

Sur le procédé

HardiePlank VL®

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en fibre-ciment

Titulaire(s) : Société James Hardie Bâtiment

Internet : www.jameshardie.fr

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande.	Emmanuel MAGNE	Stéphane FAYARD

Descripteur :

Le système de bardage rapporté HardiePlank VL® est composé de clins en fibres-ciments (non amiantés) vissés ou cloués sur une ossature bois.

La pose des clins est faite par emboitement (rainure et languette) et peut être réalisée à l'horizontale ou à la verticale.

L'ossature bois est solidarisée au gros-œuvre par pattes équerres réglables (sur béton ou maçonnerie) ou fixée directement au support (sur béton, maçonnerie, COB ou CLT).

Le système HardiePlank VL® peut être mise en œuvre avec ou sans isolation thermique.

- Type de mur XIII sur support en béton et maçonnerie : cf. § 1.2.1.7 Etanchéité
- Supports : Béton, maçonnerie enduite, COB et CLT jusqu'à 10 m
- Vent : cf. § 2.3.1 et tableau 4
- Contrôle de fabrication : cf. 2.10
- Sismique : cf. § 1.2.1.4 et tableaux 1 et 1bis

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1. Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1. Zone géographique.....	5
1.1.2. Ouvrages visés	5
1.2. Appréciation	5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2. Durabilité	6
1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.10).....	6
1.2.4. Impacts environnementaux	7
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2. Dossier Technique.....	8
2.1. Mode de commercialisation.....	8
2.1.1. Coordonnées	8
2.1.2. Identification	8
2.1.3. Distribution	8
2.2. Description	8
2.2.1. Eléments de bardage	8
2.2.2. Fixations	10
2.2.3. Ossature bois.....	10
2.2.4. Bande EPDM	10
2.2.5. Isolant	10
2.2.6. Accessoires associés (cf. fig. 3).....	10
2.3. Dispositions de conception	11
2.3.1. Dimensionnement	11
2.4. Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1. Principes généraux de pose	11
2.4.2. Pose de l'isolant thermique	11
2.4.3. Pose des ossatures bois	11
2.4.4. Opération de pose	11
2.4.5. Peinture de traitement des chants des clins	12
2.4.6. Mise en place des ossatures.....	12
2.4.7. Pose des clins	12
2.4.8. Compartimentage de la lame d'air	13
2.4.9. Ventilation de la lame d'air	13
2.4.10. Points singuliers	13
2.4.11. Sécurité incendie.....	13
2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé croisé (CLT)	13
2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre	13
2.5.2. Pose sur COB.....	13
2.5.3. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT	14
2.6. Stockage et manutention	14
2.7. Entretien et réparation.....	15
2.7.1. Entretien	15
2.7.2. Impacts naturels	15
2.7.3. Rénovation	15
2.7.4. Nettoyage	15
2.7.5. Remplacement d'un panneau	15
2.8. Traitement en fin de vie.....	15

2.9.	Assistance technique	15
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	15
2.10.1.	Fabrication	15
2.10.2.	Contrôles de fabrication.....	16
2.11.	Mention des justificatifs	16
2.11.1.	Résultats expérimentaux	16
2.11.2.	Références chantiers.....	16
Tableaux et figures du Dossier Technique		17

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 26 octobre 2021, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), ou de COB, conforme au NF DTU 31.2 de 2019 et sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.

- Les clins peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
- en respectant les prescriptions du § 2.11 du Dossier Technique et les figures 35 à 39.
- Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au tableau 4 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté HardiePlank VL® peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau au §1.2.1.4 (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- Classement de réaction au feu du parement extérieur : A2-s1,d0 selon rapport d'essai qui sera cité au §B du Dossier.
- Masse combustible du parement : 1,09 MJ/m².

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au § Sécurité incendie du Dossier Technique.

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté HardiePlank VL® peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis dans les tableaux ci-dessous.

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

Tableau 1 - Pose en zones sismique du bardage rapporté HardiePlank VL® en pose verticale et horizontale

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖		
3	✖	⓪		
4	✖	⓪		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
⓪	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 HardiePlank VL® correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition :

- en pose horizontale : Q4 en paroi facilement remplaçable ou Q3 en difficilement remplaçable
- en pose verticale : Q4 en paroi facilement remplaçