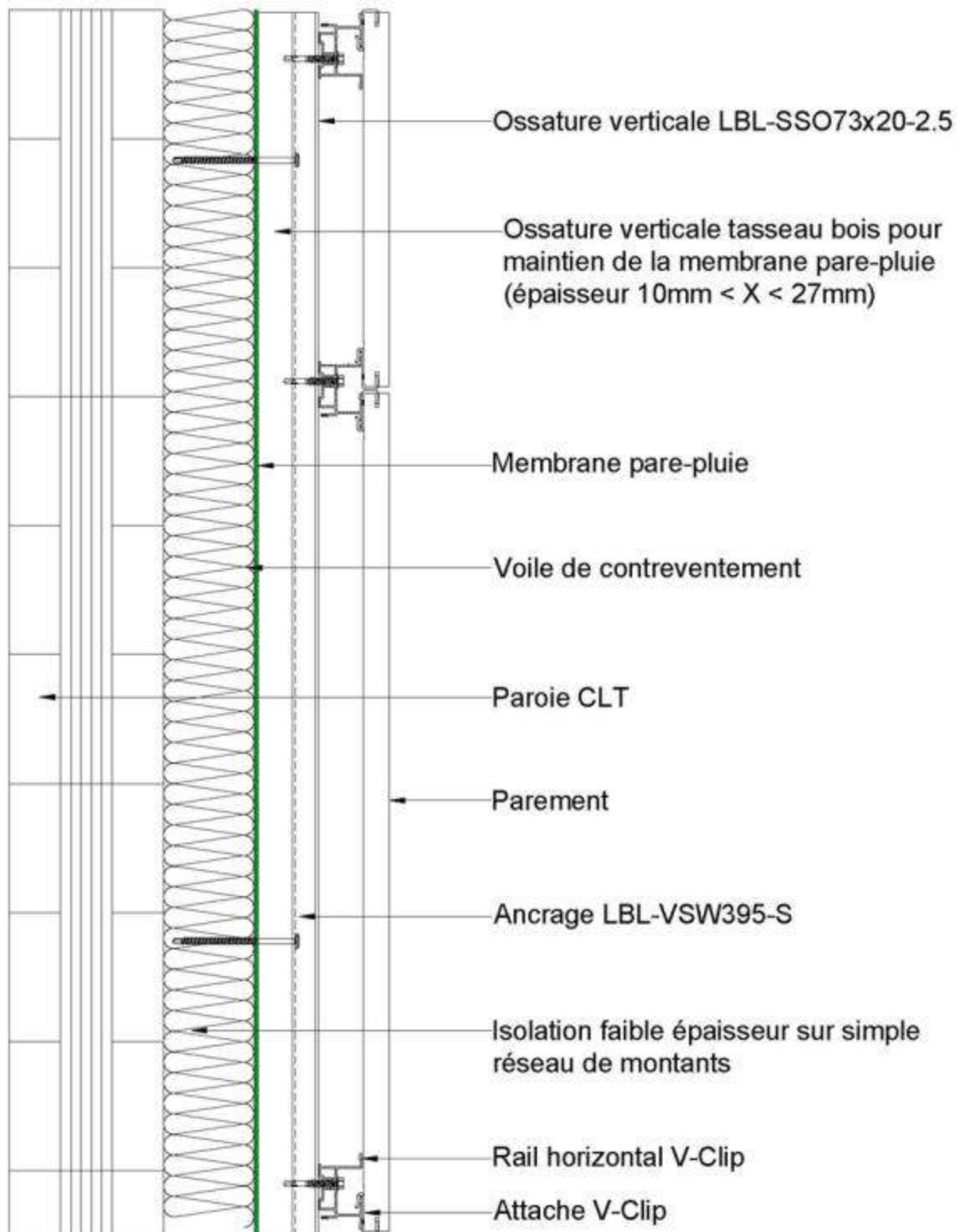


Figure 19 – Coupe verticale CLT-

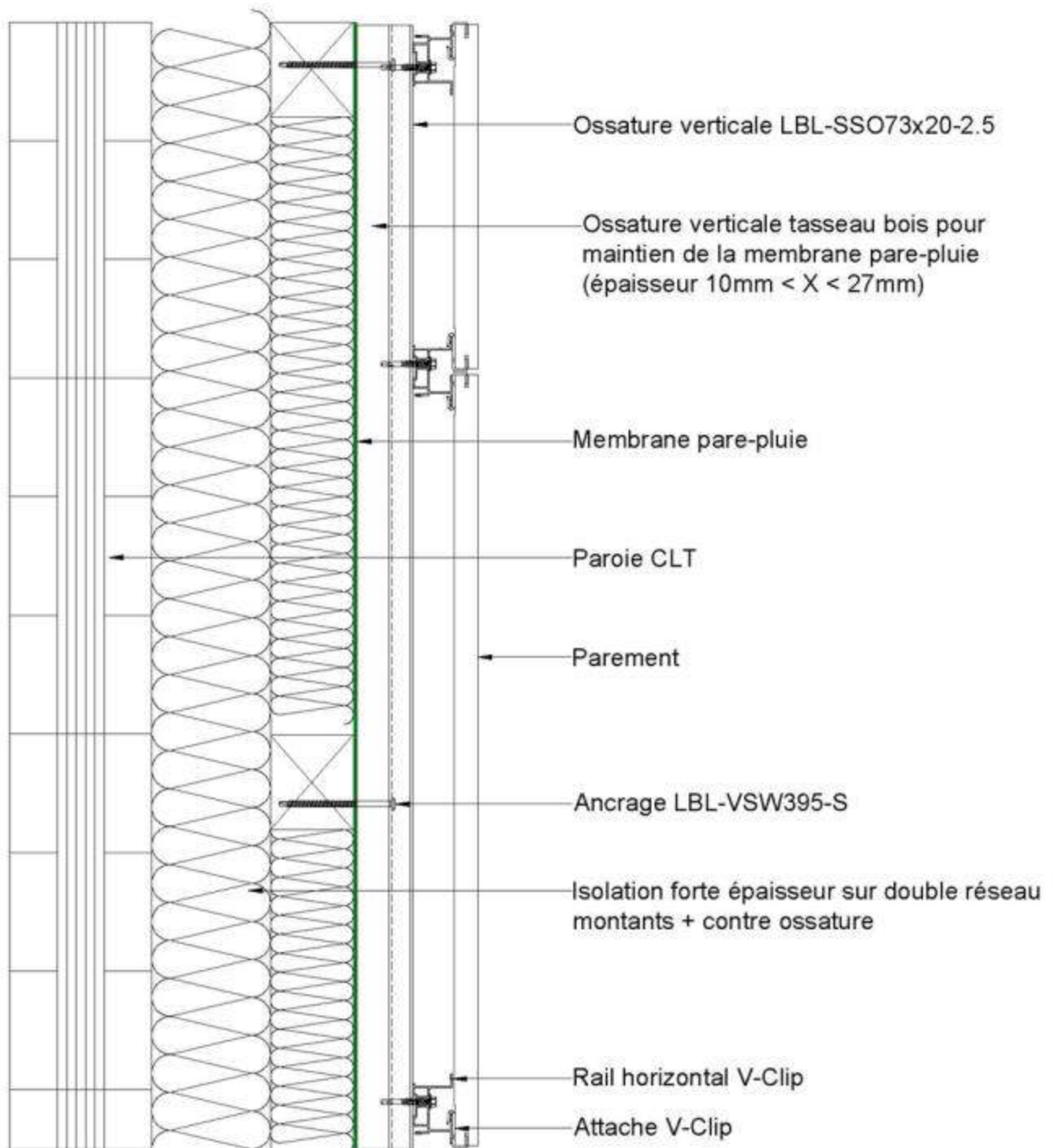


Figure 20 – Coupe verticale sur CLT

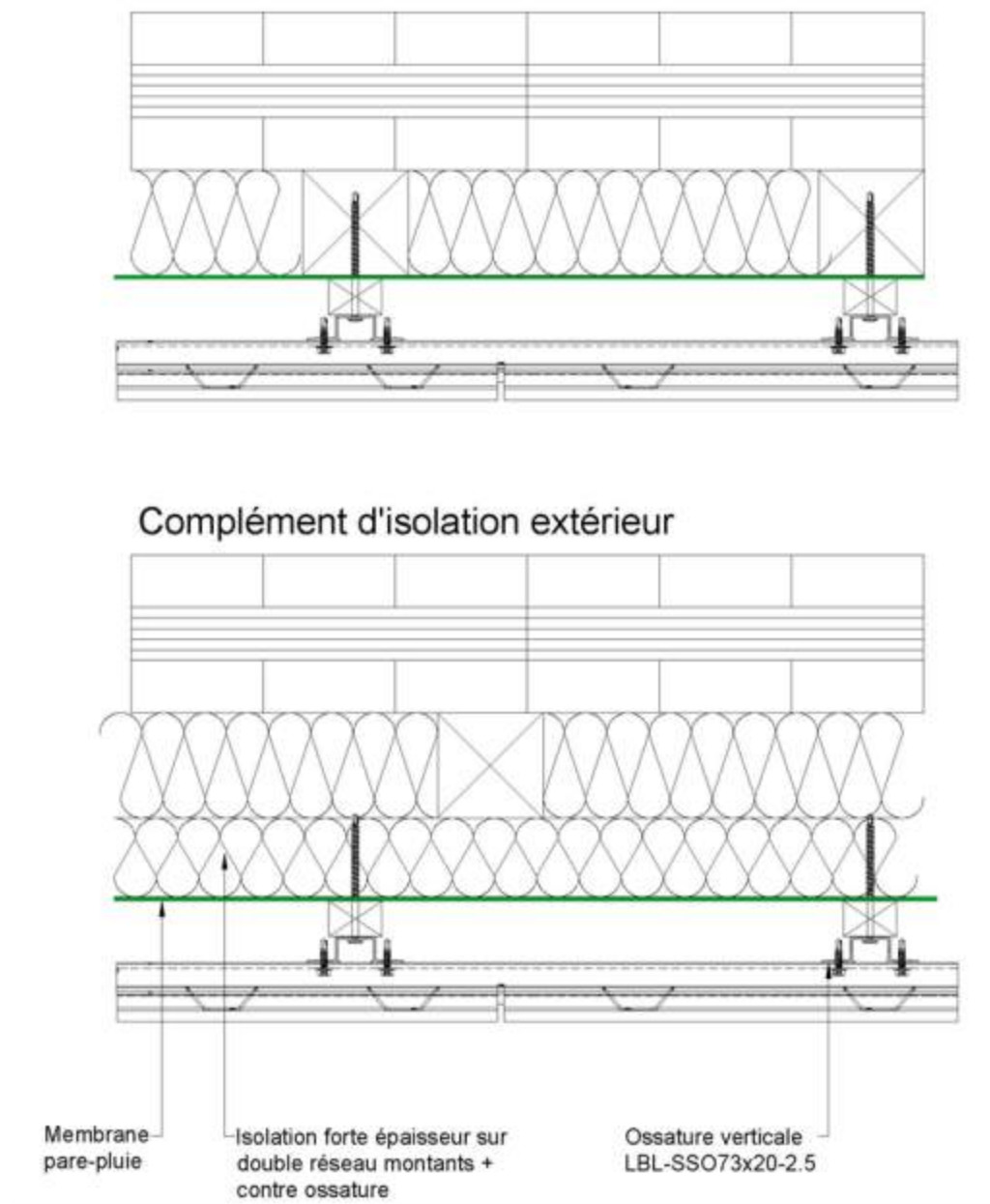


Figure 21 - Coupe horizontale sur CLT

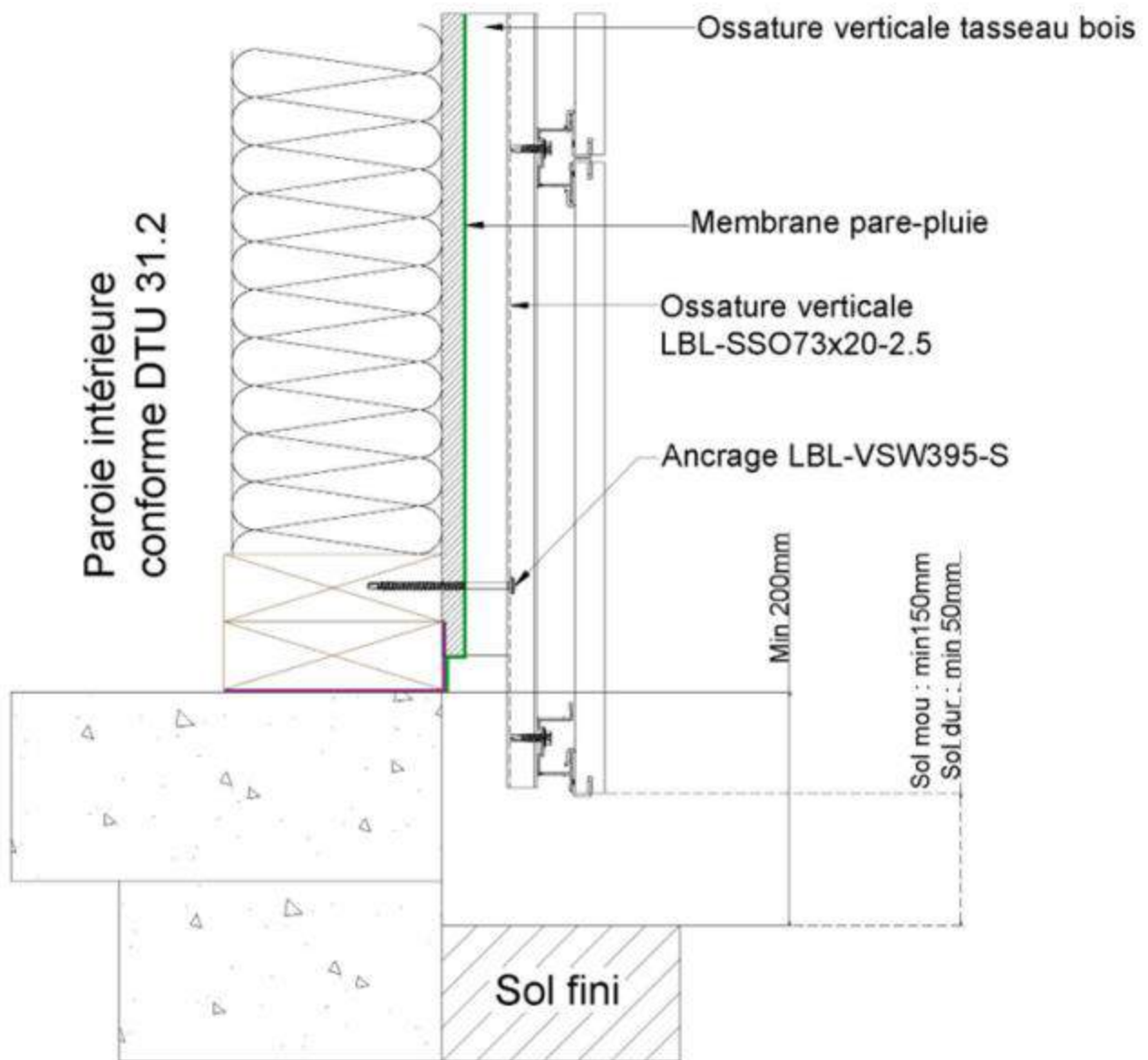


Figure 22 – Pied de bardage COB

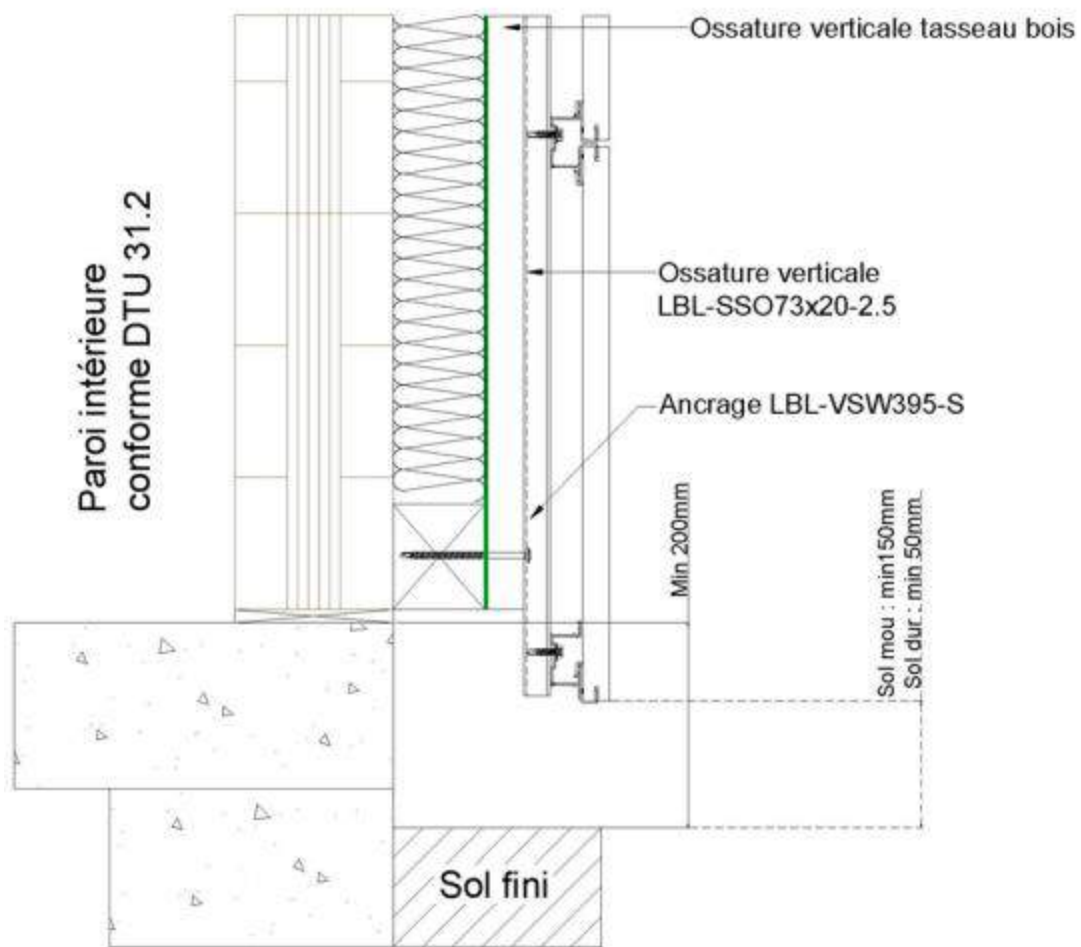


Figure 23 – Pied de bardage CLT

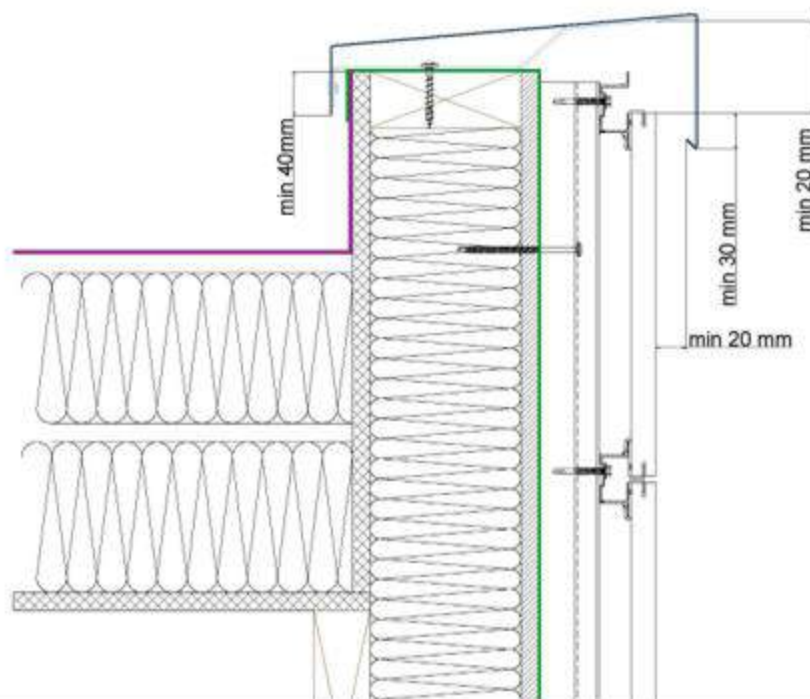


Figure 24 – Arrêt sur arotère COB

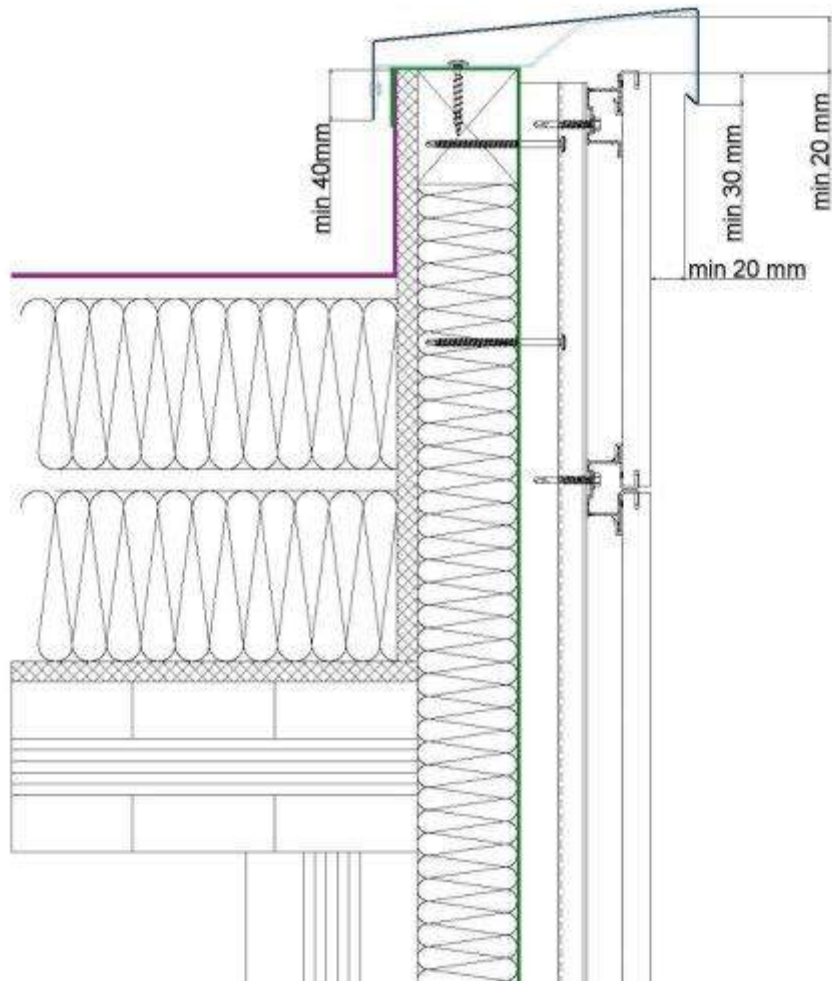


Figure 25 – Arrêt sur acrotère CLT

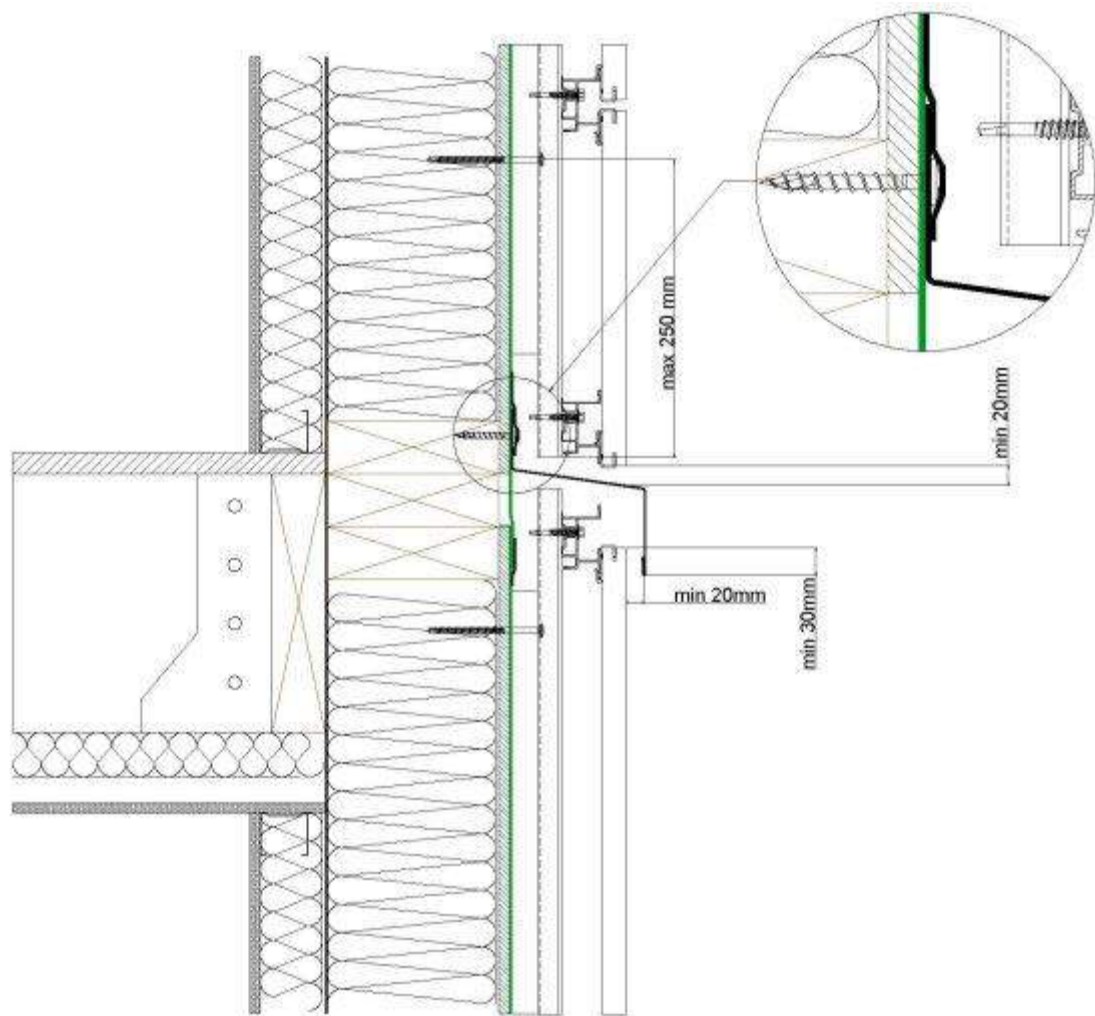


Figure 26 – Recouplement de la membrane pare-pluie tous les 6m sur COB et fractionnement de la lame d'air

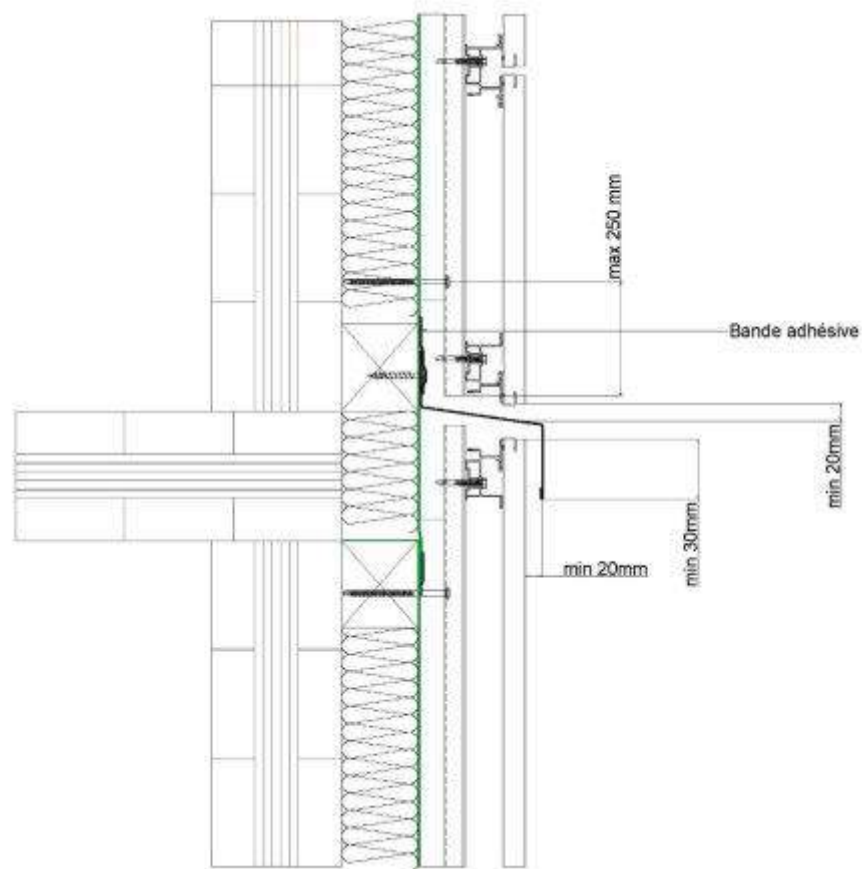


Figure 27 – Recouvrement pare-pluie tous les 6m sur CLT

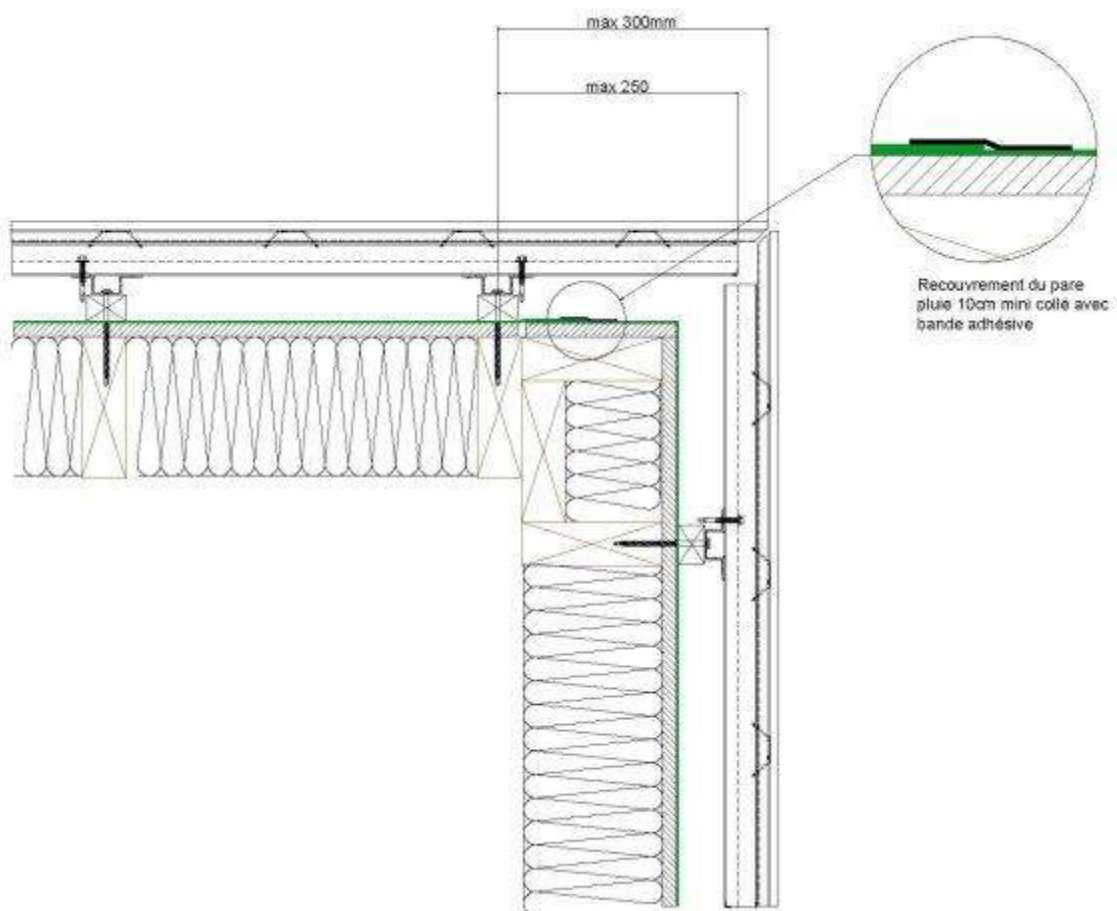


Figure 28 – Angle sortant COB

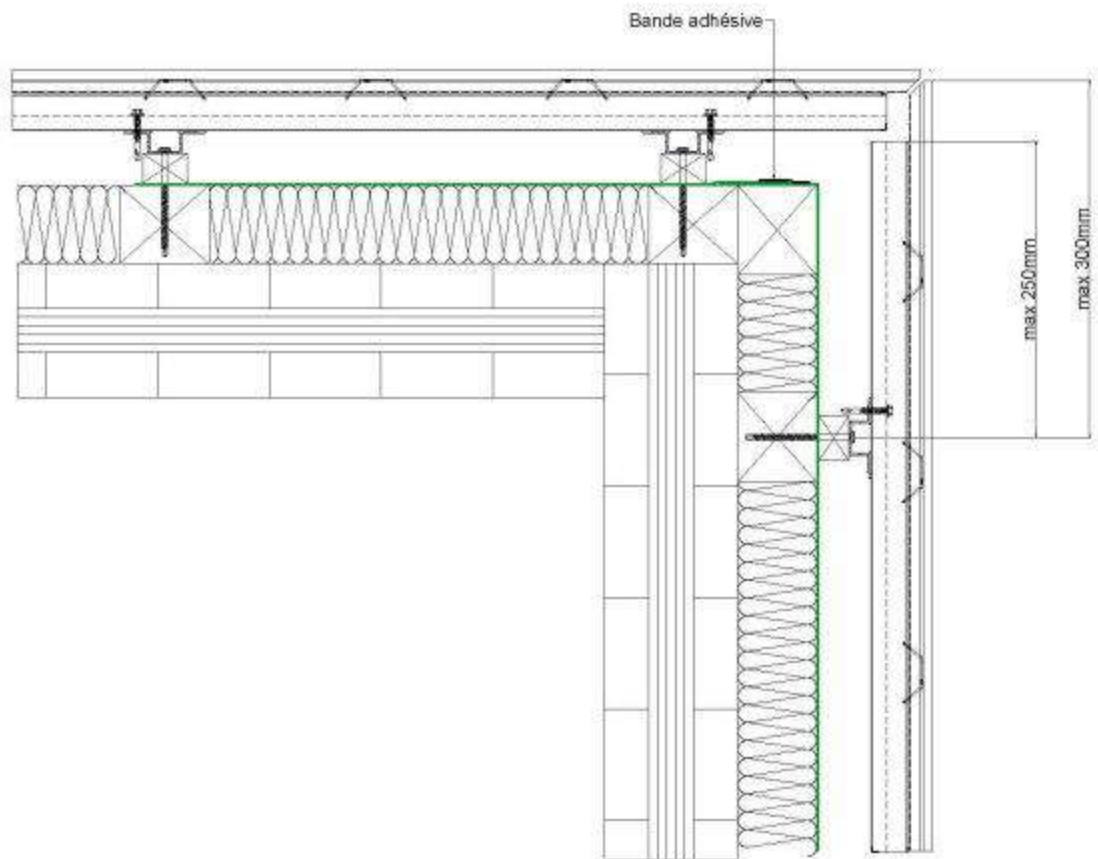


Figure 29 – Angle sortant CLT

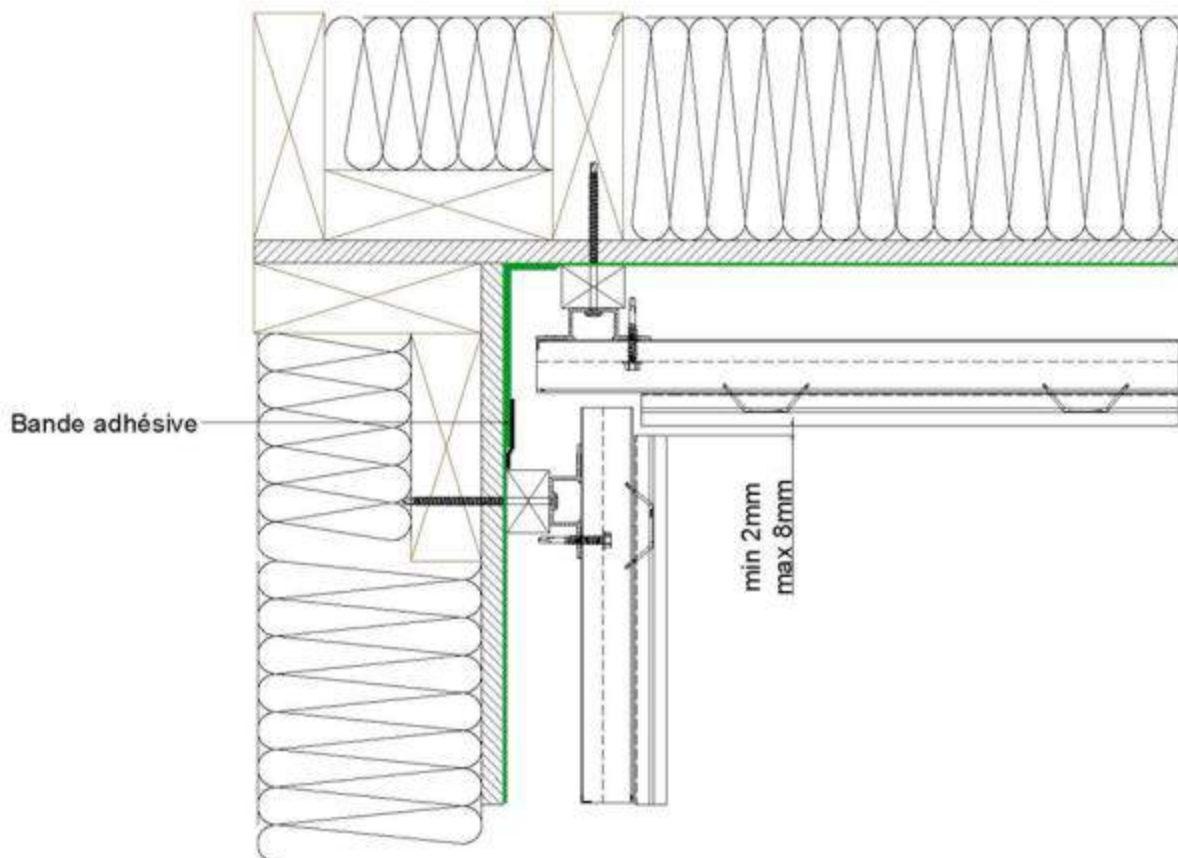


Figure 30 – Angle rentrant COB

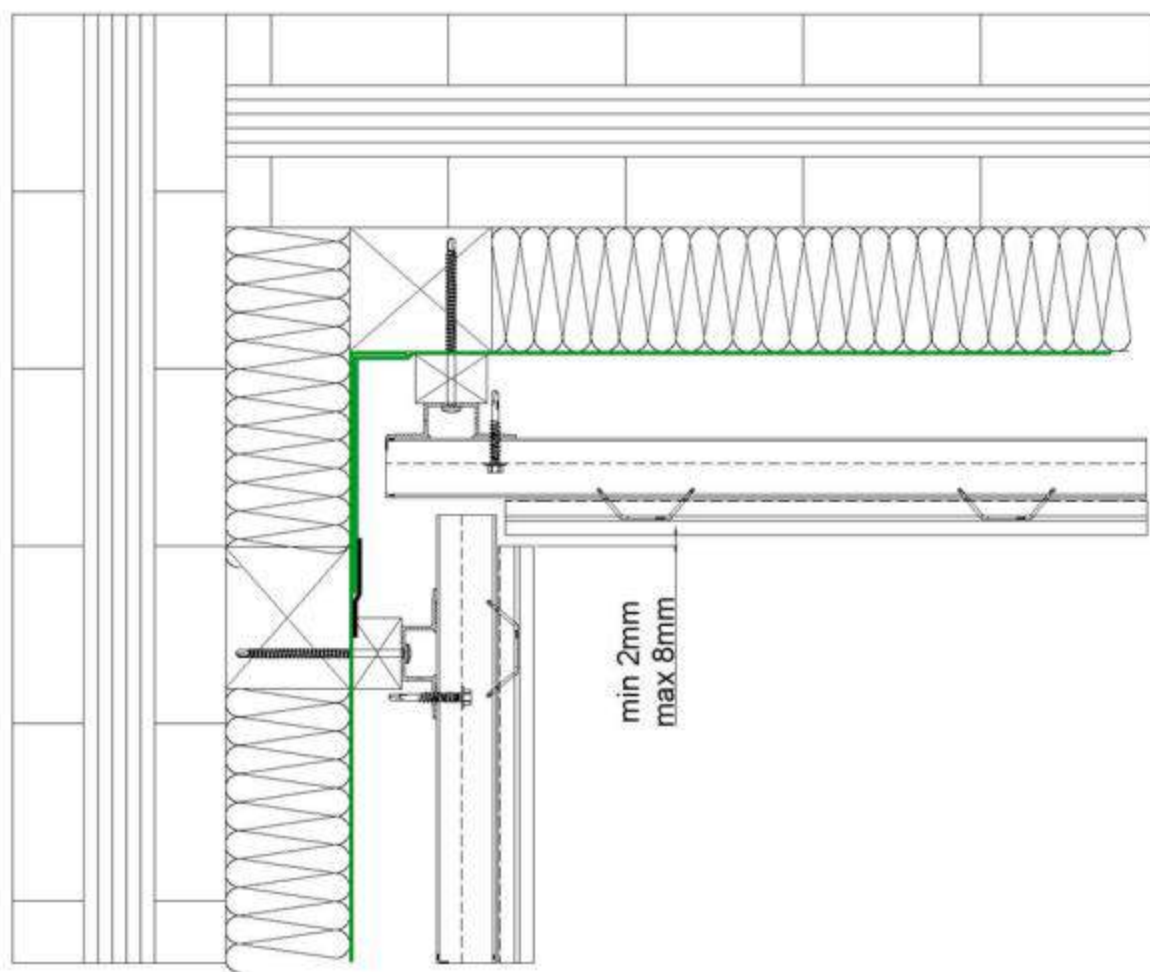


Figure 31 – Angle reentrant CLT

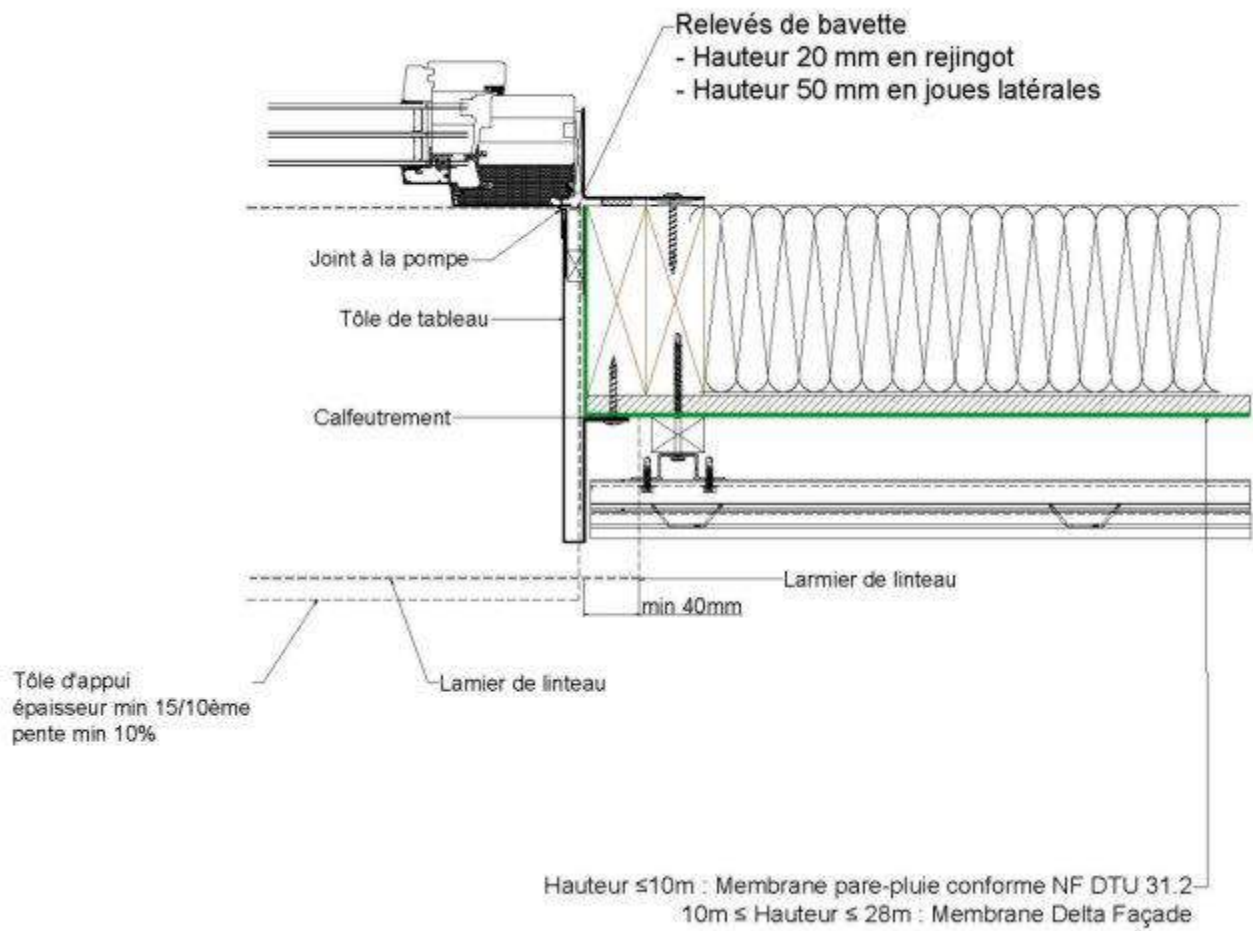


Figure 32 – Retour tableau habillage tôle COB
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

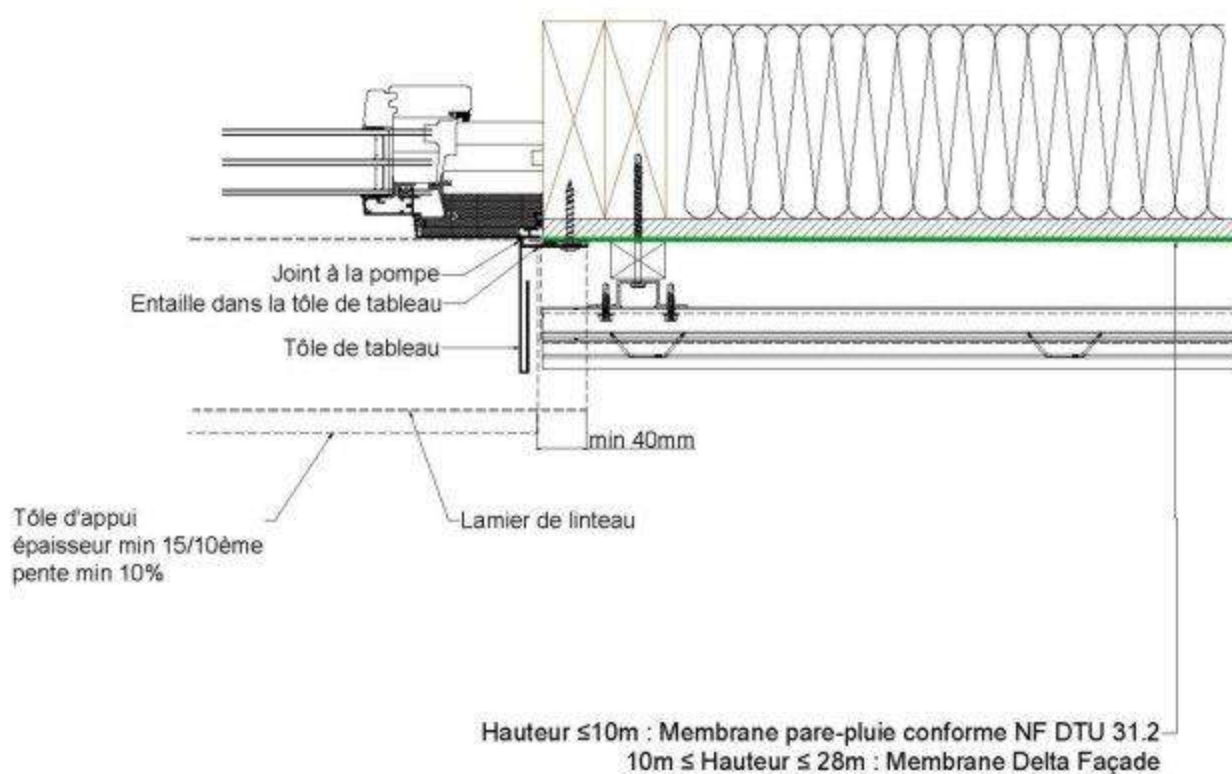


Figure 33 – Retour tableau habillage tôle COB
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

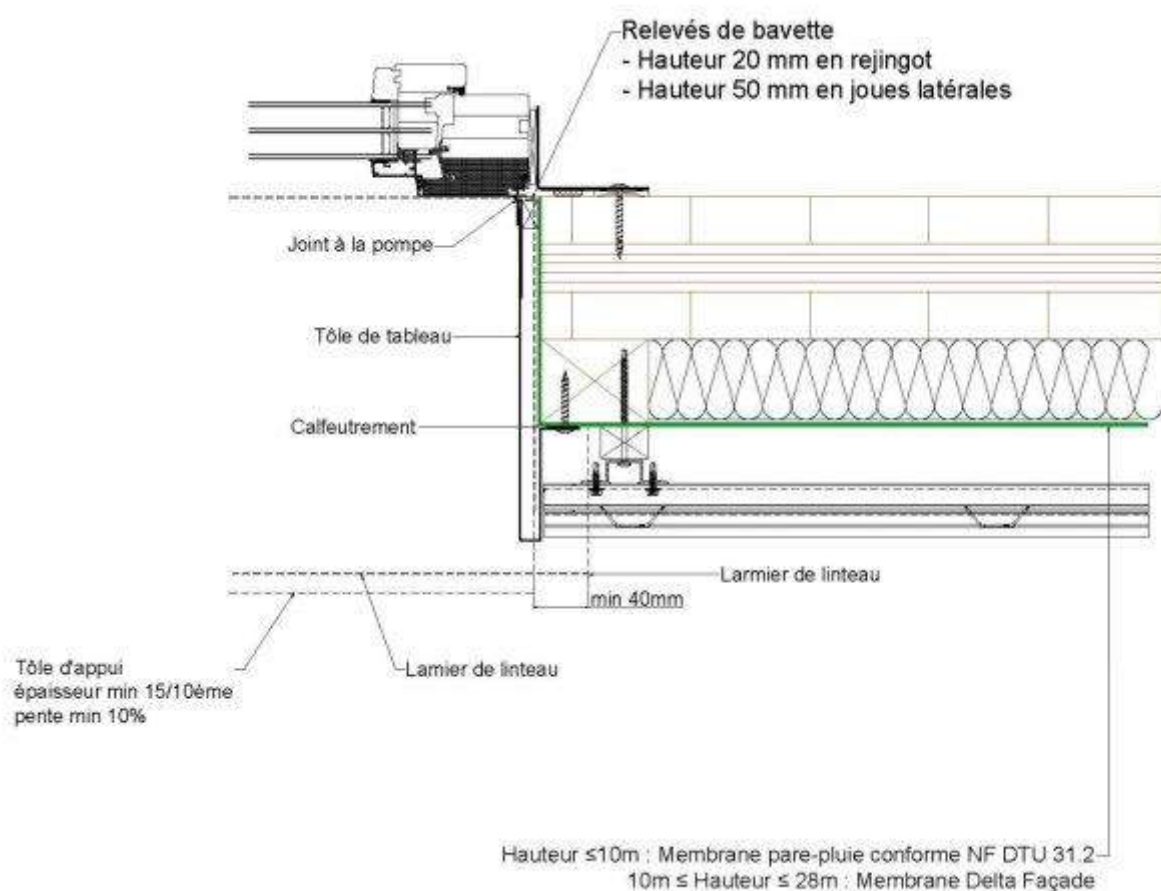


Figure 34 – Retour tableau habillage tôle sur CLT – Menuiserie intérieure

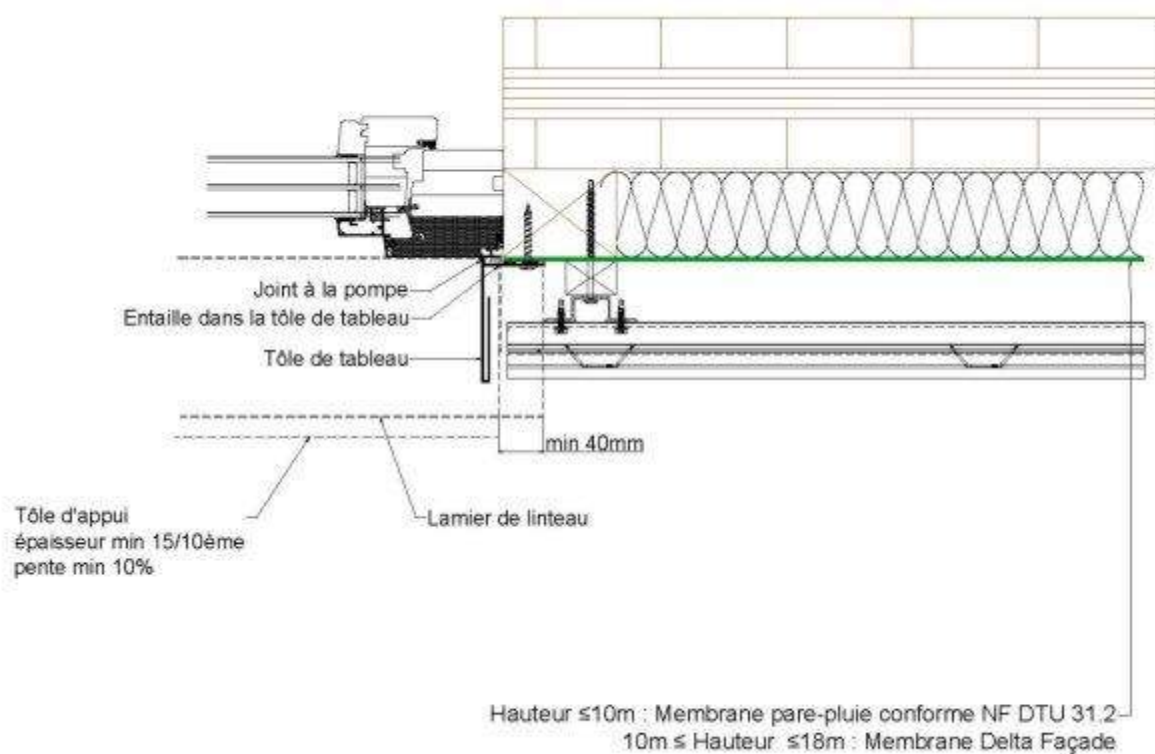


Figure 35 – Retour tableau habillage tôle sur CLT – Menuiserie en tunnel

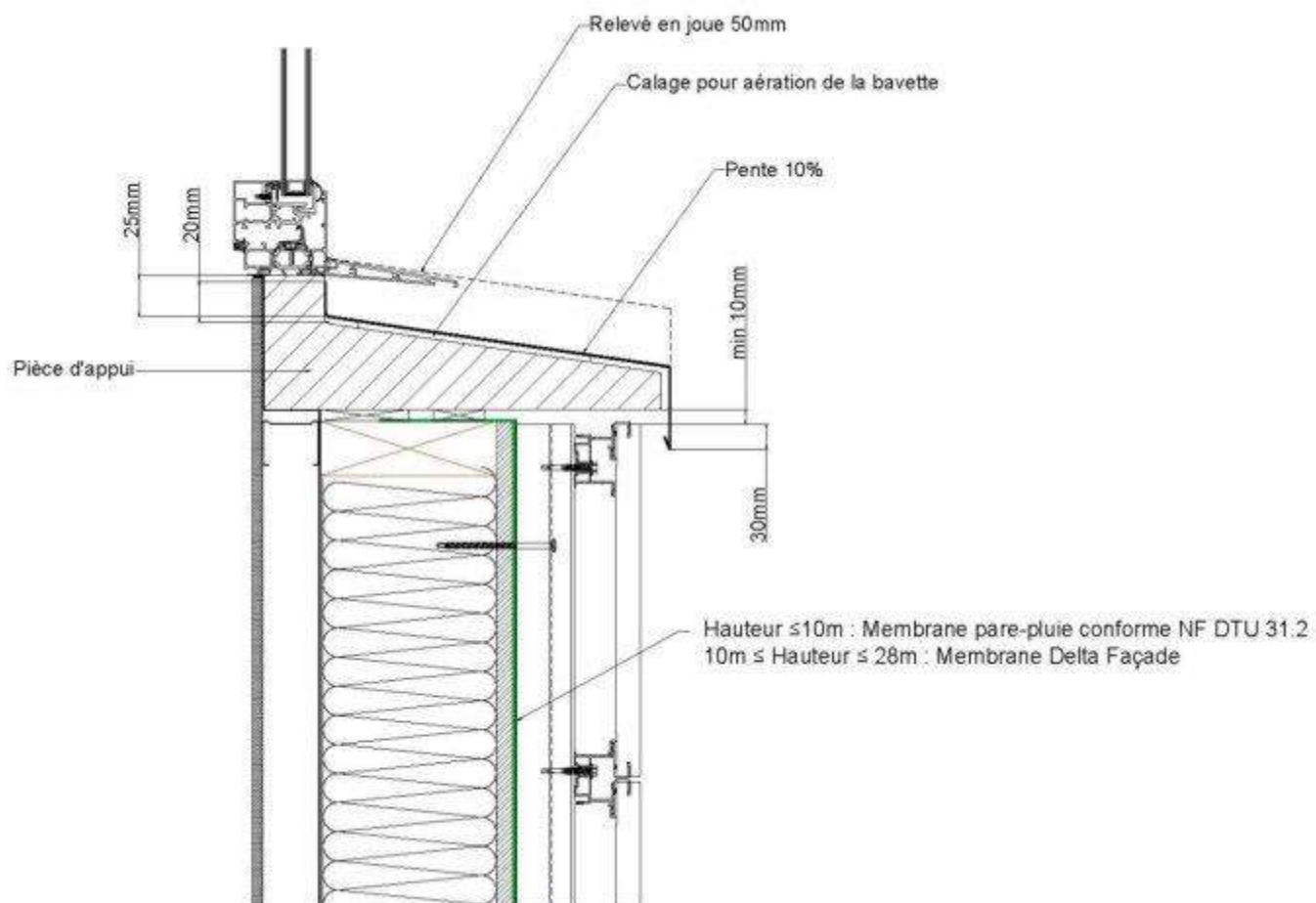


Figure 36 – Appui de baie tôle sur COB

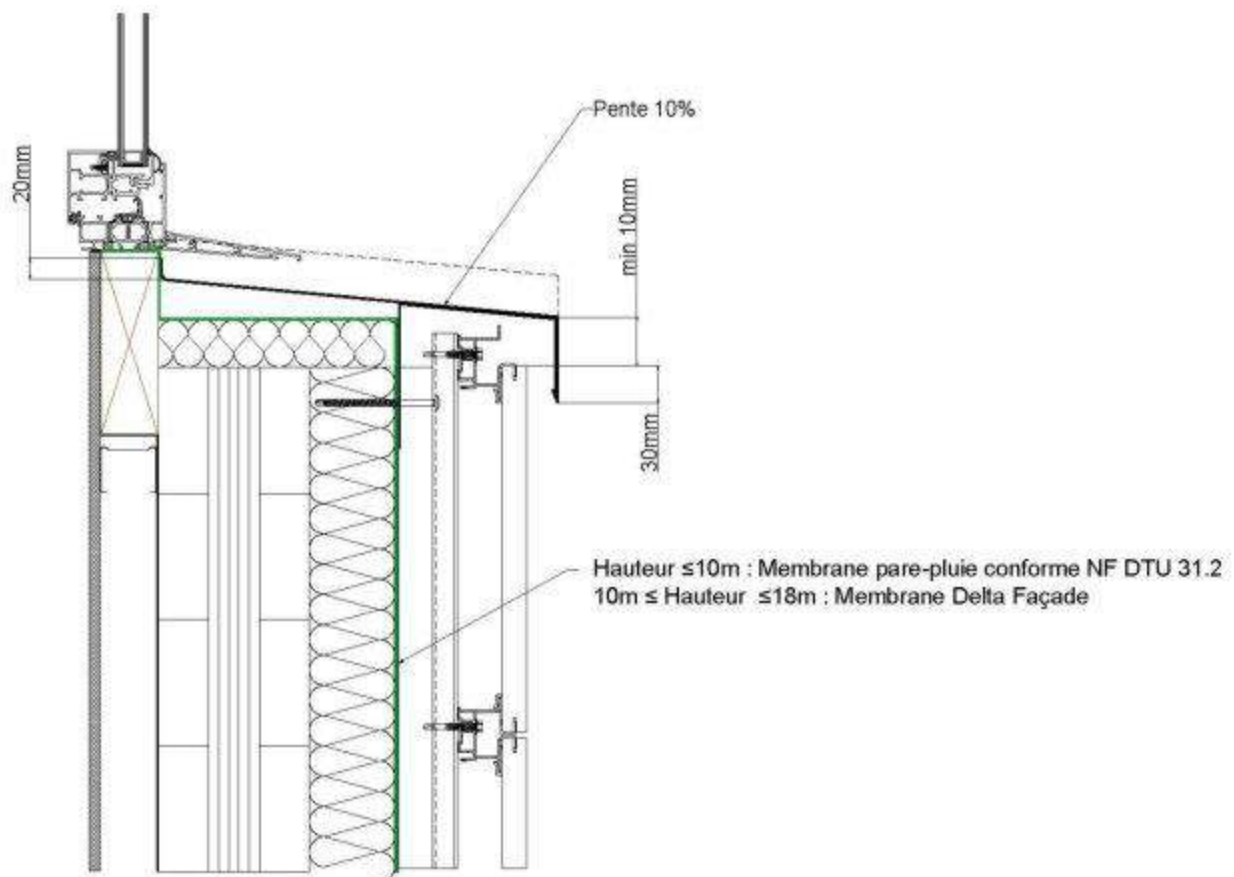


Figure 37 – Appui de baie tôle sur CLT

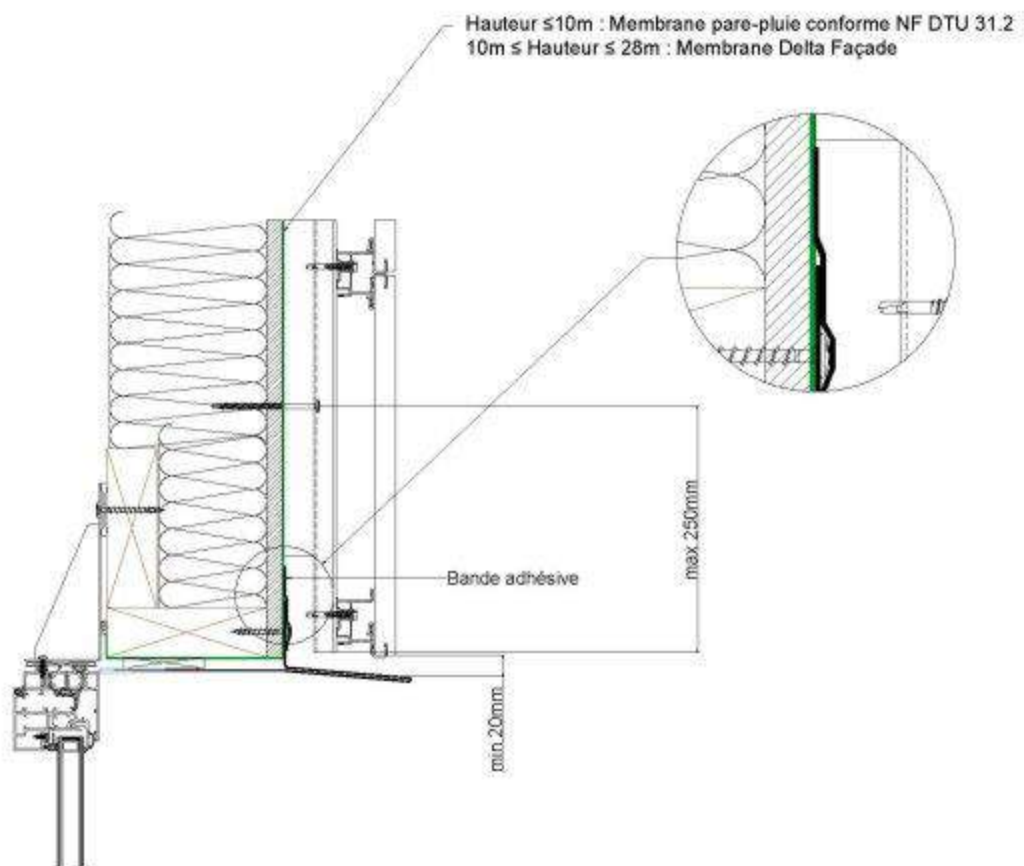


Figure 38 – Linteau de baie tôle sur COB

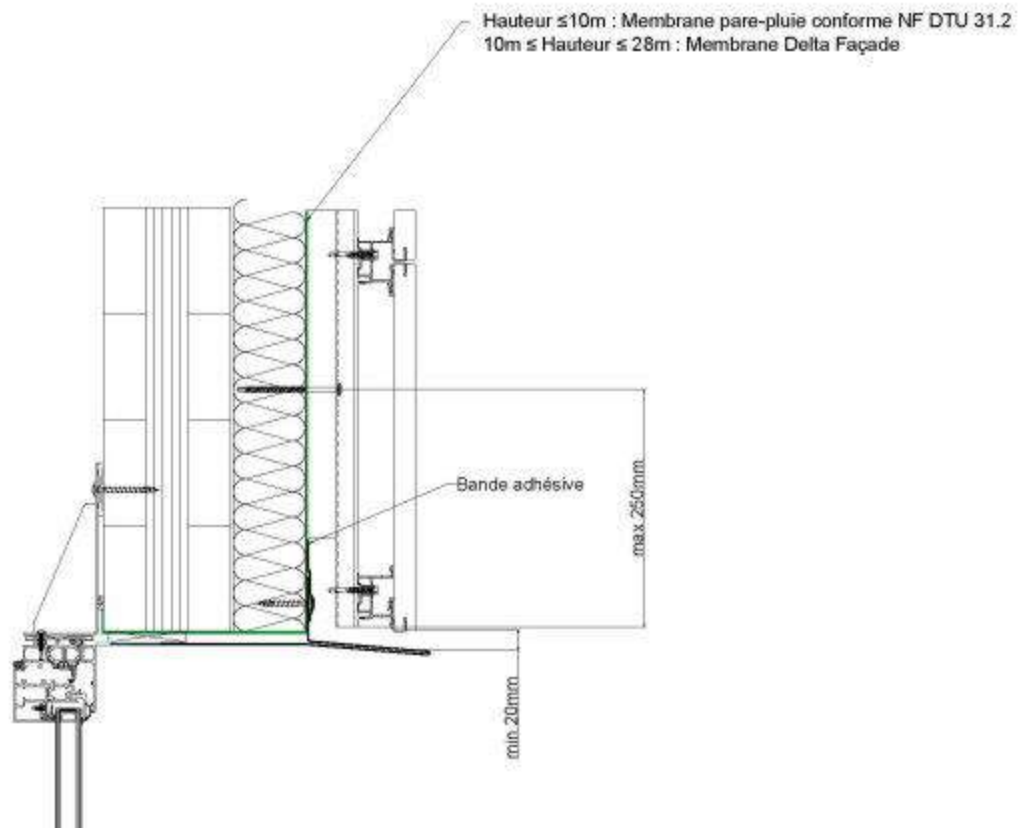


Figure 39 – Linteau de baie CLT

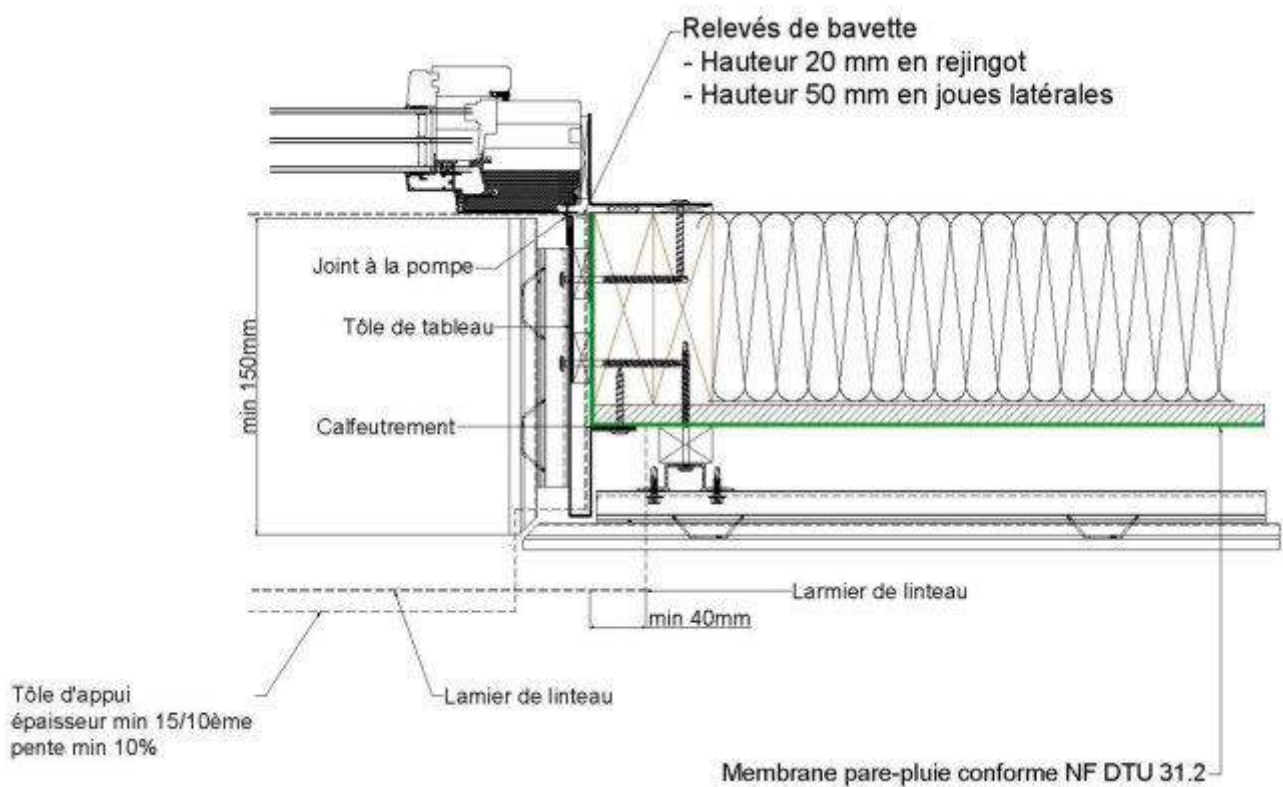


Figure 40 – Tableau habillage tôle avec sur-habillage parement sur COB – Hauteur $\leq 10\text{m}$

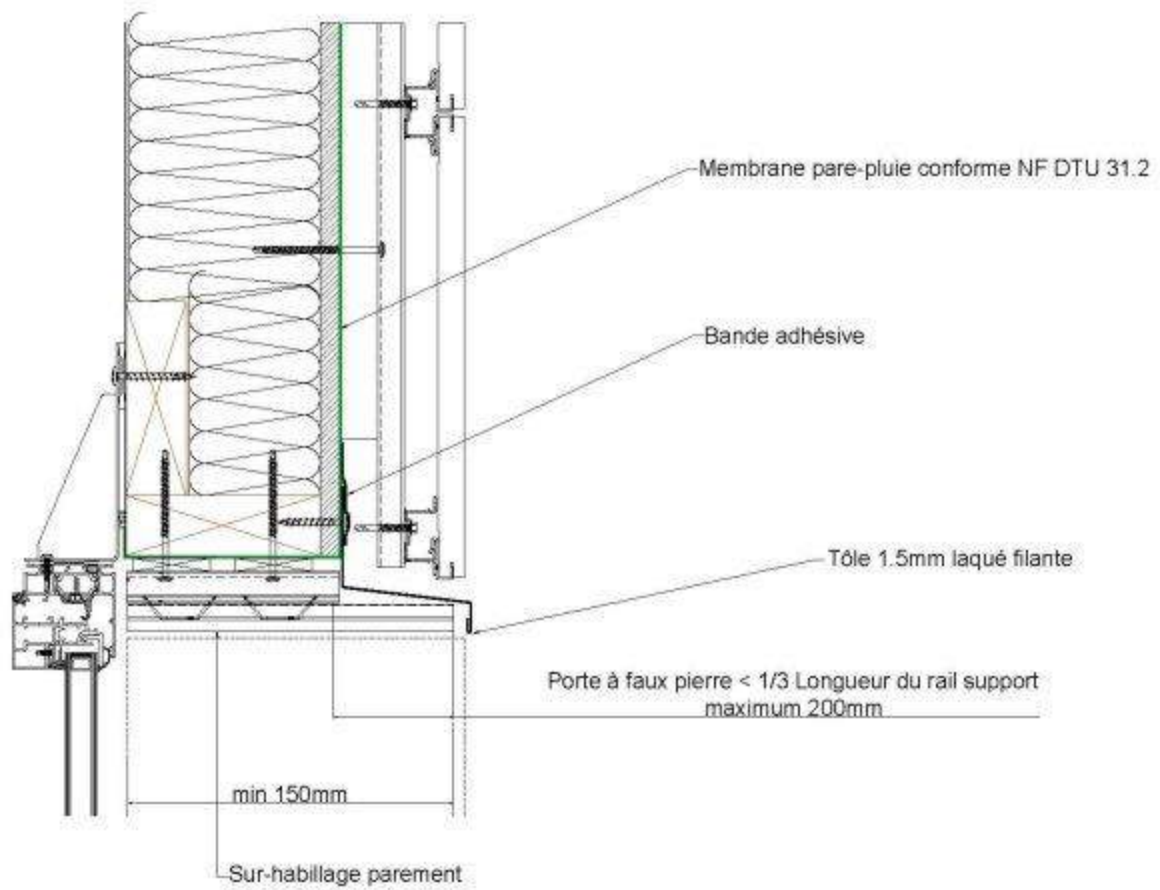


Figure 41 – Linteau habillage parement sur COB – Hauteur $\leq 10m$

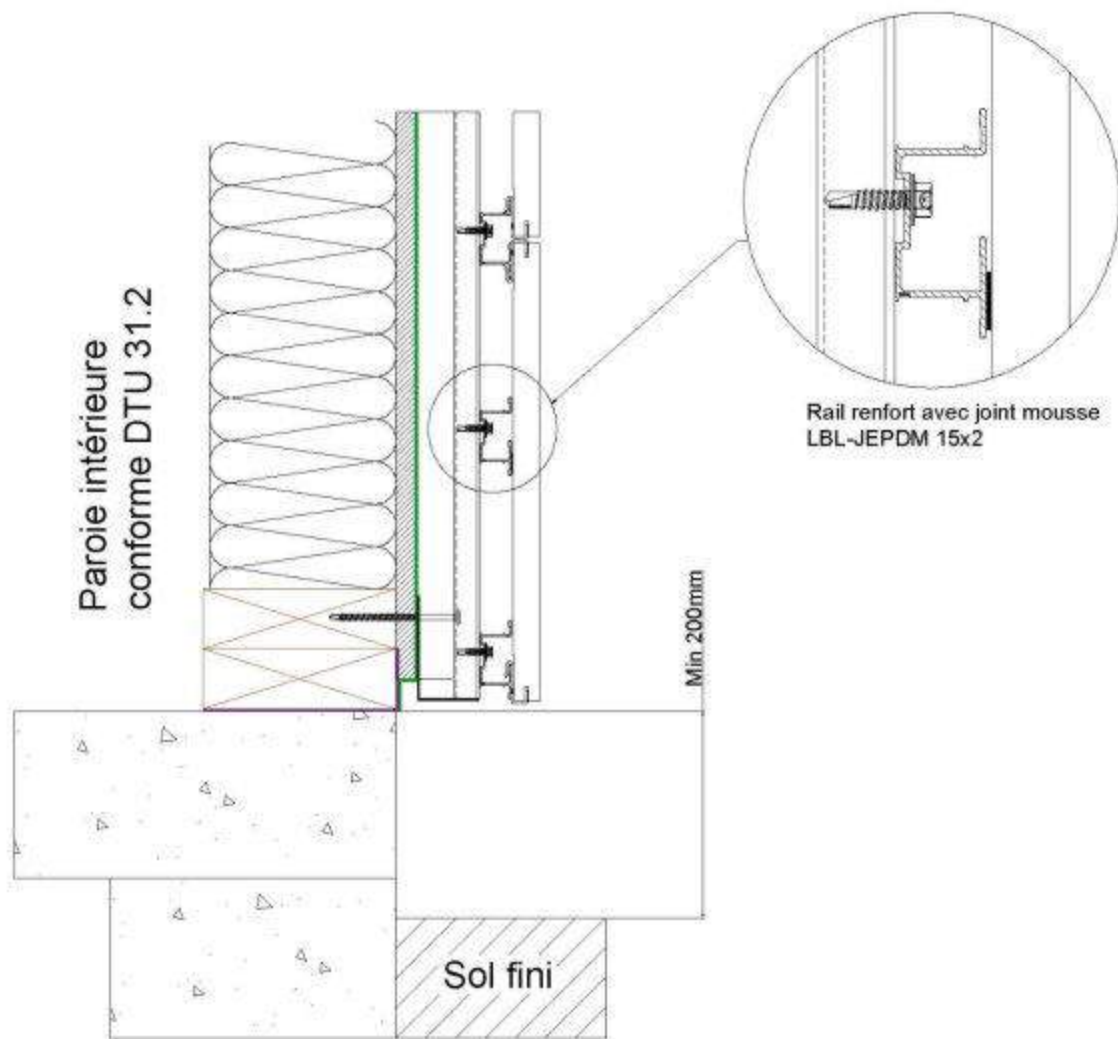


Figure 42 – Rail de renfort pour soubassement

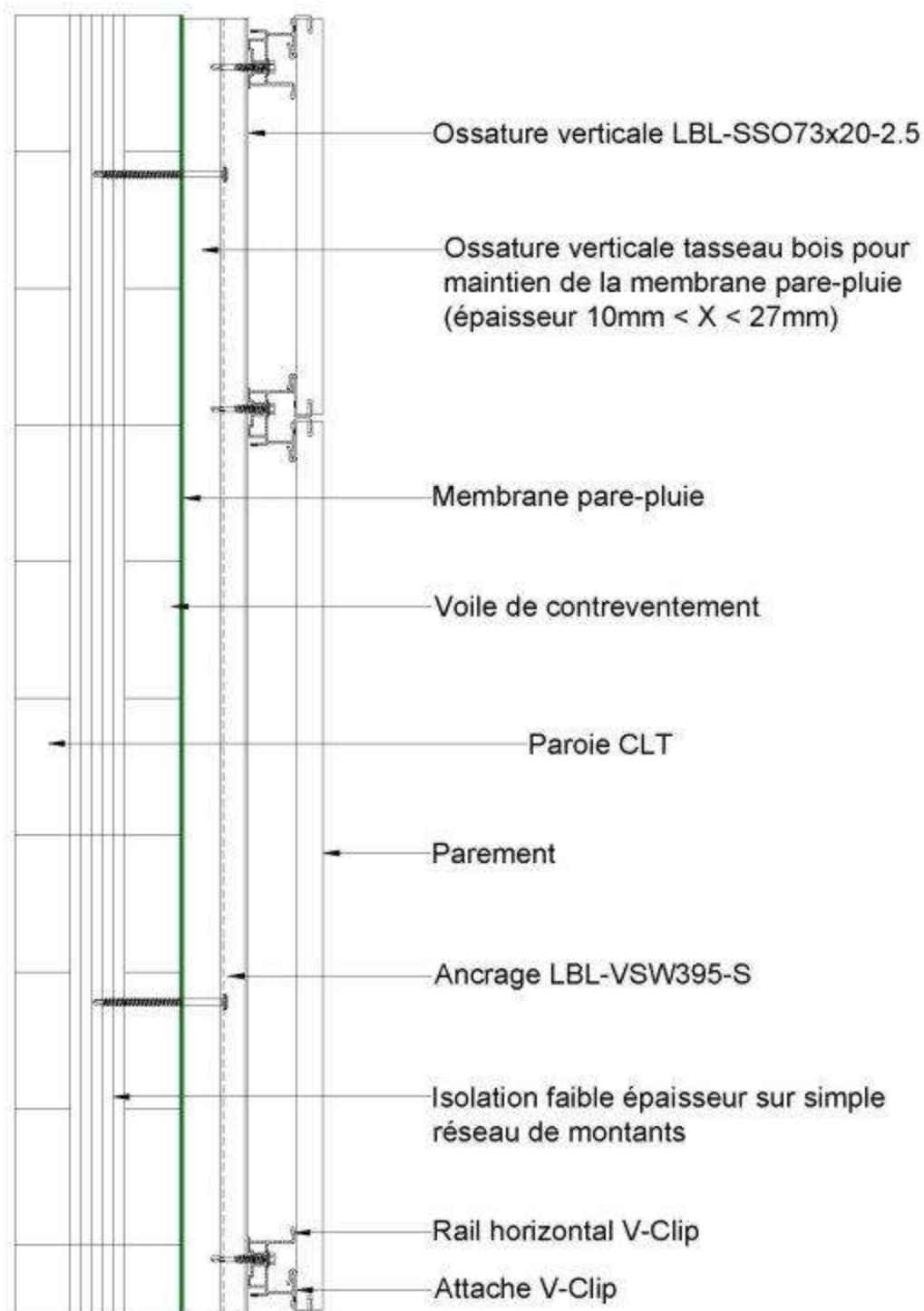


Figure 43 – Pose direct sur CLT sans isolation extérieur

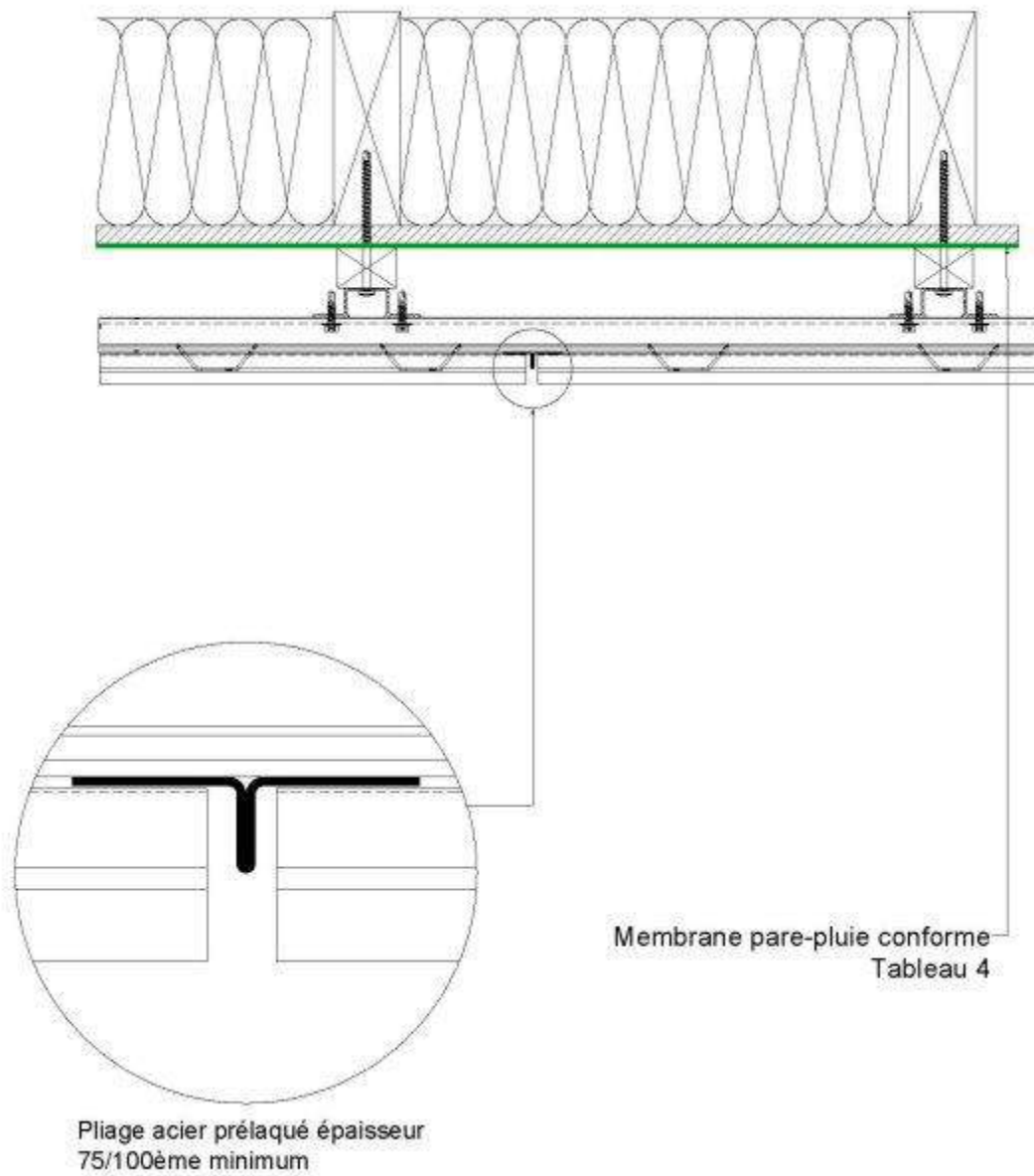


Figure 44 – Fermeture des joints verticaux - (Coupe horizontale)

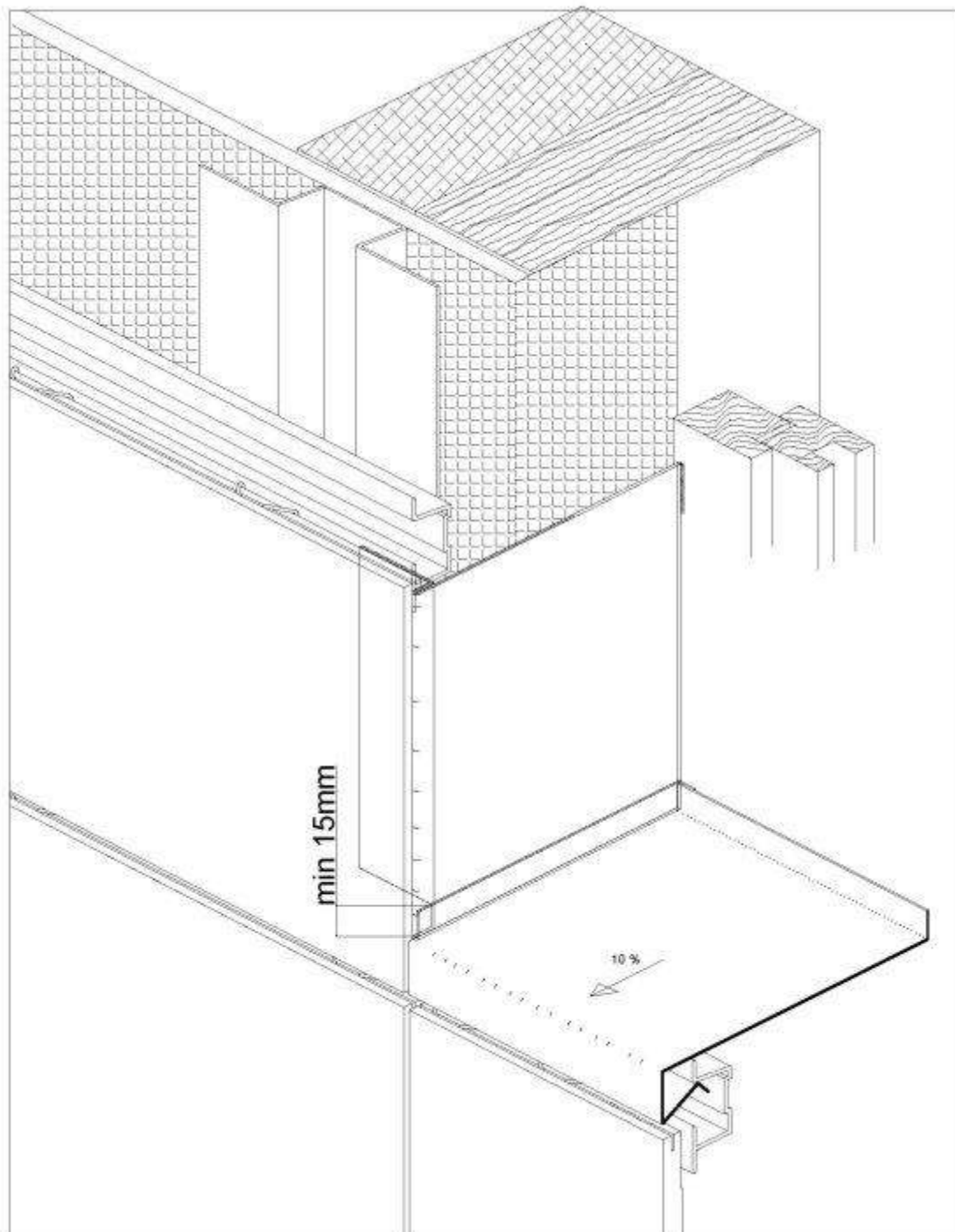


Figure 45 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

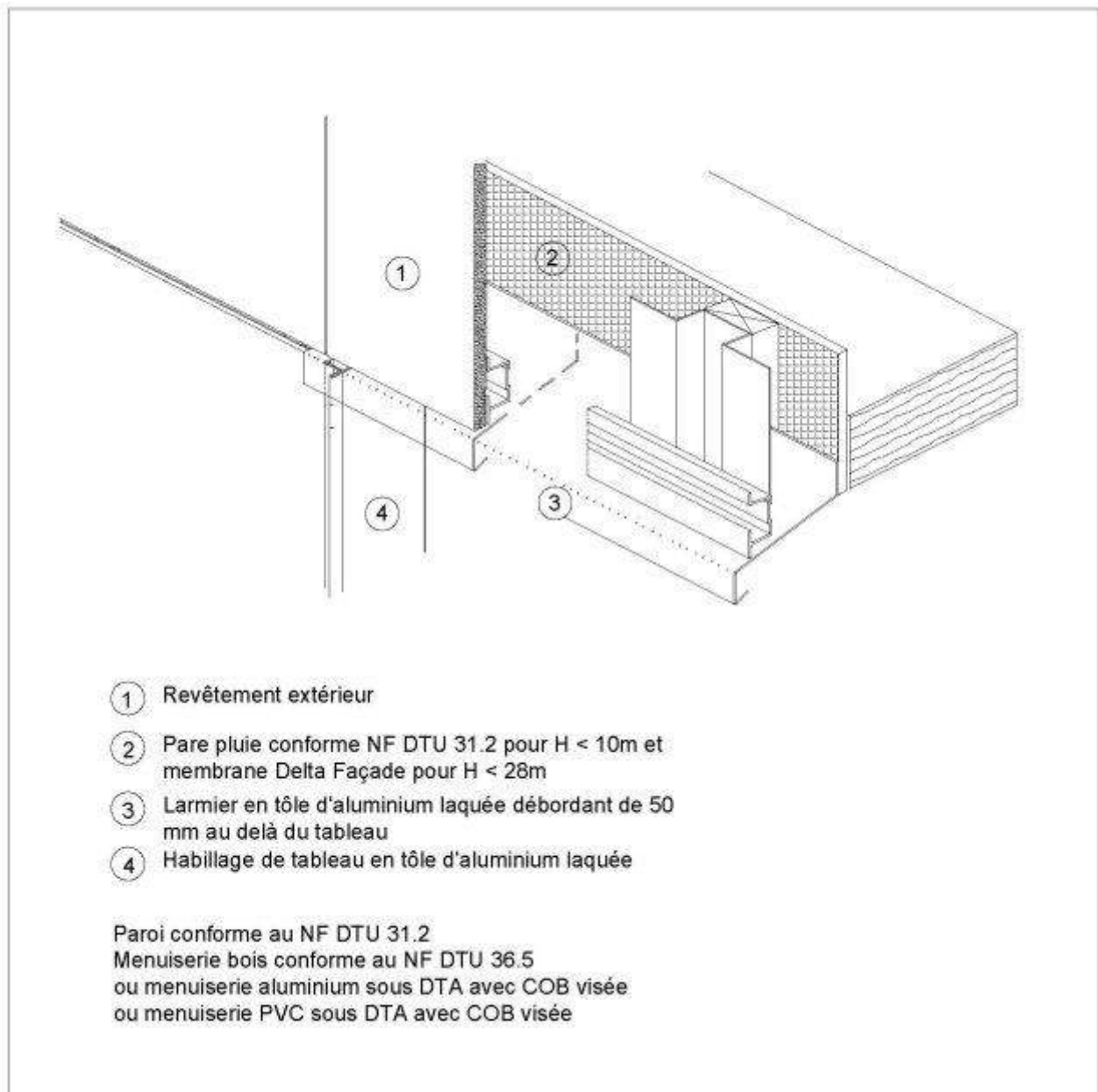


Figure 46 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie (variante)
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

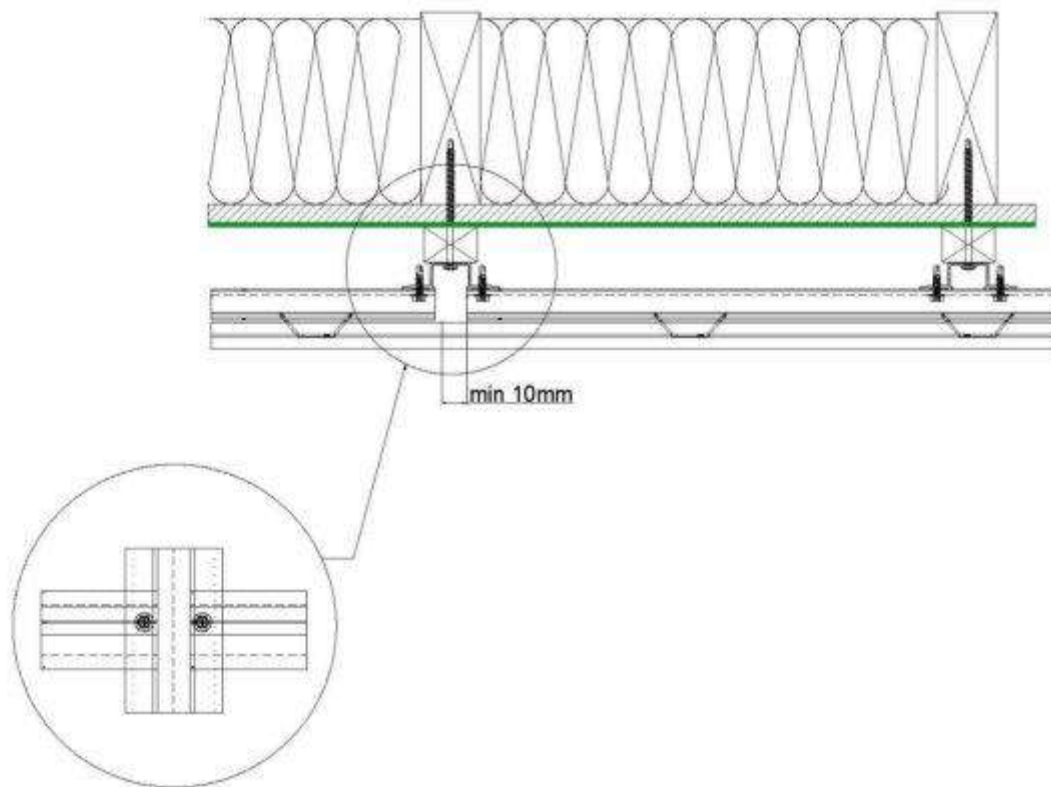


Figure 47 – Exemple d'éclissage rail horizontal conforme au Cahier du CSTB 3194_V3

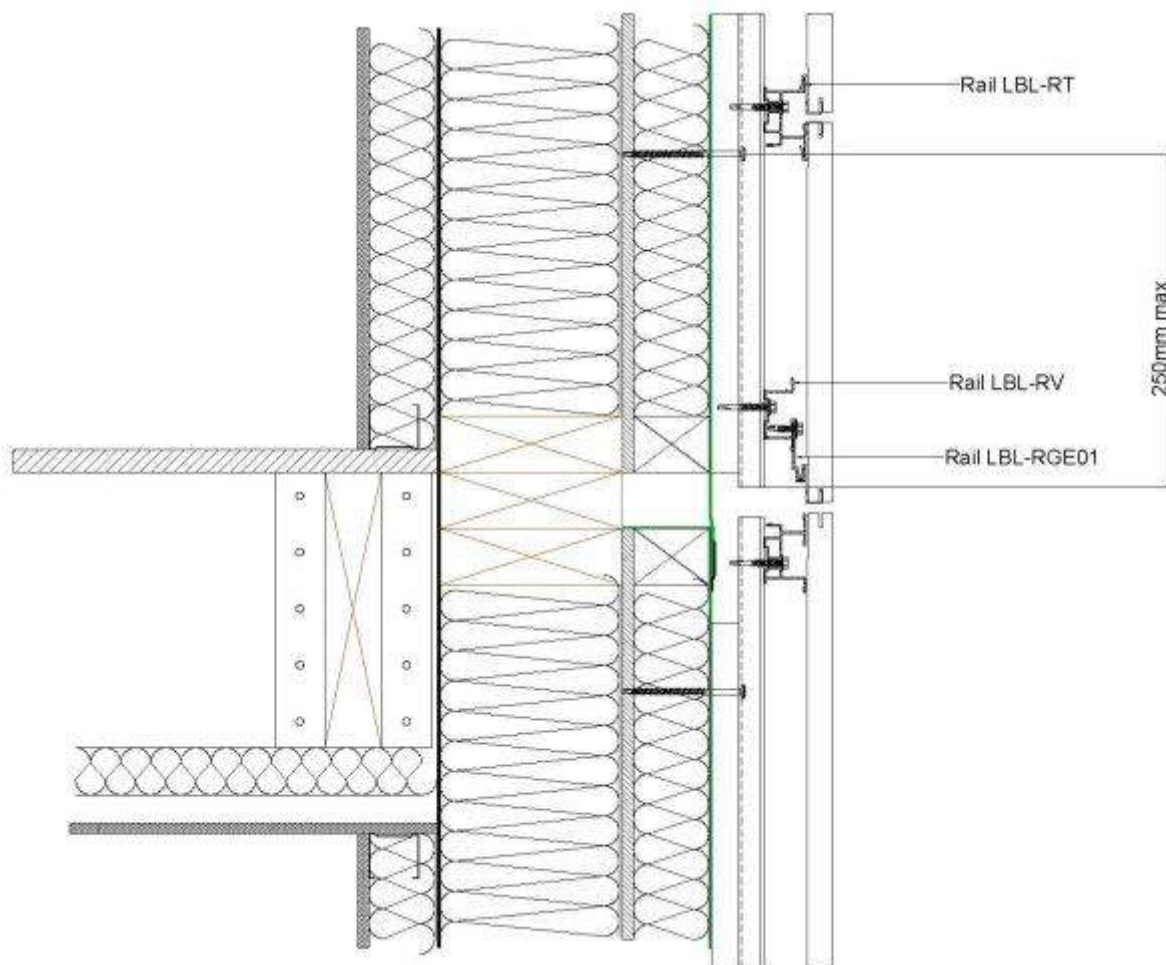


Figure 48 – Usage du profil LBL-RGE01

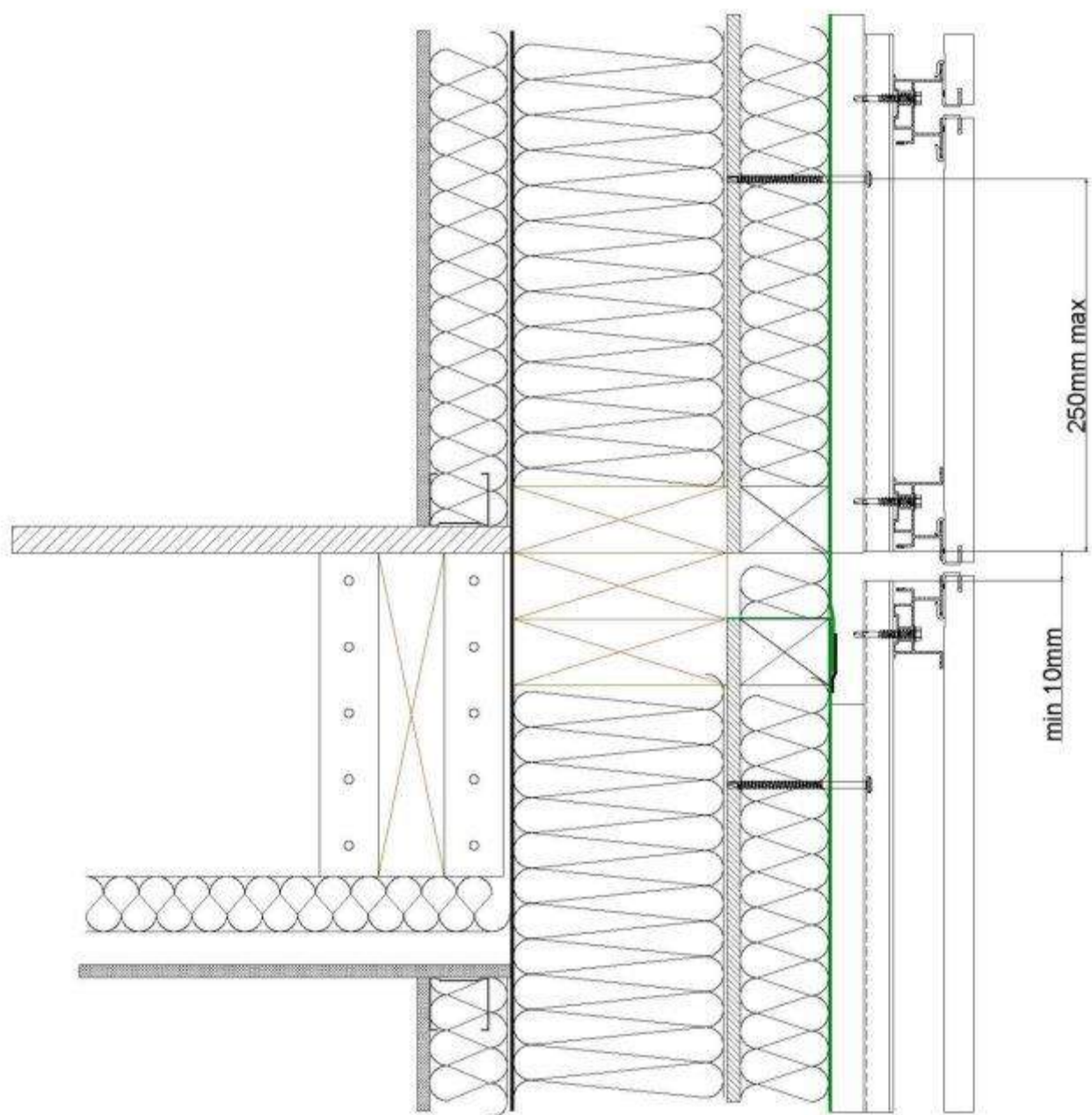


Figure 49 – Fractionnement d'ossature sur COB

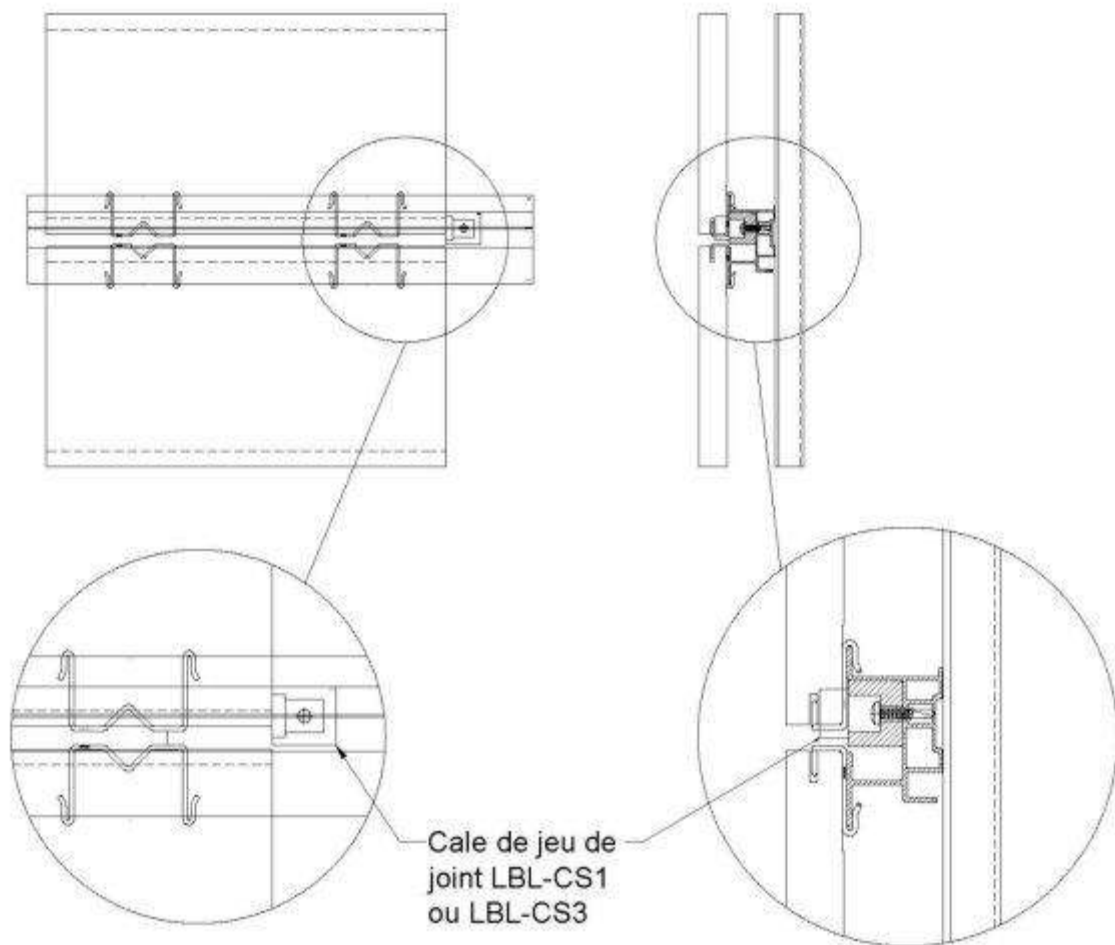


Figure 50 – Positionnement de la cale de jeu de joint LBL-CS1 ou LBL-CS3

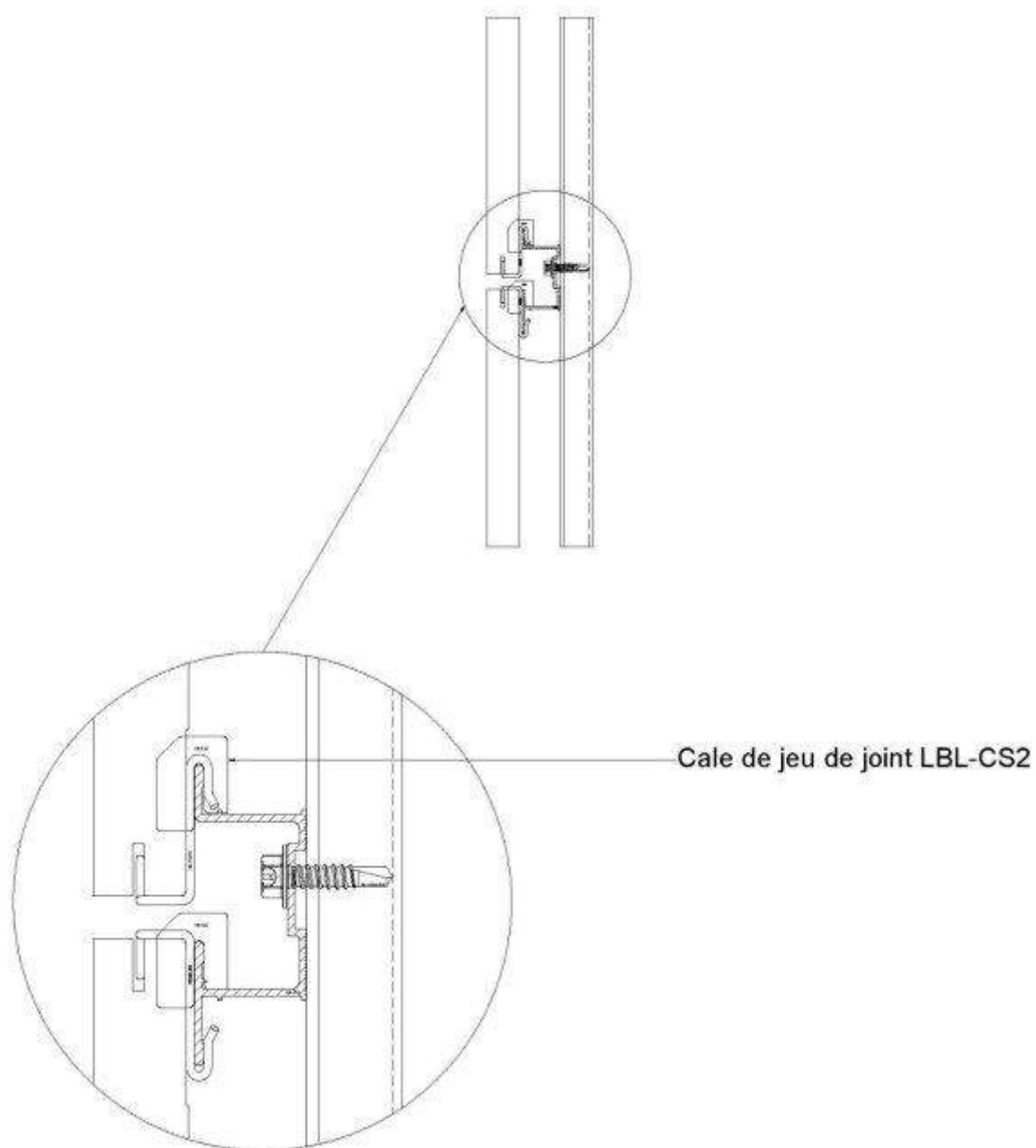


Figure 51 – Positionnement de la cale de jeu de joint LBL-CS2

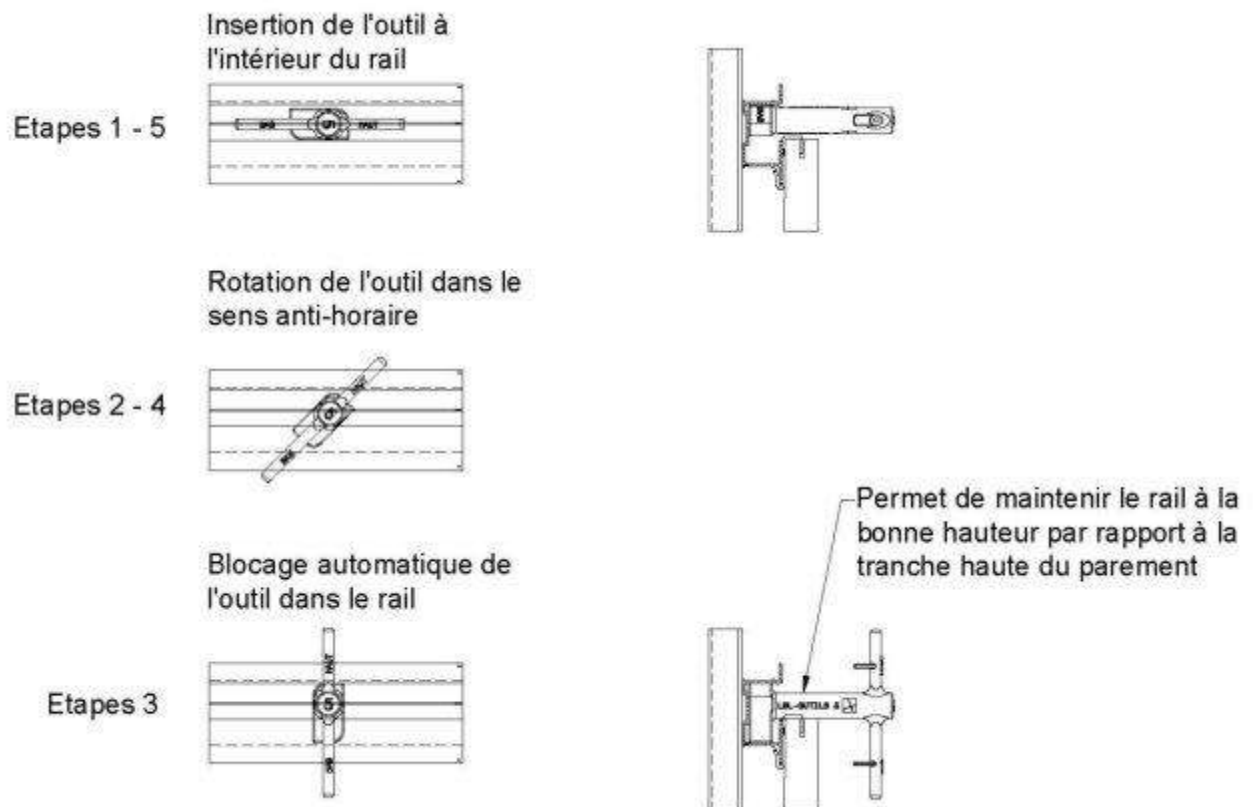


Figure 52 – Fonctionnement outils de positionnement en position intermédiaire

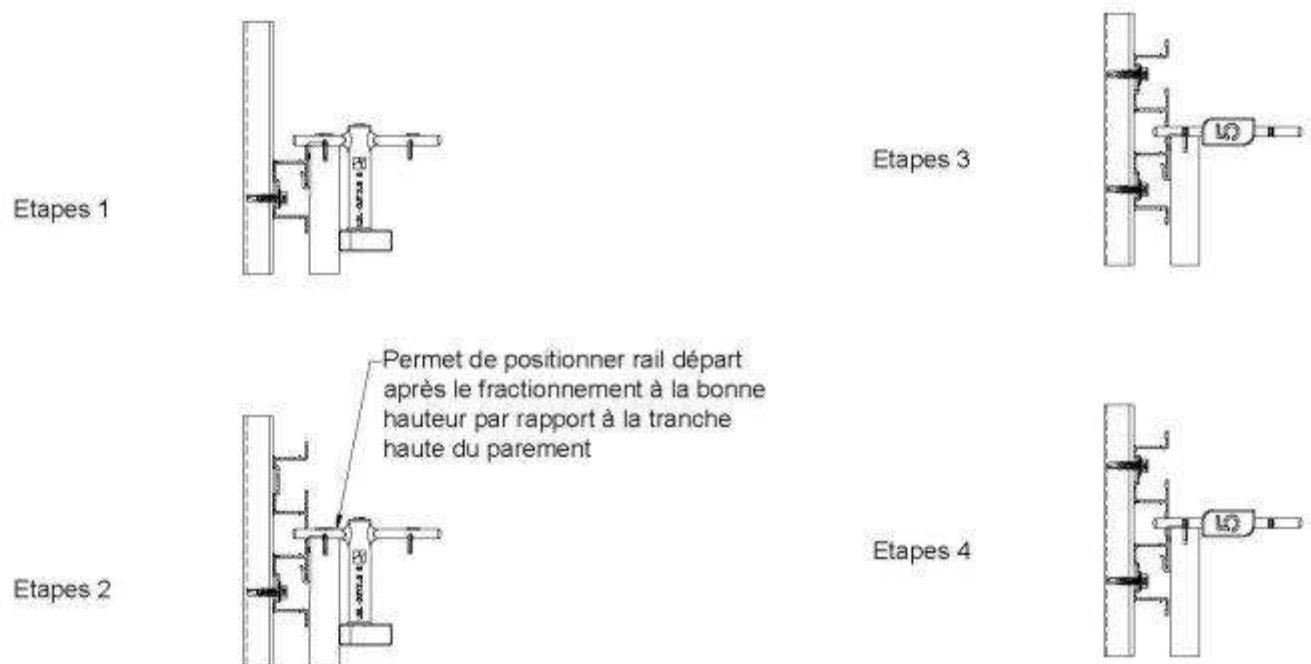


Figure 53 – Fonctionnement outils de positionnement en position fractionnement rail V-Clip

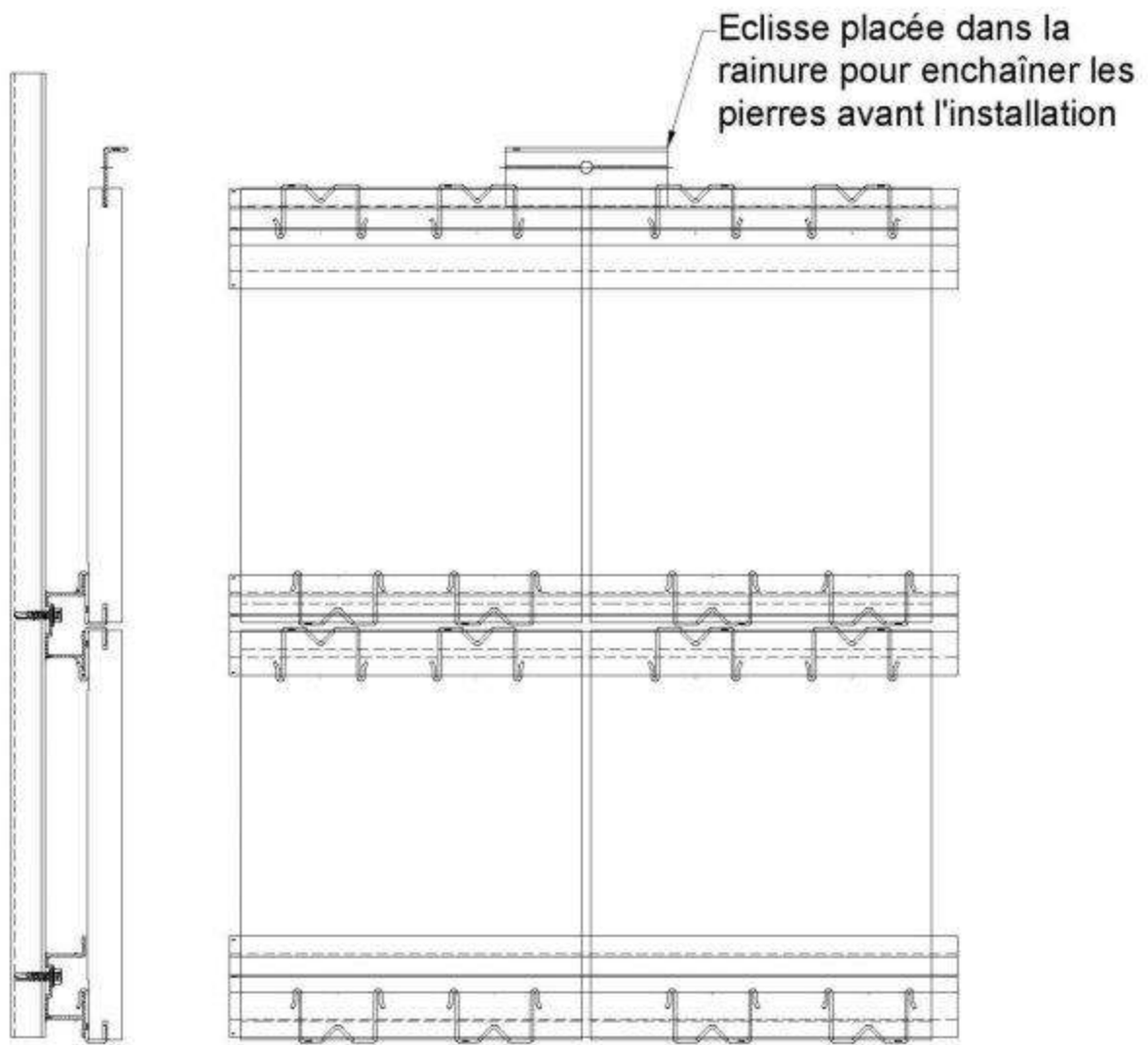


Figure 54 – Enchaînement des pierres grâce à l'éclisse de dilatation

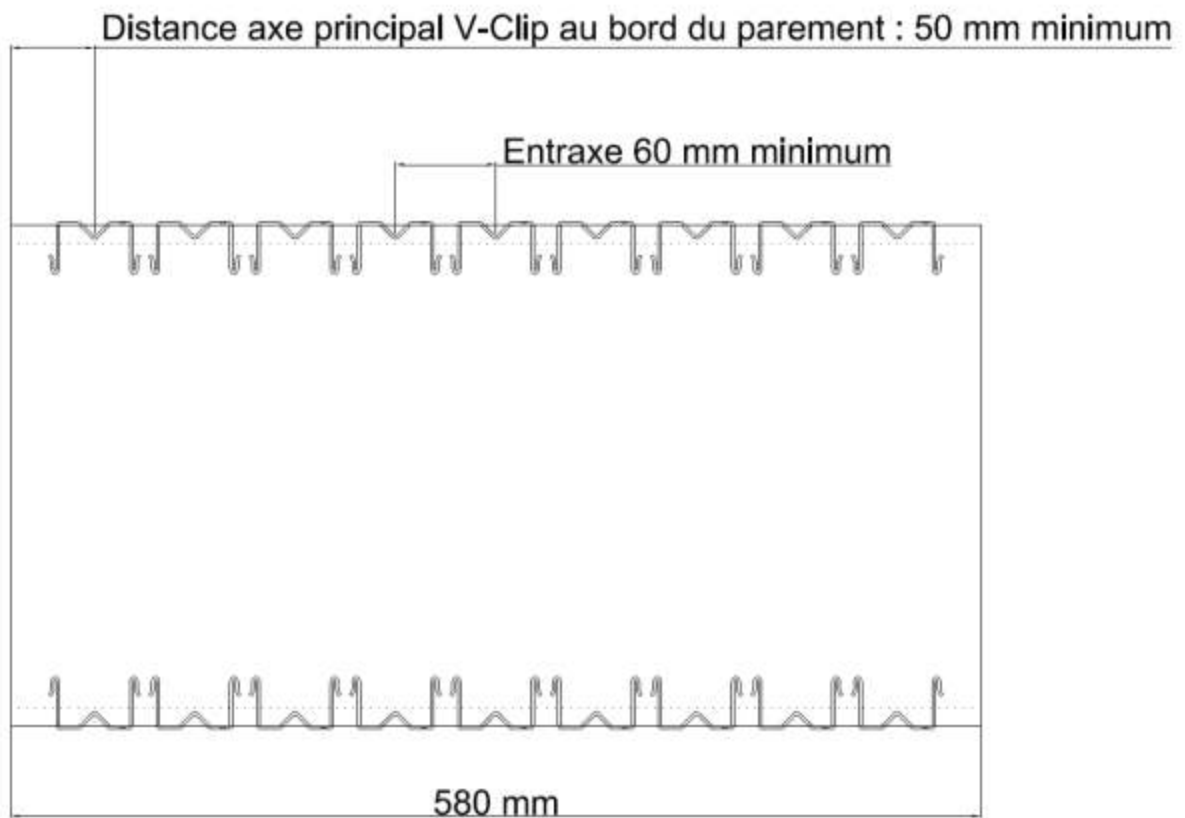


Figure 55 – Densité maximum de V-Clip et distance au bord

Annexe I - Spécifications techniques PIERRACLIP®

Le procédé PIERRACLIP® désigne le procédé V-Clip® dont le parement est en pierre naturelle.

Les plaques de parement en pierre naturelle seront conformes aux spécifications d'emploi indiquées dans les normes NF B 10-601 et NF EN 1469, pour l'emploi en revêtement extérieur attaché.

Les exigences de résistance à la flexion (module de rupture MDR selon NF EN 12372) et de résistance aux attaches V-Clip® sont précisées dans les règles de dimensionnement ci-après.

I.1 Dimensions

- Hauteur (H) maximale : 1.5m
- Surface maximum : 1,5 m² sans engin de levage et 3,0 m² avec engin de levage
- Largeur (l) minimale : 15 cm en surface courante.
- Rapport H/l < 3

Une étude spécifique sera réalisée par le service technique de la société Labelfacade afin de s'assurer de la conformité de la conception avec le présent document.

Les tolérances et conditions de réception sont conformes à la norme NF B 10-601, notamment concernant le respect des caractéristiques ci-dessous :

- Calibrage des plaques assurant une tolérance dimensionnelle de ± 1 mm sur le format.
- Tolérance d'équerrage $\leq 0,2$ % avec un maximum de ± 1 mm.
- Tolérance d'épaisseur $\pm 0,2$ mm ; celle-ci est obtenue par rectification des bandes inférieures et supérieures sur une largeur d'environ 35 mm, la surépaisseur éventuelle est en face arrière et ne crée pas de désaffleurement des parements.

Toutes les pierres sont livrées en épaisseur minimale de 20 mm rectifiée à 19.5 mm sur une bande haute et basse de 35 mm, avec rainure haute et basse de 2.5 mm ($\pm 0,2$) de large et 11,0 $\pm 0,5$ mm de profondeur pour VCLIP9, selon les figures 63 à 65.

Les tolérances d'usinages sont décrites dans le cahier des charges Labelfacade transmis aux usines de transformation. Celles-ci sont définies sous la responsabilité de Labelfacade pour le bon fonctionnement du système V-Clip®

I.2 Contrôles

Les parements en pierre sont approvisionnés chez des transformateurs agréés par la Société Labelfacade. Le respect d'un cahier des charges co-signé de contrôle de la qualité est supervisé par la Société Labelfacade.

- Contrôles dimensionnels :
 - o Longueur et hauteur de ± 1 mm
 - o Equerrage $\leq 0,2$ % et ≤ 1 mm
 - o Epaisseur ± 1 mm
- Contrôles fonctionnels
 - o Tolérance épaisseur dans la zone de la rainure : 0,2 mm sur 35 mm de largeur
 - o Largeur de rainure : 2.5 mm $\pm 0,2$ mm
 - o Profondeur de rainure 11 mm $\pm 0,5$ mm
 - o Distance de la rainure par rapport à la plage rectifiée : 8,7 $\pm 0,2$ mm
- Conformité à la norme NF B 10-601 :
 - o Fiche d'identité : masse volumique apparente, porosité et vitesse de propagation du son (validité 2 ans),
 - o PV d'essais d'aptitude à l'emploi : résistance aux attaches, gélivité et module de flexion,
 - o Résistance de la rainure (2 échantillons par bloc) : résistance caractéristique à rupture ≥ 50 daN.

I.3 Règles de dimensionnement

I.3.1 Résistance en flexion des parements

La résistance à la flexion d'un élément de parement ou le calcul de la hauteur maximum de parement est réalisé de manière analytique grâce au formule suivante :

$$\frac{Mdr}{C_s} = \frac{3 \cdot P_a \cdot H^2}{4 \cdot e^2}$$

De cette formule on obtient la formule suivante permettant de calculer la hauteur maximale de parement

$$H_{max} = \sqrt{\frac{4 \cdot e^2 \cdot Mdr}{3 \cdot C_s \cdot P_a}}$$

Avec :

- Hmax est la hauteur maximale du parement en m
- e est l'épaisseur du parement en mm
- Mdr est le module de rupture en flexion du parement en Mpa selon la norme NF EN 12372

- Pa est la dépression du vent en Pascal
- Cs est un coefficient de sécurité pris égale à 8 dans le cas des pierres naturelles permettant de prendre en compte la dispersion possible liée à la naturalité du parement.

1.3.2 Resistance des rainures

Cette résistance est déterminée expérimentalement et ne doit pas être inférieure à 50daN à rupture.

1.4 Resistance des V-Clip

La résistance des V-Clip® aux charges verticales et horizontale sont données dans le tableau 1

1.4.1 Vis-à-vis du poids propre du parement

Le nombre de V-clip nécessaire sur le chant inférieur pour tenir le poids de la dalle s'effectue selon la formule de calcul suivante, cette valeur ne pourra être inférieure à 3 sauf dans le cas de parement de largeur comprise entre 15 et 18cm, le nombre minimal d'attaches V-Clip est de 2.

$$N_{clip.inf} = \frac{M_v \cdot H \cdot L \cdot e}{R_v}$$

Avec :

- Nclip.inf est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant inférieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Mv est la masse volumique du parement en Kg/m3
- Rv est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges verticales en daN
- H est la hauteur du parement en m
- e est l'épaisseur du parement en m
- L est la largeur du parement en m

1.4.2 Vis-à-vis des charges dues aux effets du vent

Le nombre de V-clip nécessaire sur le chant supérieur pour tenir les efforts de vent appliqué sur la dalle s'effectue selon la formule de calcul suivante, cette valeur ne pourra être inférieure sauf dans le cas de parement de largeur comprise entre 15 et 18cm, le nombre minimal d'attaches V-Clip est de 2.

$$N_{clip.sup} = \frac{P_a \cdot H \cdot L \cdot k}{2 \cdot R_h}$$

Avec :

- Nclip.sup est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant supérieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Rh est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges horizontales en daN
- H est la hauteur du parement en m
- L est la largeur du parement en m
- Pa est la dépression du vent en Pascal
- K est un coefficient sans unité dépendant du nombre d'attaches V-Clip par rive dont les valeurs sont données dans le tableau ci-dessous :

Nombre d'attaches V-Clip / rive	2	3	4	5	≥6
Coefficient k	0.5	1.25	1.1	1.14	1.13

Dans les cas où Nclip.inf < Nclip.sup on prendra pour cette dalle Nclip.inf = Nclip.sup afin de s'assurer que le nombre d'attache V-Clip® par chants soit suffisant pour contrer les efforts du vent.

1.5 Position des V-Clip

Afin d'obtenir une répartition homogène des charges sur les V-Clip®, ceux-ci doivent être réparti avec un pas unique sur les chants de la dalle avec un entraxe précis défini par la formule ci-dessous :

$$E_{clip} = \frac{L - 2S_{clip}}{N_{clip} - 1}$$

Avec :

- Eclip est l'entraxe entre l'axe principal des V-Clips (avec Eclip ≥ 60mm)
- Sclip est la distance au bord de dalle de l'axe du premier V-Clip® en mm (avec 50mm ≤ Sclip)
- Nclip est le nombre de clip sur le chant concerné
- L est la largeur de la dalle concernée en mm

La distance au bord du premier V-Clip® est-elle égale au demi-entraxe calculé ci-dessus. Dans tous les cas la distance au bord de l'axe centrale du premier V-Clip® ne peut être inférieure à 50mm. Densité maximum de clips : 1 clip tous les 60 mm (cf. fig. 55)

I.6 Mise en œuvre

La pose se fait selon les principes du §2.4 du Dossier Technique V-Clip®.

L'axe centrale des V-Clipsen extrémité de parement seront positionnés à 50mm minimum des bords latéraux (cf. fig. 55)

La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée à l'aide d'une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Un mortaisage ponctuel des dalles peut donc être nécessaire (suppression d'une rainure à la suite d'une coupe) celui-ci peut être réalisé sur chantier grâce à un outil fourni et calibrés par la société Labelfaçade de référence LBL-OUTIL03 ou LBL-OUTIL04 (cf. fig. 60 et 61) en fonction de la nature de la pierre. Cette opération doit rester exceptionnelle et doit respecter les tolérances données en figure de cette annexe. Chaque opération fera l'objet de contrôles dimensionnels enregistrés sur un registre, lequel sera transmis à la Société Labelfaçade. Ce type de découpe peut aussi être nécessaire et réalisé dans le cas de sol en pente ou lors d'installation sur des pignon a toiture inclinée.

La fermeture des joints à des fins uniquement esthétiques et non fonctionnelles au sens du domaine d'emploi est possible par l'adjonction d'un mastic souple mis en œuvre sur fond de joint selon les prescriptions du DTU 55.2 et en respectant les règles de ventilation de la lame d'air.

I.7 Resistance aux chocs

La nature variable des parements naturels employé ne permettant pas d'établir un classement de performance chocs, dans le cas d'emploi correspondant à une exposition plus sévère que celle de la classe Q1, les performances spécifiques de la pierre utilisée devront être évaluées au moyen d'essais préalables de résistance aux chocs.

Figures de l'Annexe I

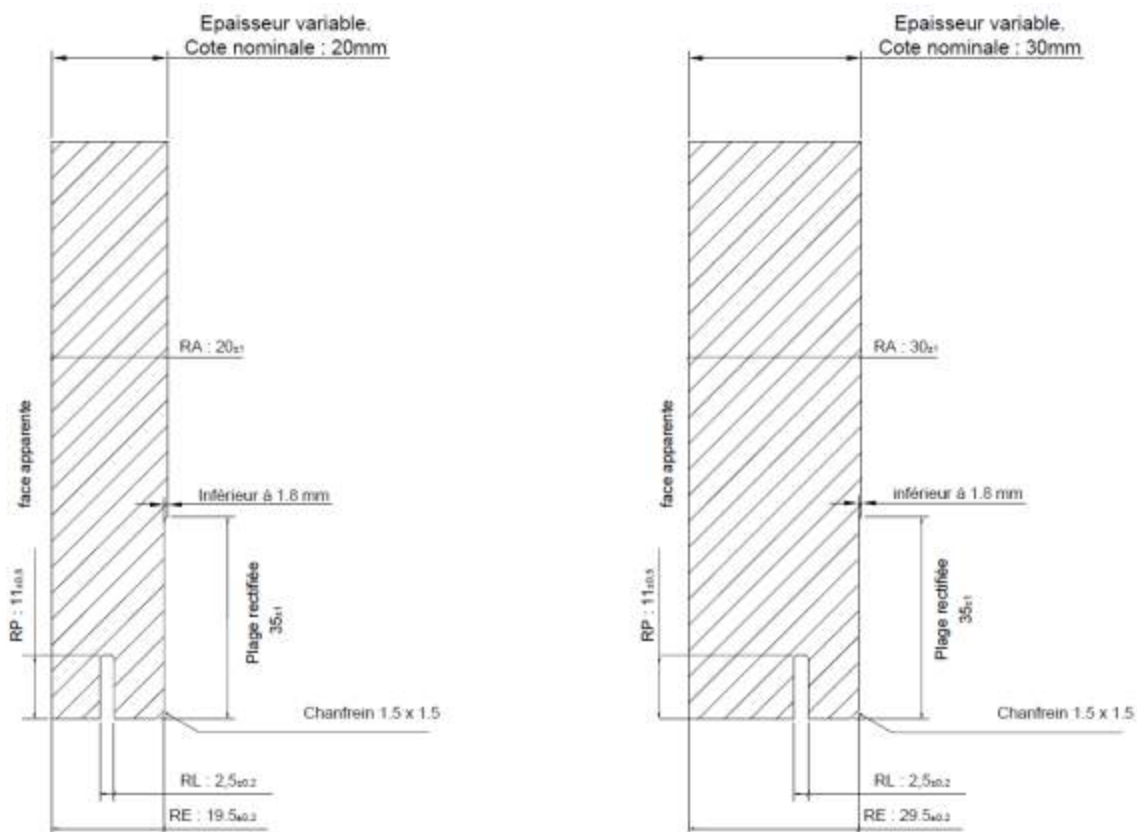


Figure 56 - Rainurage Type A sur pierre de 2 et 3 cm

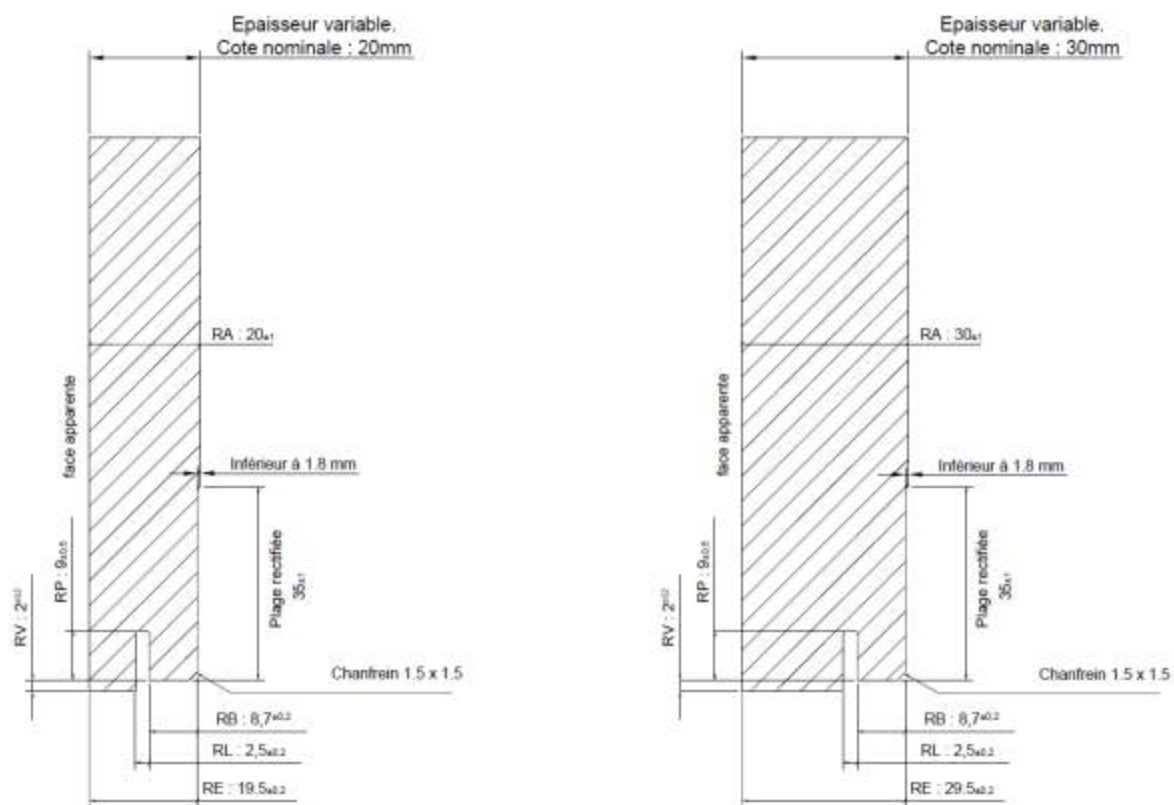


Figure 57 - Rainurage Type B sur pierre de 2 et 3 cm

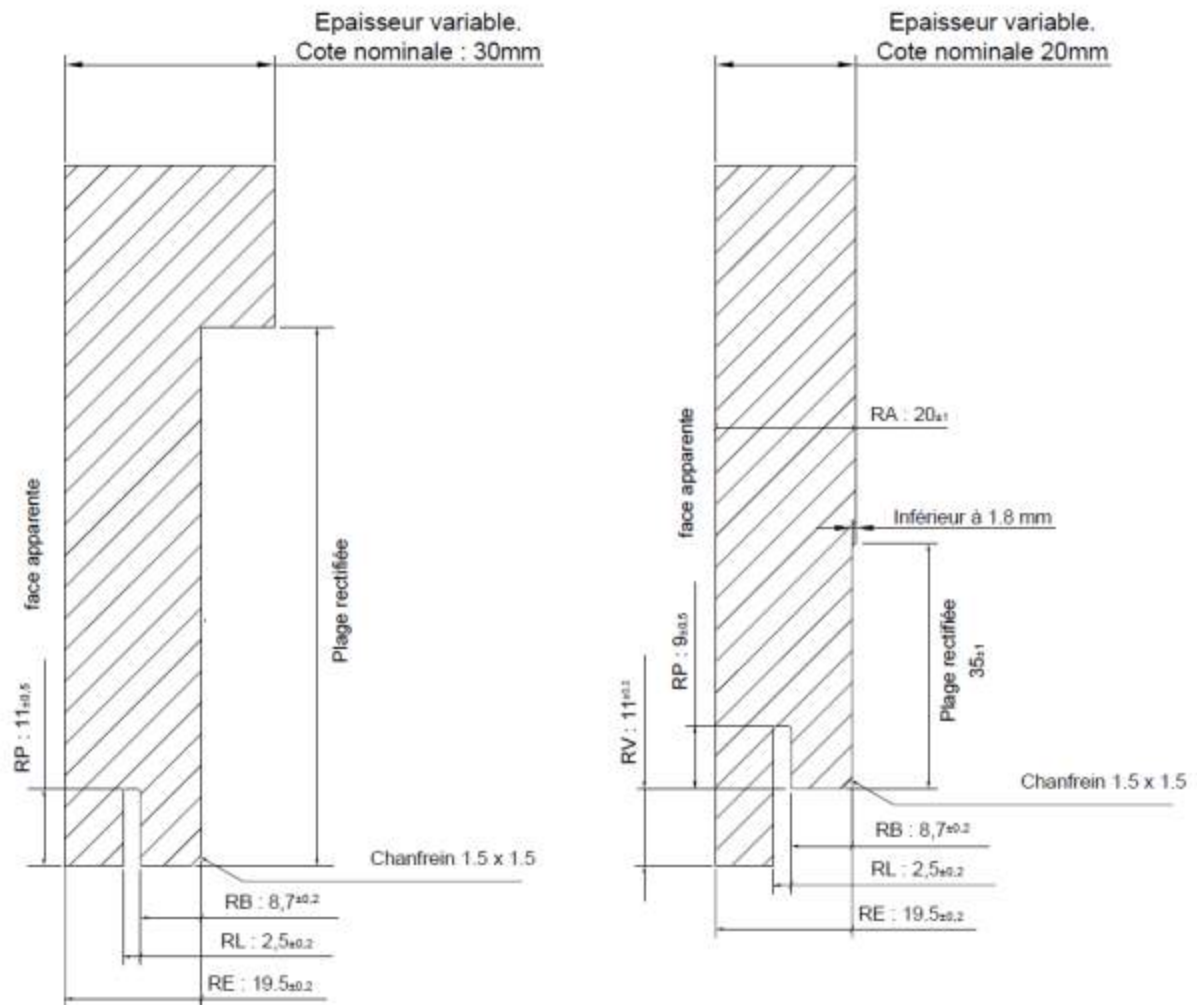


Figure 58 – Rainure Type E continuité pierre 2 et 3 cm / Rainure type Chabillage de linteau sur rail RT

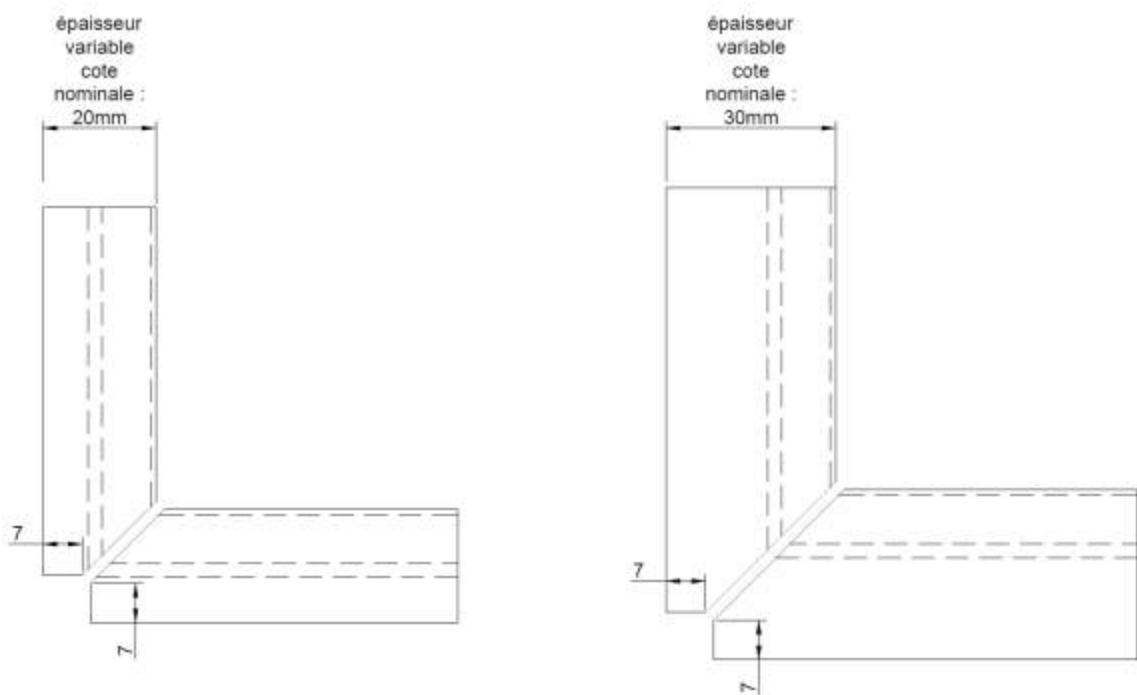


Figure 69 – Exemple d'usinage Bec d'oiseau pour angle sortant pierre 2 et 3 cm



Figure 60 – Disques LBL-OUTIL03 et LBL-OUTIL04

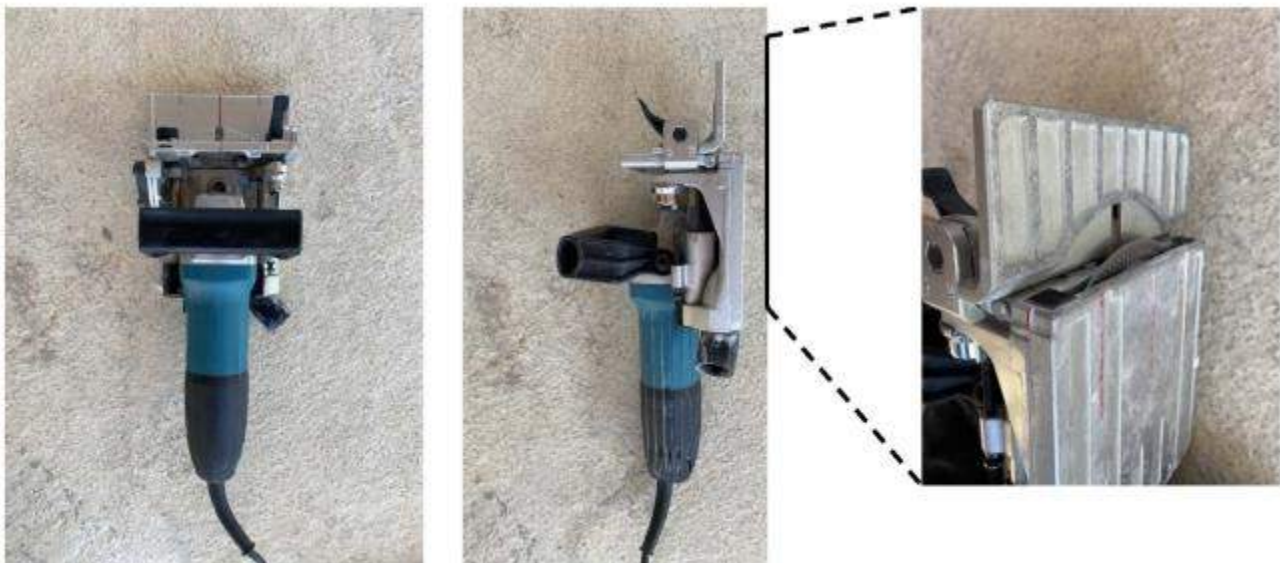


Figure 61 - Outils pour le montage des disques LBL-OUTIL03 et LBL-OUTIL04

Annexe II - Spécifications techniques CERACLIP®

Le procédé Ceraclip® désigne le procédé V-Clip® dont le parement est en céramique.

Les carreaux en céramique LASTRA CERAMICA STUOIATA de classe B1A sont fabriqués par la Société Marazzi. Ils sont certifiés UPEC et sont distribués par la société Labelfacade sous l'appellation CERACLIP comprenant le procédé V-Clip® et les parements en céramique.

Les éléments de bardage en céramique distribués par la société Labelfacade sont certifiés et présentent les caractéristiques minimales suivantes :

II.1 Dimensions

- Formats standard: 300x600; 600x600; 375x750; 750x750; 750x1500; 400x1200; 300x1200; 600x1200; 900x900; 900x1800; 1200x1200 1200x2400
- Formats spéciaux : tout format compris entre 3200mm de largeur x 1600mm de hauteur

Liste des V-Clip à utiliser selon épaisseurs nominales des dalles et finitions :

- 9.5 mm non rainuré V-Clip® « visible » : LBL-VCLIPT11
- 9.5 mm mortaisé V-Clip® sur « mortaise » : LBL-VCLIP4
- 20 mm rainuré V-Clip® sur « rainure » : LBL-VCLIP9

II.2 Tolérances

- Calibrage du carreau assurant une tolérance dimensionnelle de $\pm 0,2$ mm
- Tolérance d'équerrage inférieure à 0,2 %
- Tolérance d'épaisseur inférieure à $\pm 0,4$ mm

II.3 Caractéristiques

- Absorption d'eau: essais selon norme NF EN ISO 10545-3 $\leq 0,4\%$.
- Résistance à la flexion: essais selon norme NF EN ISO 10545-4 ≥ 35 N/mm².
- Dureté superficielle: essais selon norme NF EN ISO 10545-6 : U4 du classement UPEC
- Coefficient linéaire de dilatation thermique selon NF EN ISO 10545-8 : 6,5 10- 6 mm/K
- Résistance aux variations de température: résistant selon norme NF EN ISO 10545-9
- Résistance à l'attaque chimique: résistant selon norme NF EN ISO 10545-13
- Résistance au gel: résistant selon norme NF EN ISO 10545-12
- Stabilité des coloris aux ultraviolets: stable selon norme DIN 51094
- Masse volumique 2700 Kg/m³

Les formats d'épaisseur nominale 9.5 mm sont colisées par calibre indiqué sur l'emballage. Chaque calibre admet des tolérances dimensionnelles telles qu'exigées ci-dessus. L'ensemble du chantier sera livré dans le même calibre précisé lors de la commande.

Un usinage complémentaire formant rainures ponctuelles ou rainure continue sur deux côtés opposés est réalisé par la Société Marazzi (cf. fig. 62 et 63).

Les parements rainurés sont colisés dans des caisses en bois qui garantissent une protection suffisante des bords des carreaux. Les parements non rainurés sont colisés en cartons et palettisés sous housse plastique.

Les tolérances d'usinages sont décrites dans le cahier des charges Labelfacade transmis aux usines de transformation. Celles-ci sont définies sous la responsabilité de Labelfacade pour le bon fonctionnement du système V-Clip®

II.4 Contrôles

Les contrôles sur les carreaux sont effectués conformément aux règlements de certification  et NF EN 14411 par la Société Marazzi.

Les transformations spécifiques pour le procédé V-Clip® sont réalisées suivant un cahier des charges établi et accepté conjointement par la Société Labelfacade et Marazzi.

Les contrôles du rainurage sont effectués suivant :

- Dimensions du rainurage/mortaisage selon les figures 62 et 63 (2 carreaux toutes les 5 palettes).
- Résistance à la flexion des carreaux suivant NF EN ISO 10545-4 : résistance caractéristique à rupture ≥ 35 daN.
- Les contrôles liés à la transformation des carreaux font l'objet d'un audit de suivi par le CSTB.

II.5 Règles de dimensionnement

II.5.1 Résistance en flexion des carreaux

Les essais réalisés rendent ce critère non déterminant pour :

- Les carreaux d'épaisseur 9.5mm d'un format inférieur ou égal à 1200x1200mm
- Les carreaux d'épaisseur 20mm d'un format inférieur ou égal à 1200mm de largeur et 2400mm de hauteur
- La résistance à la flexion est réalisée de manière analytique grâce à la formule suivante :

$$\frac{Mdr}{C_s} = \frac{3 \cdot P_a \cdot H^2}{4 \cdot e^2}$$

De cette formule on obtient la formule suivante permettant de calculer la hauteur maximale de parement

$$H_{max} = \sqrt{\frac{4 \cdot e^2 \cdot Mdr}{3 \cdot C_s \cdot P_a}}$$

Avec :

- Hmax est la hauteur maximale du parement en m
- e est l'épaisseur du parement en mm
- Mdr est le module de rupture en flexion du parement en Mpa selon la norme NF EN 12372
- Pa est la dépression du vent en Pascal
- Cs est un coefficient de sécurité pris égale 3 dans le cas des dalles de grès cérame

II.5.2 Résistance de la rainure ou mortaisage

Cette résistance est déterminée expérimentalement et ne doit pas être inférieur à 24 daN à rupture.

II.6 Résistance des V-Clip®

La résistance des V-Clip® aux charges verticales et horizontale sont données dans le tableau 1

II.6.1 Vis-à-vis des charges de poids propre du parement

Le nombre de V-clip® nécessaire sur le chant inférieur pour tenir le poids de la dalle s'effectue selon la formule de calcul suivante, cette valeur ne pourra être inférieur à 3 sauf dans le cas de parement de largeur comprise entre 15 et 18cm, le nombre minimal d'attaches V-Clip est de 2.

$$N_{clip.inf} = \frac{M_v \cdot H \cdot L \cdot e}{R_v}$$

Avec :

- Nclip.inf est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant inférieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Mv est la masse volumique du parement en Kg/m³
- Rv est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges verticales en daN
- H est la hauteur du parement en m
- e est l'épaisseur du parement en m
- L est la largeur du parement en m

II.6.2 Vis-à-vis des charges due aux effets du vent

Le nombre de V-clip® nécessaire sur le chant supérieur pour tenir les efforts de vent appliqué sur la dalle s'effectue selon la formule de calcul suivante, cette valeur ne pourra être inférieur à 3 sauf dans le cas de parement de largeur comprise entre 15 et 18cm, le nombre minimal d'attaches V-Clip est de 2.

$$N_{clip.sup} = \frac{P_a \cdot H \cdot L \cdot k}{2 \cdot R_h}$$

Avec :

- Nclip.sup est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant supérieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Rh est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges horizontales en daN
- H est la hauteur du parement en m
- L est la largeur du parement en m
- Pa est la dépression du vent en Pascal
- k est un coefficient sans unité dépendant du nombre d'attaches V-Clip par rive dont les valeurs sont données dans le tableau ci-dessous :

Nombre d'attaches V-Clip / rive	2	3	4	5	≥6
Coefficient k	0.5	1.25	1.1	1.14	1.13

Dans les cas où Nclip.inf < Nclip.sup on prendra pour cette dalle Nclip.inf = Nclip.sup afin de s'assurer que le nombre d'attache V-Clip® par chant soit suffisant pour contrer les efforts du vent.

II.7 Position des V-Clip®

Afin d'obtenir une répartition homogène des charges sur les V-Clip®, ceux-ci doivent être réparti avec un pas unique sur les chants de la dalle avec un entraxe précise défini par la formule ci-dessous :

$$E_{clip} = \frac{L - 2S_{clip}}{N_{clip} - 1}$$

Avec :

- Eclip est l'entraxe entre l'axe principal des V-Clips (avec Eclip ≥ 60mm)
- Sclip est la distance au bord de dalle de l'axe du premier V-Clip® en mm (avec 60mm ≤ Sclip)
- Nclip est le nombre de clip sur le chant concerné
- L est la largeur de la dalle concernée en mm

La distance au bord du premier V-Clip® est-elle égale au demi-entraxe calculé ci-dessus. Dans tous les cas la distance au bord du Premier V-Clip® ne peut être inférieur à 50mm. Densité maxi de clips : 1 clip tous les 60 mm

II.8 Mise en œuvre

La pose se fait selon les principes du § 2.4.1 du précédent Dossier Technique.

Les V-Clip® en extrémité de parement seront positionnés selon les § 2.4.2 et 2.4.9 vis-à-vis des bords latéraux.

Afin de permettre un ajustement sur chantier une coupe éventuelle des plaques peut être réalisée avec une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Un mortaisage ponctuel des carreaux peut donc être nécessaire (suppression d'une rainure ou mortaise à la suite d'une coupe) celui-ci peut être réalisé sur chantier grâce à un outils spécifique de référence LBL-OUTIL04. Cette opération doit rester exceptionnelle et doit respecter les dimensions données en figure 63 ci-jointe. Chaque opération fera l'objet de contrôles dimensionnels enregistrés sur un registre, lequel sera transmis à la Société Labelfacade. Ce type de découpe peut aussi être nécessaire et réalisé dans le cas de sol en pente ou lors d'installation sur des pignon a toiture inclinée.

II.9 Resistance aux chocs

Les performances ci-dessous sont donnée pour un entraxe des montants verticaux de 900mm maximum.

Les carreaux d'épaisseur 20mm en rainurage continu ont obtenu un classement choc Q4 dit facilement remplaçable selon cahier CSTB 3534 pour un entraxe vertical maximum des rails V-Clip® de 600mm positionnés en renfort pour un élanement maximum de 1/3.

Les carreaux d'épaisseur 9.5mm sont classé Q3 dit facilement remplaçable selon cahier CSTB 3534 pour un entraxe maximum entre deux rails V-Clip® de 600mm positionnés en renfort et pour un élanement maximum de 1/2.

Les carreaux d'épaisseur 9.5mm sont classé Q3 dit facilement remplaçable selon cahier CSTB 3534 pour un entraxe maximum entre deux rails V-Clip® de 600mm positionnés en renfort et pour un élanement horizontal (Largeur/Hauteur) maximum de 1/4.

Dans tous les cas, un treillis anti-morcellement est nécessaire.

Dans tous les cas, les carreaux devront être équipés d'un treillis anti-morcellement.

Figures de l'Annexe II

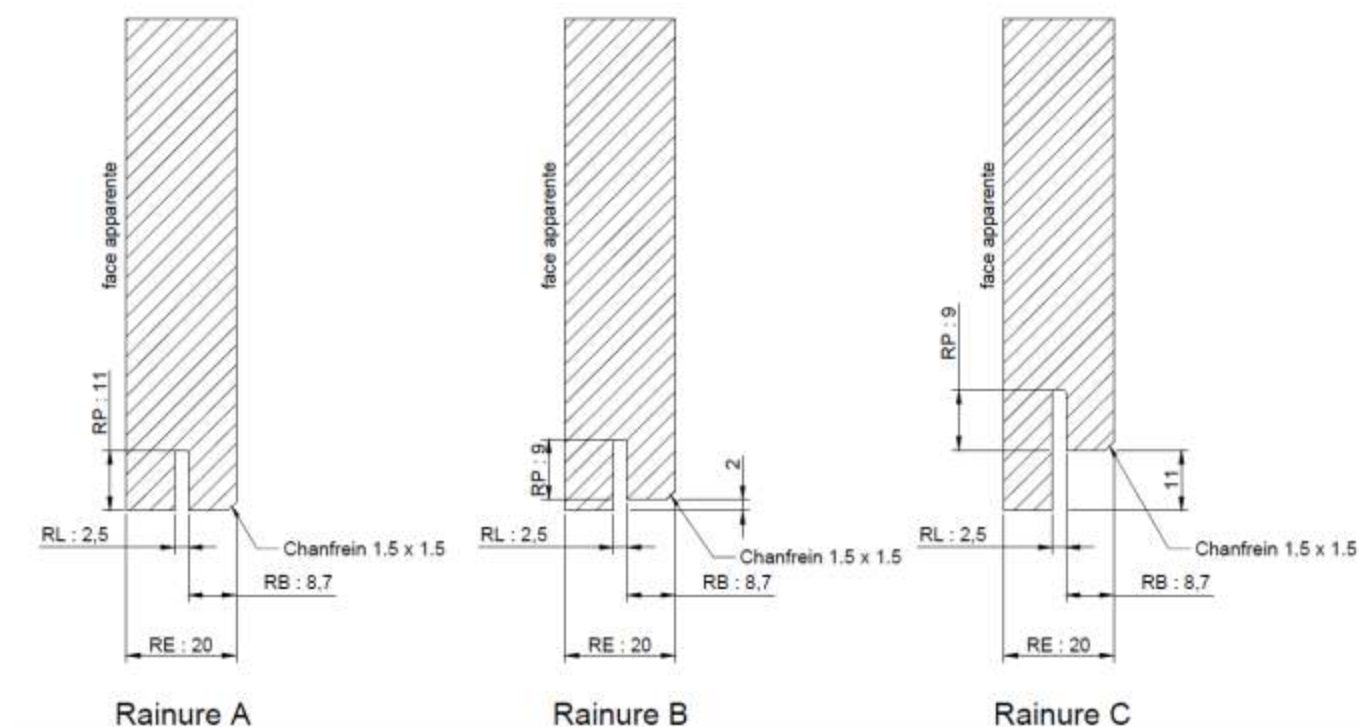


Figure 62 – Rainure Type A / B / C pour céramique 2 cm

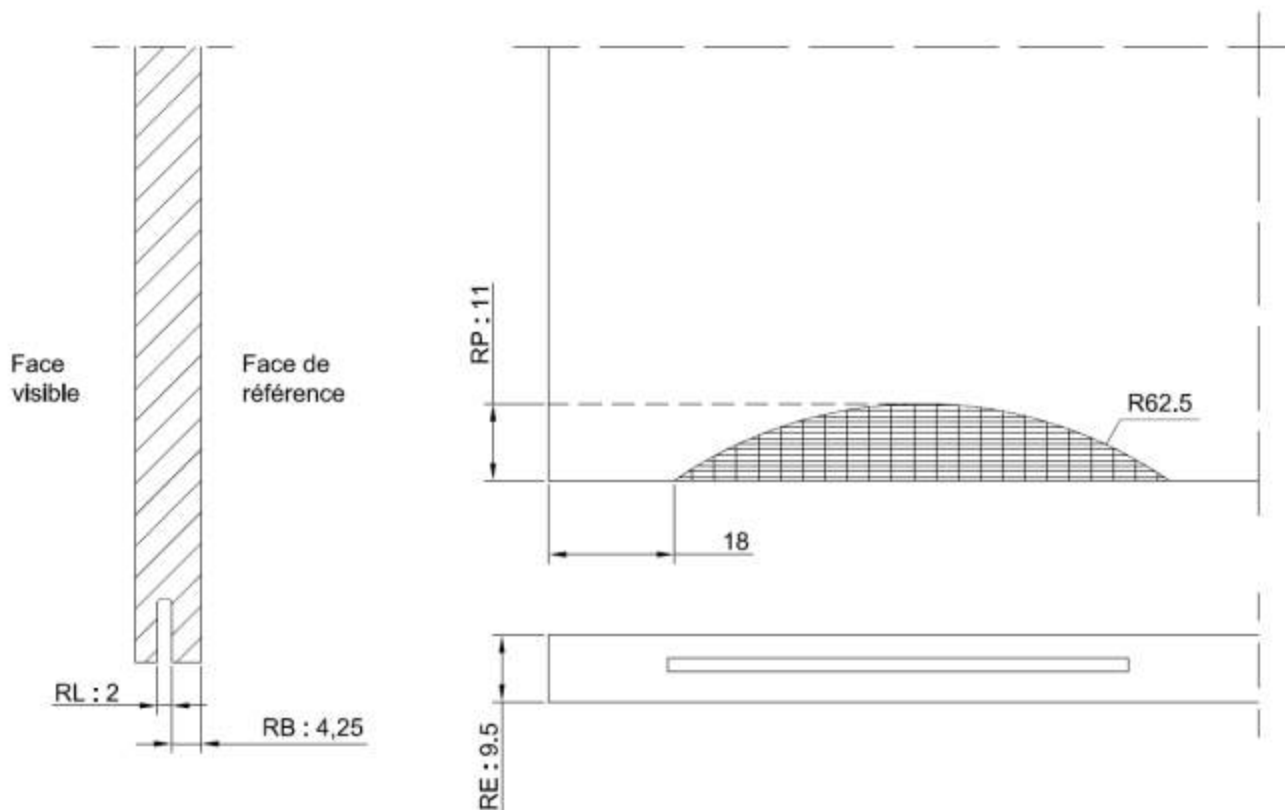


Figure 63 – Mortaisage pour céramique de 9,5 mm

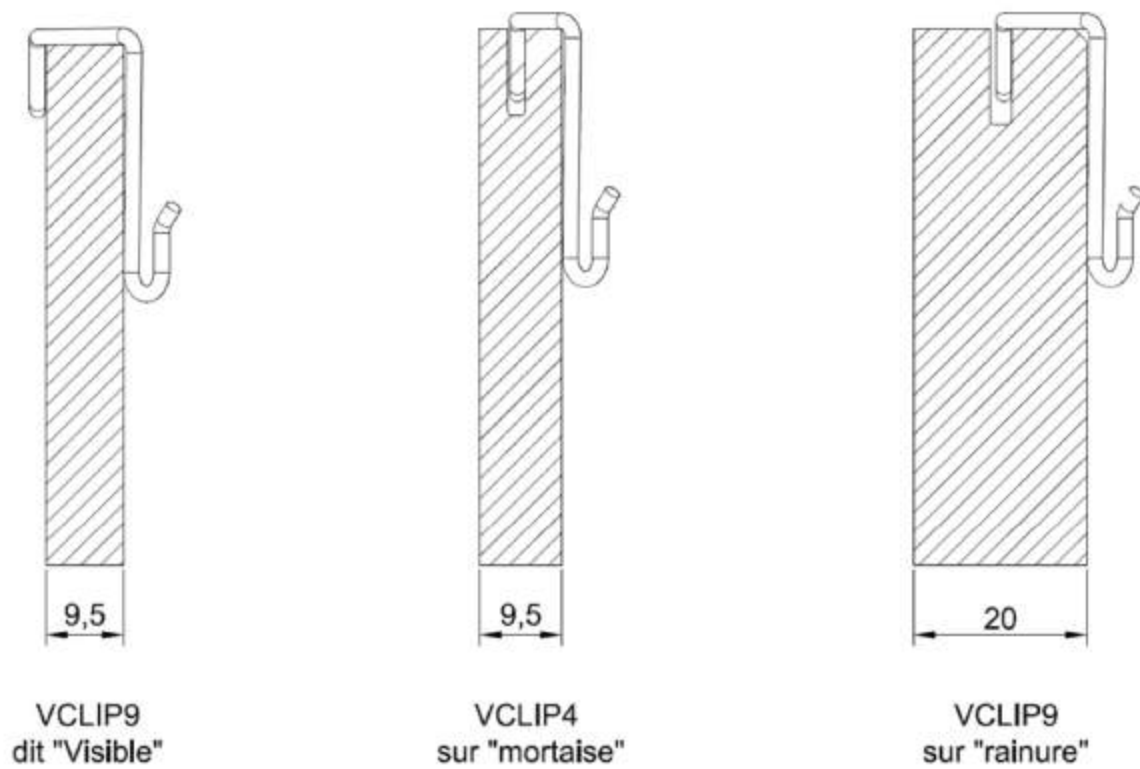


Figure 64 – Position des V-Clip® selon type d'usinage et épaisseur de carreaux

Annexe III – Spécifications Techniques TERRACLIP®

Le procédé Terraclip® désigne le procédé V-Clip® avec un parement double peau terre-cuite de la gamme TERREAL (MAESTRAL SLIM et PITERAK SLIM).

Les éléments terre cuite peuvent avoir une finition lisse, striée, rainurée, émaillée.

La gamme MAESTRAL SLIM et PITERAK SLIM ont une épaisseur de 3 cm (avec le V-Clip LBL-VCLIPT11) et sont produits à Entrocamento (Portugal) à partir d'argiles locales.

Les éléments sont posés verticalement.

Les éléments de bardage en terre-cuite sont fabriqués par les usines de TERREAL. Ils sont certifiés  et présentent les caractéristiques minimales suivantes :

III.1 Formats

- MAESTRAL SLIM : Largeur de 19 à 39 cm (module de 20 à 40 cm) ; longueur jusqu'à 152 cm.
- PITERAK SLIM : Largeur de 21,4 à 61,4 cm ; (module de 20 à 60 cm) longueur jusqu'à 152 cm.

III.2 Tolérances

- Longueur : ± 2 mm.
- Hauteur : ± 3 mm.

III.3 Caractéristiques

- Absorption à l'eau selon NF EN 10 545 -3 ≤ 9 %.
- Résistance au gel suivant EN 539-2 méthode alternative (équivalent méthode E) : 150 cycles.
- Résistance à la flexion selon NF EN 10 545 -4 ≥ 15 MPa avant et après gel.
- Résistance à l'arrachement des alvéoles d'accroche :

Valeur certifiée  : ≥ 560 N par accroche.

III.4 Contrôles

Les éléments terre cuite font l'objet d'une certification .

Les contrôles effectués par TERREAL sont les suivants :

- Aspect : chaque produit.
- Dimensionnel : 1 produit/palette.
- Absorption à l'eau : 1 fois/semaine.
- Résistance an flexion avant gel : 1 fois/semaine.
- Résistance au gel : 1 fois/trimestre/teinte.
- Résistance à la flexion après gel : 1 fois/trimestre/teinte.
- Résistance à l'arrachement des alvéoles d'accroche :

Valeur certifiée  : ≥ 560 N par accroche.

III.5 Règles de dimensionnement

III.5.1 Résistance des V-CLIP®

La résistance des V-Clip® aux charges verticales et horizontales sont données dans le tableau 1

III.5.1.1 Vis-à-vis des charges de poids propre du parement

Le nombre de V-clip® nécessaire sur le chant inférieur pour tenir le poids du bardeau s'effectue selon la formule de calcul suivante, dans tous les cas cette valeur ne pourra être inférieure à 2.

$$N_{clipinf} = \frac{M_s \cdot H \cdot L}{R_v}$$

Avec :

- Nclip.inf est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant inférieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Ms est la masse surfacique du bardeau en Kg/m²
- Rv est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges verticales en daN (cf. tableau 1)
- H est la hauteur du parement en m
- L est la largeur du parement en m
- Pa est la dépression du vent en Pascal
- k est un coefficient sans unité dépendant du nombre d'attaches V-Clip par rive dont les valeurs sont données dans le tableau au §I.4.2

III.5.1.2 Vis-à-vis des charges dues aux effets du vent

Le nombre de V-clip® nécessaire sur le chant supérieur pour tenir les efforts de vent appliqué sur le bardeau s'effectue selon la formule de calcul suivante, dans tous les cas cette valeur ne pourra être inférieure à 2.

$$N_{clip.sup} = \frac{P_a \cdot H \cdot L \cdot k}{2 \cdot R_h}$$

Avec :

- Nclip.inf est le nombre théorique de V-Clip® nécessaire sur le chant supérieur du parement, Dans tous les cas on arrondira ce résultat à l'entier supérieur
- Rh est la résistance unitaire d'un V-Clip® aux charges horizontales en daN (Cf. tableau 1)
- H est la hauteur du parement en m
- L est la largeur du parement en m
- Pa est la dépression du vent en Pascal
- k est un coefficient sans unité dépendant du nombre d'attaches V-Clip par rive dont les valeurs sont données dans le tableau ci-dessous :

Nombre d'attaches V-Clip / rive	2	3	4	5	≥6
Coefficient k	0.5	1.25	1.1	1.14	1.13

III.6 Mise en œuvre

Pour l'ensemble des éléments terre cuite mise en œuvre sur une hauteur donnée d'ouvrage comprise entre 2 joints de fractionnement (ou arrêts haut et bas pour des ouvrages de faible hauteur < 6m), la tolérance de longueur des éléments de terre cuite en pose verticale est de ± 1,5 mm.

La pose des attaches V-Clip® de références LBL-VCLIPT11 et LBL-VCLIPT6 se fait selon les principes des § 2.4.1 du Dossier Technique. En pose verticale les V-Clip® sont insérés dans les alvéoles des parements terre cuite.

La coupe éventuelle des produits peut être faite sur site à l'aide d'une scie à eau pourvue d'un disque compatible avec la découpe de la terre cuite. Afin de permettre le démontage et la mise en place au droit des encrages d'échafaudages, les alvéoles peuvent être rainurées sur chantier à l'aide de l'outil LBL-OUTIL04

III.7 Resistance aux chocs

Concernant le comportement aux chocs des différents éléments de paroi, les essais réalisés sur les carreaux terre cuite de la variante Terraclip® ont conduit aux valeurs suivantes selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3534 et 3546-V2 :

Produit	L ≤ 135 cm	135 < L ≤ 152 cm	135 < L ≤ 152 cm Avec 1 lisse intermédiaire	152 < L ≤ 180 cm Avec 1 lisse intermédiaire
Maestral slim module de 20 à 40 cm	Q4	Q3	Q4	Non testé
Piterak slim module de 20 à 40 cm	Q4	Q3	Q4	Q4

Figures de l'Annexe III

Piterak Slim 150



Piterak Slim 200



Piterak Slim 250



Piterak Slim 300



Piterak Slim 350



Piterak Slim 400



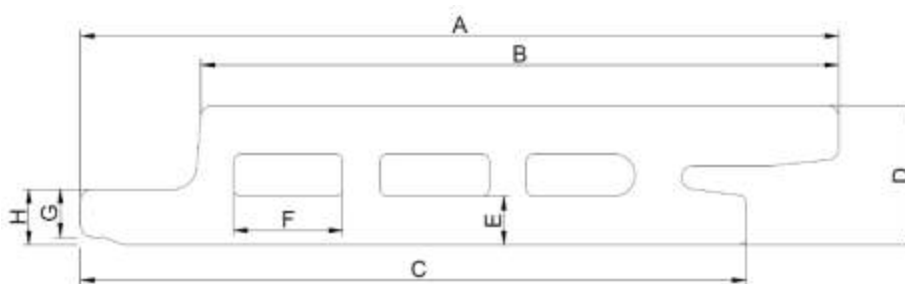
Piterak Slim 500



Piterak Slim 600



Figure 65 - Gamme non exhaustive de bardeau Piterak slim



	A	B	C	D	E	F	G	H	Nombre alvéole
Piterak slim 150	164	138	144	30	10.5	23.6	10.3	12	3
Piterak slim 200	214	188	194	30	10.5	21.4	10.3	12	5
Piterak slim 250	264	238	244	30	10.5	24.8	10.3	12	6
Piterak slim 300	314	288	294	30	10.5	22.8	10.3	12	8
Piterak slim 350	364	338	344	30	10.5	24.3	10.3	12	9
Piterak slim 400	414	388	394	30	10.5	23.5	10.3	12	11
Piterak slim 500	514	488	494	30	10.5	26.2	10.3	12	13
Piterak slim 600	614	588	594	30	10.5	24.2	10.3	12	17

Figure 66 - Dimensions de bardeau Piterak slim

Maestral Slim 190



Maestral Slim 290



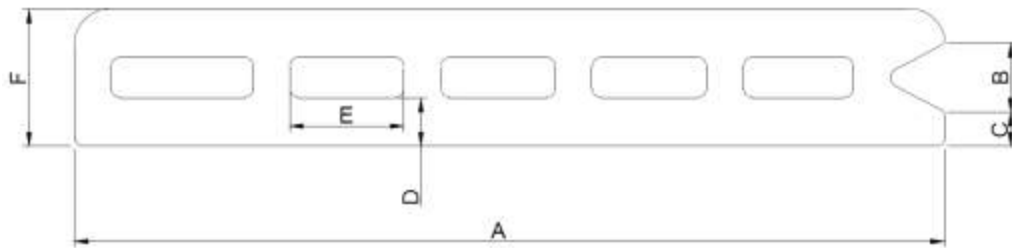
Maestral Slim 300



Maestral Slim 390



Figure 67 - Gamme non exhaustive de bardeau Maestral slim



	A	B	C	D	E	F	Nombre alvéole
Maestral slim 190	190	15	7.5	10.5	25	30	5
Maestral slim 290	290	15	7.5	10.5	24 à 31	30	8
Maestral slim 300	300	15	7.5	10.5	26 à 31.2	30	8
Maestral slim 390	390	15	7.5	10.5	28 à 31	30	10

Figure 68 - Dimensions de bardeau Maestral slim

Annexe A- Pose du procédé de bardage rapporté V-Clip® sur support bois en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Le procédé V-Clip®, dans ses variantes Pierradip®, Ceradip® et Terraclip®, peuvent être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant les tableaux ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Pierradip®

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	X❶	X	X
4	X	X❶	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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Ceraclip®

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X❶	X	
4	X	X❶	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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Pose autorisée en zone sismique pour la variante Terraclip® (Uniquement Piterak SLIM de dimensions maximal 600x1500mm)

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X❶	X	
4	X	X❶		
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 parois CLT sous Avis technique du groupe spécialisé 3.3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

A2 Assistance technique

La Société Labelfacade ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée à laquelle Labelfaçade apporte son assistance technique.

A3 Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 ou parois CLT sous Avis Technique du groupe spécialisé n°3 et à l'Eurocode 8-P1.

A3.2 Fixations des contre ossatures sur support COB

Sur parois conformes au NF DTU 31.2, la fixation des contre ossatures sur les montants de COB est assurée par tirefonds. Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données au tableau A1.

Exemple de tirefond répondant aux sollicitations du tableau A1 : SW3 –TH15 6,5x65 de SFS.

La fixation au support COB et aux contre ossatures bois de l'ossature verticale aluminium LBL-SSZ20x40-2.5 est réalisé par une vis auto-perceuse de référence LBL-VSW395-S.

Les sollicitations appliquées à cette vis sont données dans les tableaux A1 et A2.

A3.3 Ossature Bois

L'ossature verticale tasseau bois est conforme aux prescriptions suivantes :

- Les tasseaux sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage.
- L'entraxe des tasseaux est de maximum 645 mm. Un entraxe allant jusqu'à 900mm entre deux tasseaux bois est autorisé dans les cas suivants :
 - o Mise en place d'une contre ossature horizontale conformément au NF DTU31.2
 - o i deux montants de COB, successifs ou non, ont un entraxe compris entre 600mm et 900mm (exemple courant des encadrements de baie et bords de façade), à l'exception des bardeaux Terradip® limité à 600 mm maximum.
- Leur section est minimum de 20 x 40 mm

A3.4 Ossature Aluminium

L'ossature métallique est conforme aux prescriptions suivantes :

- L'ossature est composée de profilés LBL-SSZ20x40-2.5 de la société Labelfaçade.
- Les montants d'ossatures aluminium seront fixés au droit des tasseaux bois. L'entraxe maximale entre deux montants d'ossature aluminium est conforme aux dispositions des tasseaux supports précisés au § A3.3 , à l'exception des bardeaux Terradip® limité à 600 mm maximum.
- La longueur des profilés d'ossature est limitée à une hauteur d'étage.
- L'entraxe des fixations de l'ossature est au maximum de 660mm

A3.5 Utilisation du procédé V-Clip®

Les rails horizontaux spécifiques au procédé sont fixés sur les montants verticaux dans les conditions décrites au § 2.2.2.4.

L'ensemble des variantes de rail V-Clip décrit en figure 4 pourront être appliqué en zone sismique à l'exception de la référence LBL-RT9-HI.

Le procédé V-Clip® est autorisé en zone sismique selon les spécificités de chacune de ces versions ci-dessous

A3.4.1 Pierraclip®

- Elancement H/L est limité à 3
- Hauteur maximum de dalle : 1,5m
- Epaisseur maximal de 20mm
- Masse surfacique de 54 Kg/m2
- Emploi de cale de joint verticale de référence LBL-CS2 (cf. fig. 10) est obligatoire afin de figer l'épaisseur du joint entre deux dalles

A3.4.2 Ceraclip®

- Les dimensions des éléments de parement sont limitées aux éléments suivants :
 - o carreaux d'épaisseur 9.5mm d'un format inférieur ou égal à 1200x1200mm
 - o carreaux d'Epaisseur 20mm d'un format inférieur ou égal à 1200mm de largeur et 2400mm de hauteur
- Elancement H/L est limité à 3
- Emploi de cale de joint verticale de référence LBL-CS2 (cf. fig. 10) est obligatoire afin de figer l'épaisseur du joint entre deux dalles

A3.4.2 Terraclip®

- Uniquement Piterak Slim de dimensions maximal 60x150cm
- L'entraxe des ossatures verticales est limité à 600mm
- Emploi de cale de joint vertical de référence LBL-CS1 (cf. fig. 11) est obligatoire afin de bloquer la translation des bardeaux, celle-ci est fixe sur le rail horizontal par une vis de référence LBL-VCS13
- Un minimum de 4 V-Clip® par bardeaux de 300mm et 7 V-Clip® par bardeaux de 600mm est nécessaire

Le nombre d'attaches VClip® est donné par une note de calcul vérifiée par la Société Labelfaçade.

A3.5 Pose avec complément d'isolation extérieur

La contre ossature extérieur utilisé pour supporter les compléments d'isolant sont conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2.

Les contre ossatures ont une largeur vue à minimum égal à 45mm

Le vide entre deux contre ossatures est au maximum de 600mm.

Ceux-ci sont liée entre eux et/ou au support par l'intermédiaire de vis Ø 6 mm minium de longueur adaptée.

Exemple de vis : WT-T-6.5xL de la société SFS

A3.6 Points singuliers

Les figures A1 à A8 constituent un catalogue de solutions de traitement des points singuliers propre à cette annexe.

A4 Résultats expérimentaux

- Mai 2013 : EEM 13 26044722 Concernant un essai sismique d'excitation dans le plan du support sur procédé V-CLIP avec étriers en acier de 175mm
- Décembre 2013 : RAPPORT D'ESSAIS N° MRF 13 26048360 Concernant un essai sismique d'excitation dans le plan du support sur procédé V-CLIP avec étriers en acier de 260mm
- Février 2015 : RAPPORT D'ESSAIS N° MRF 15 26055189 Concernant des essais sismiques sur un bardage rapporté V-CLIP monté sur une ossature bois
- Juin 2015 : RAPPORT D'ESSAIS N° MRF 15 26055047 Concernant des essais sismiques sur un bardage rapporté à base de bardeaux PITERAK et PITERAK SLIM montés verticalement à l'aide de V-CLIP sur une ossature acier
- Février 2017 : Rapport d'essais n° MRF 17 26067049-1 Concernant un bardage PIERRA-CLIP
- Mars 2017 : Rapport d'essais n° MRF 17 26067049-1 Concernant un bardage PIERRA-CLIP
- Octobre 2018 : Rapport d'essais n° EEM 08 26014023-1 et EEM 08 26014221-1 concernant les essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques sur le procédé V-Clip®.
- Mai 2021 : Rapport d'essais n° EEM 21-04661 Concernant des essais sismiques sur un procédé « V-Clip® LABELFACADE® »
- Juillet 2022 : Rapports d'essais n° EEM 22-10951-A, B et C du 22/07/2022 concernant les essais de comportement vis-a-vis des actions sismiques sur le procédé V-Clip®.
- Décembre 2022 : Rapports d'essais n° EEM 22-15024 du 18/01/2023 concernant les essais de comportement vis-a-vis des actions sismiques sur le procédé V-Clip® sur COB.

Tableaux 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		618	721		–	–
	3	809	970	1132	–	–	–
	4	1176	1412	1647	–	–	–
Cisaillement (V)	2		1457	1457		1583	1625
	3	1457	1457	1457	1666	1751	1845
	4	1457	1457	1457	1873	2029	2199

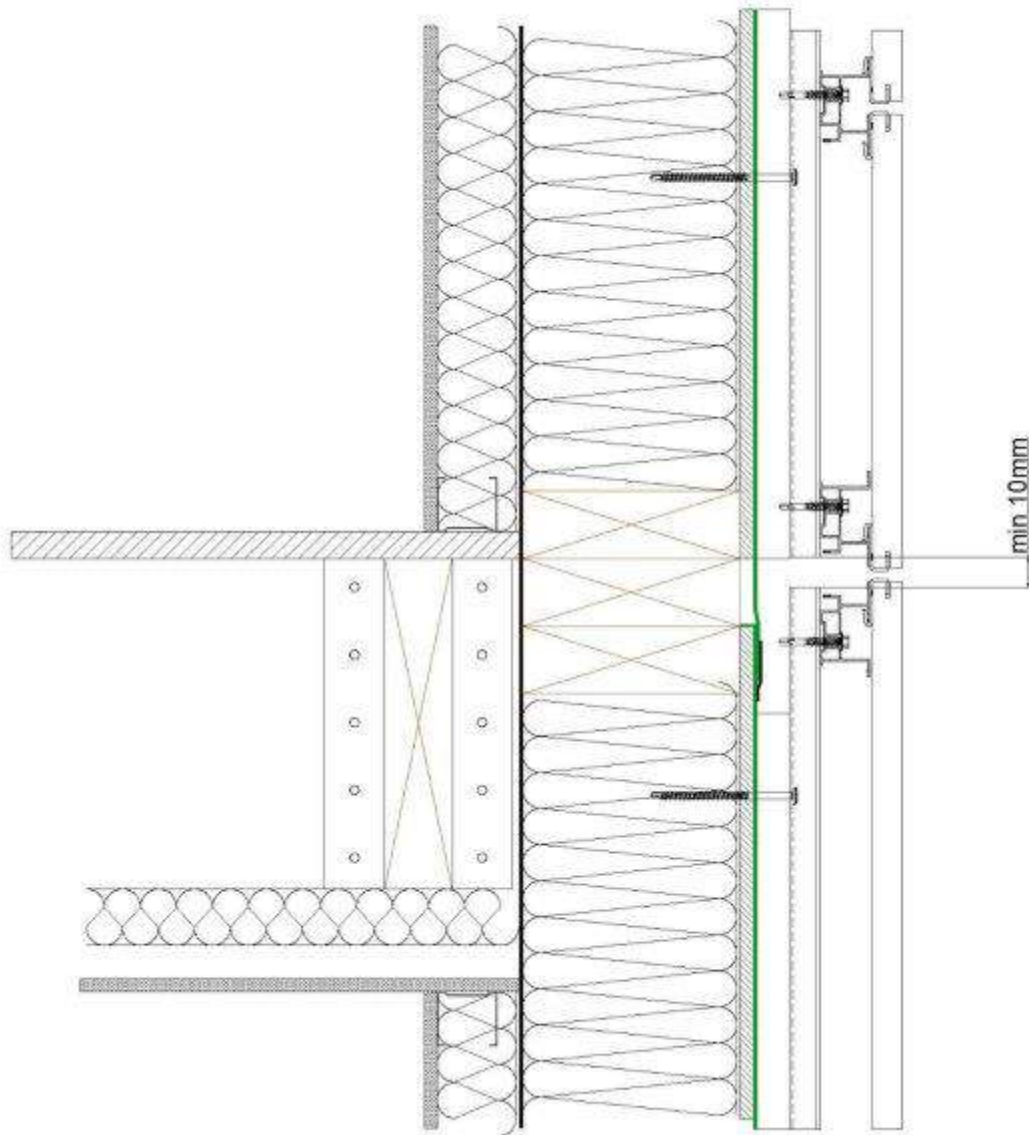
	Domaine sans exigence parasismique
–	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux vis LBL-SW395-S pour la fixation direct de l'ossature LBL-SS073x20-2.5 + tasseaux 40x20 : ossature de 3 m espacés de 900 mm, 5 fixations le long du profilé en variante Pierraclip® et Ceraclip® (masse 54 kg/m²)

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		556			–	
	3	728	873		–	–	
	4	1059	1270		–	–	
Cisaillement (V)	2		1311			1424	
	3	1311	1311		1500	1576	
	4	1311			1685		

	Domaine sans exigence parasismique
–	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux vis LBL-SW395-S pour la fixation direct de l'ossature LBL-SS073x20-2.5 + tasseaux 40x20 : ossature de 3 m espacés de 900 mm, 5 fixations le long du profilé en variante Terraclip® (masse 48,5 kg/m²)

Figure de l'Annexe A**Figure A1 – Fractionnement plancher COB**

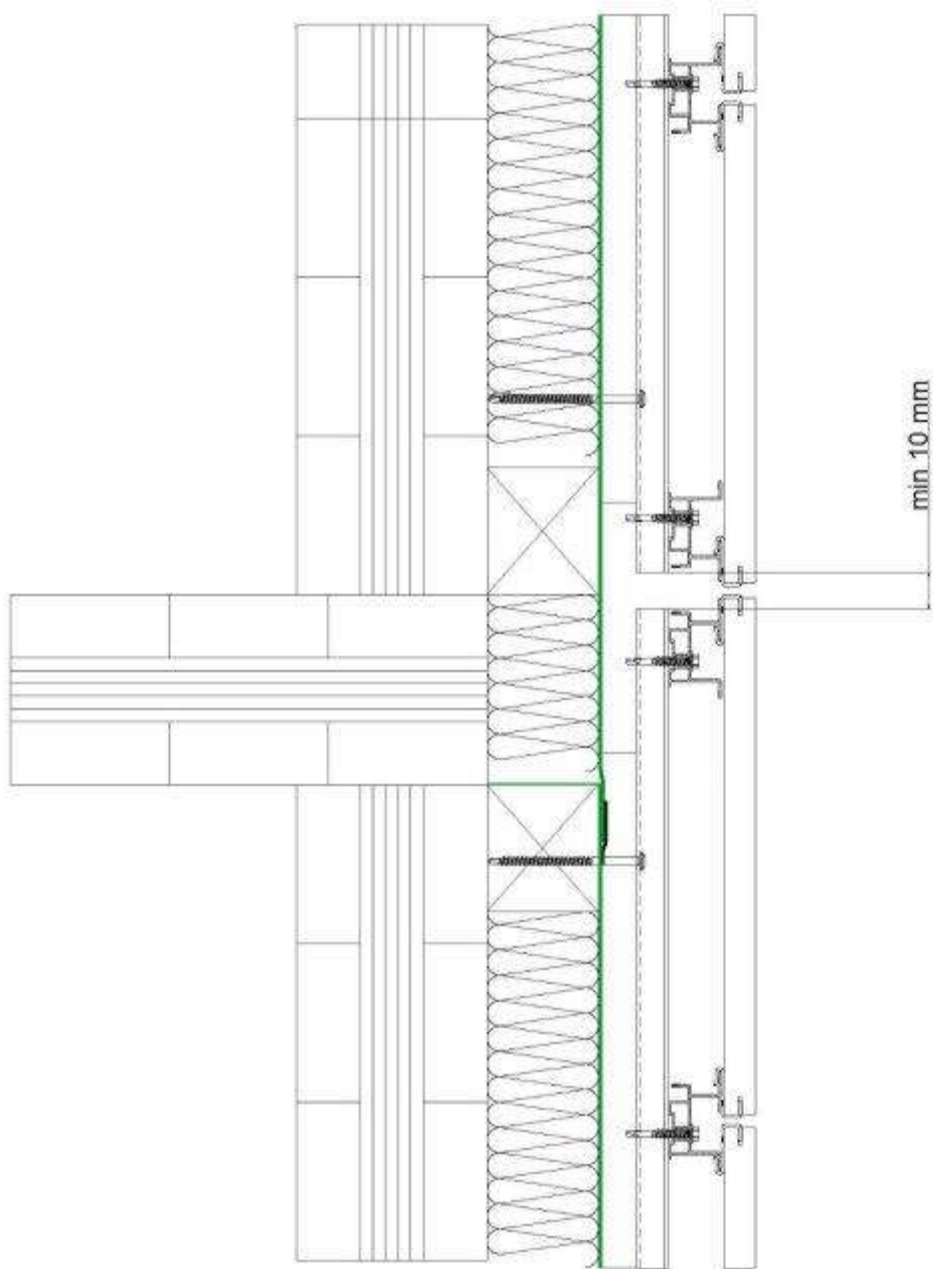


Figure A2 – Fractionnement plancher CLT

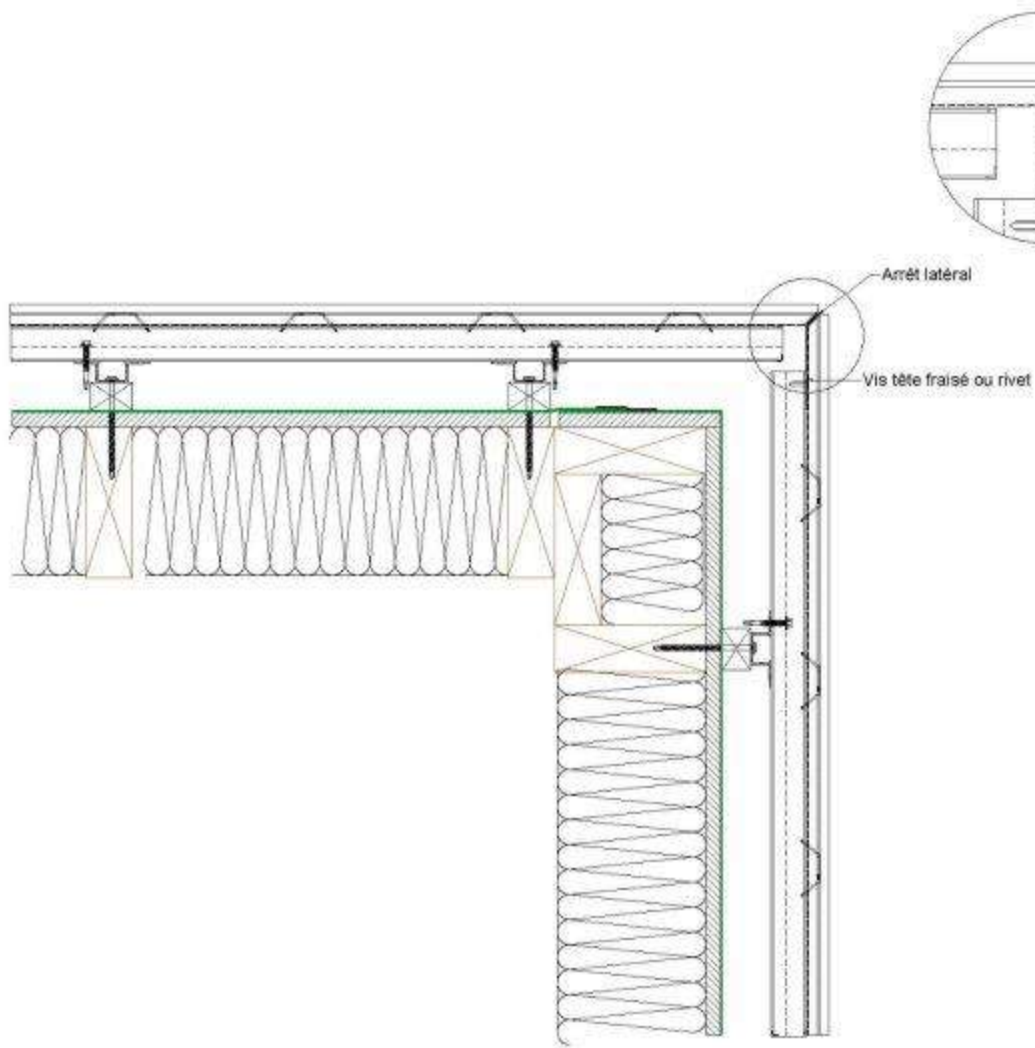


Figure A3 – Arrêt latéral angle sortant COB

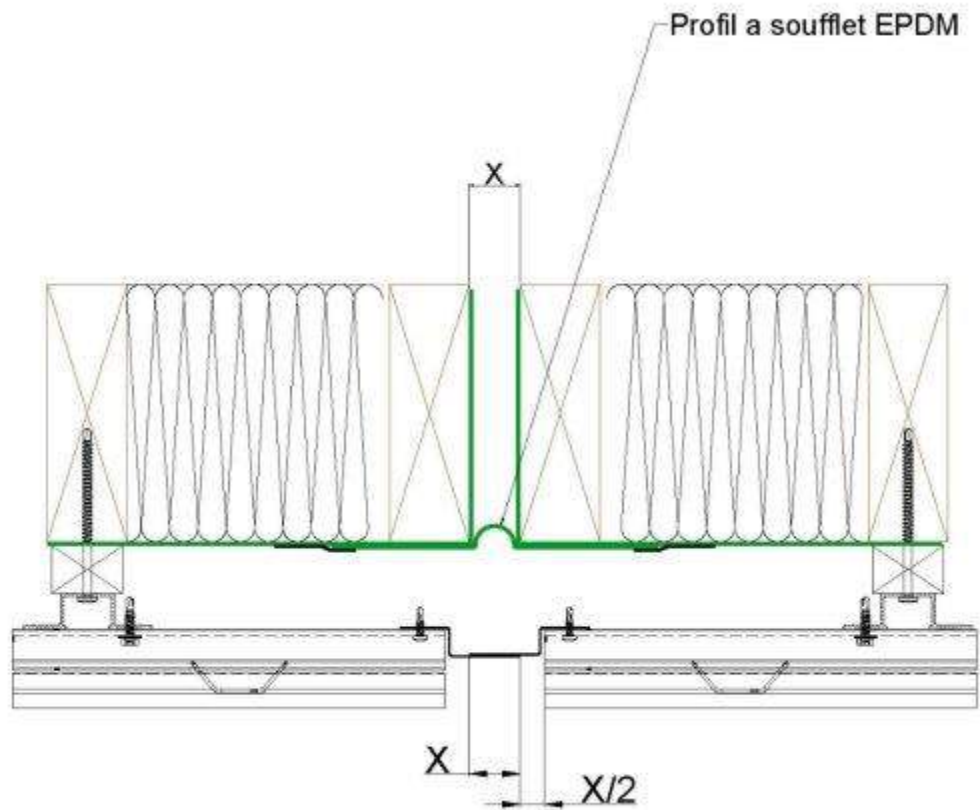


Figure A5 – Joint de dilatation COB

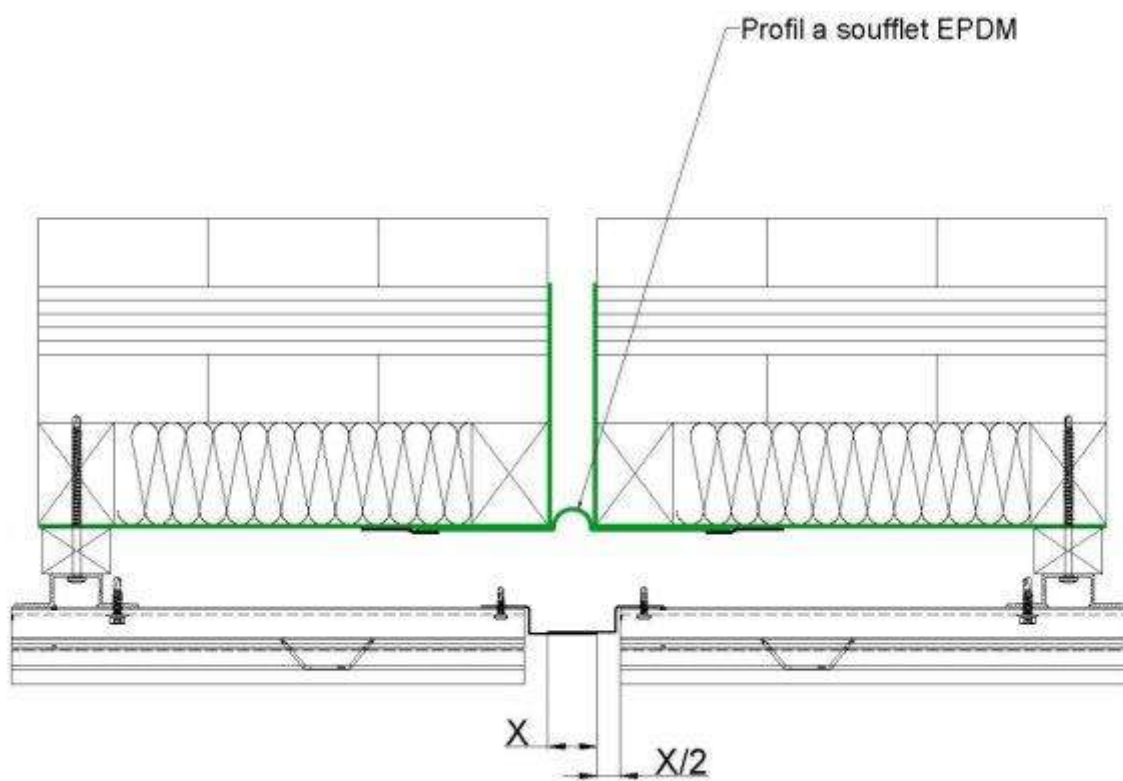


Figure A6 – Joint de dilatation CLT

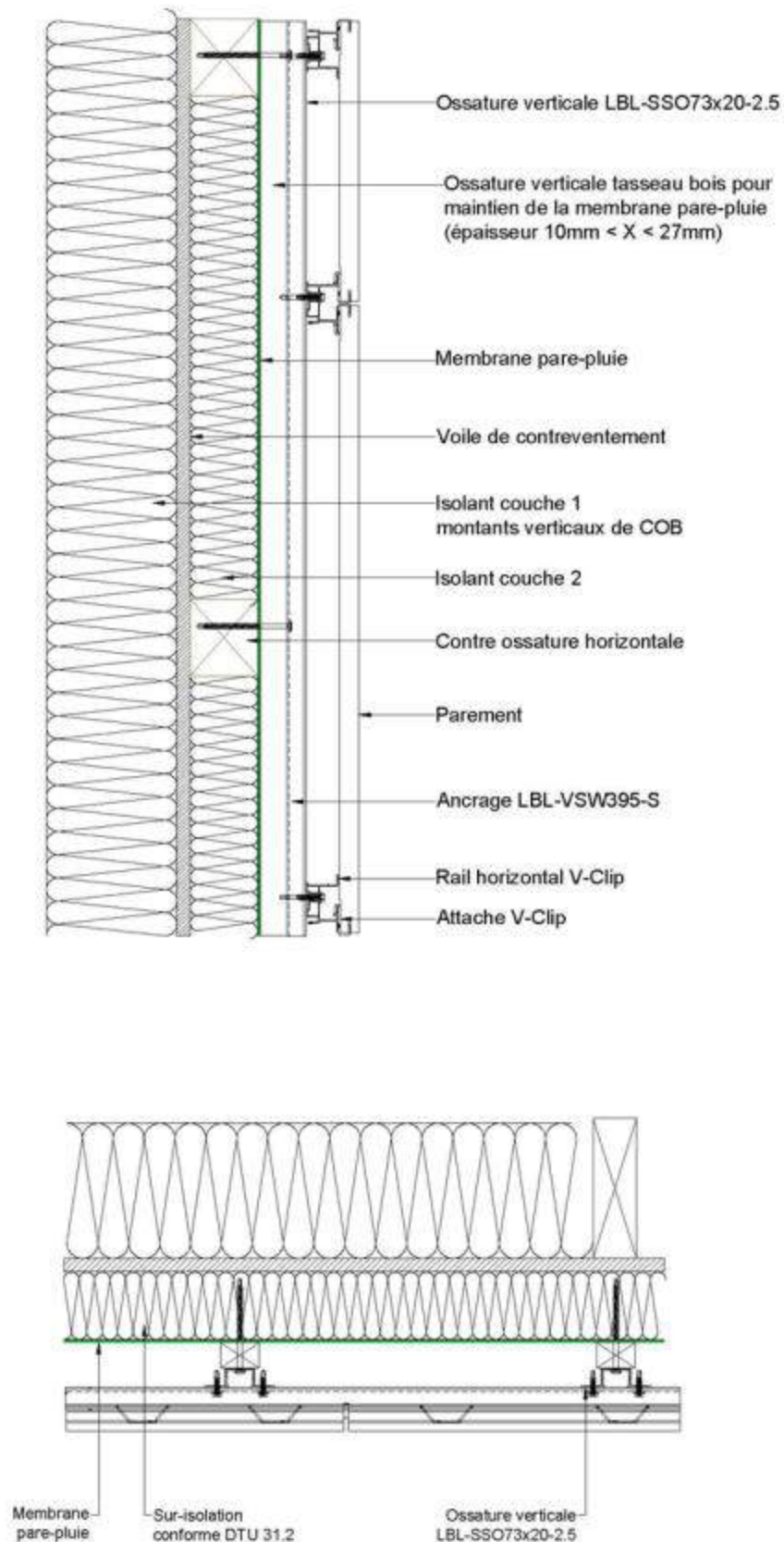


Figure A7 – Pose sismique avec contre ossature et complément d'isolation extérieur selon NF DTU 31.2 sur support COB

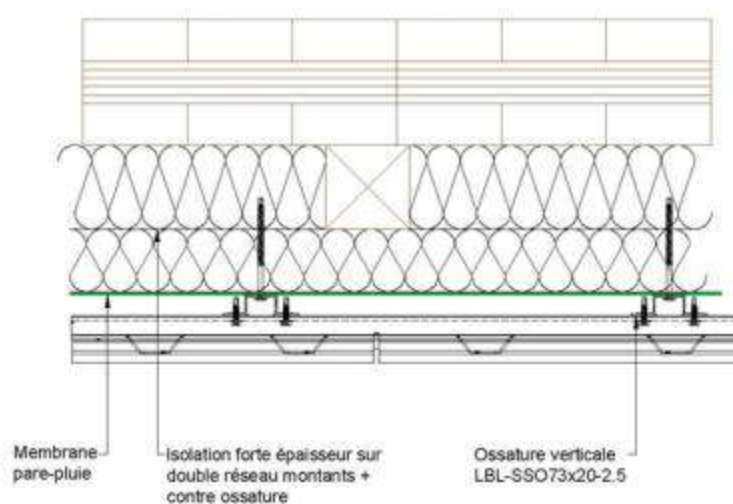
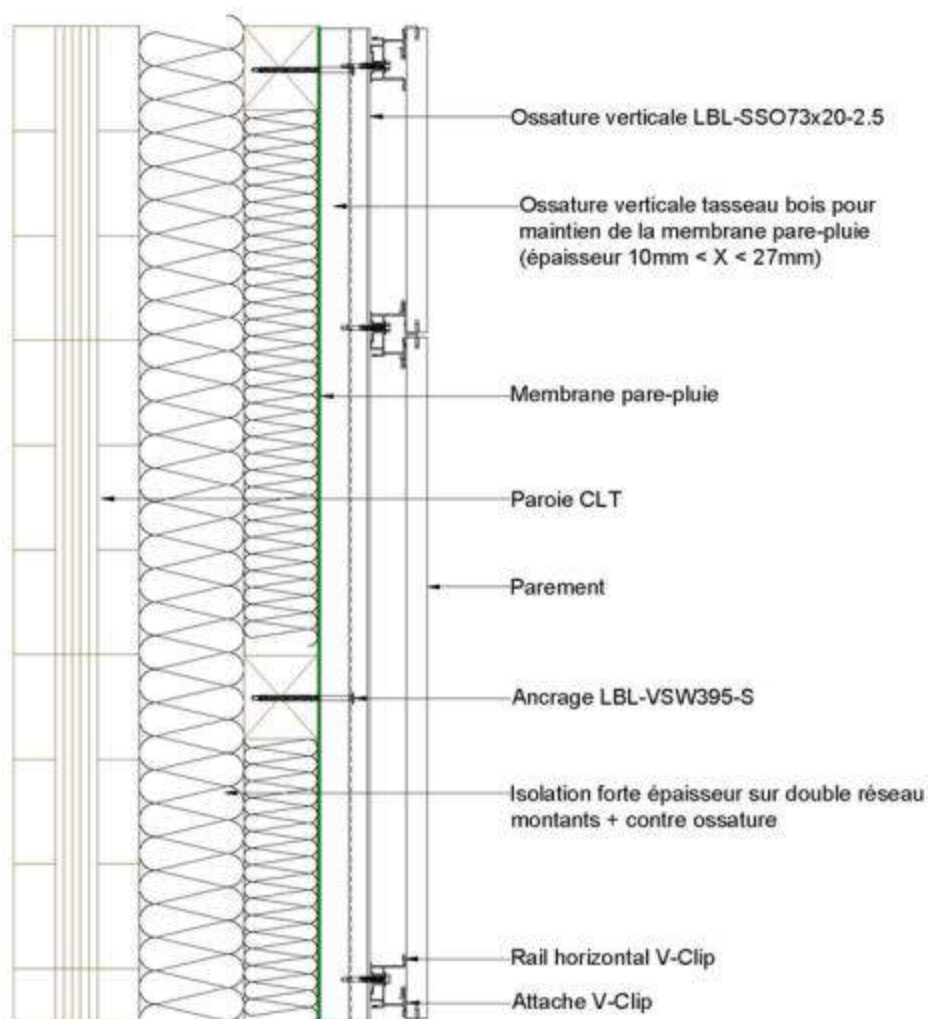


Figure A8 – Pose sismique avec double réseau (montant et contre ossature) et sur isolation extérieur sur paroi CLT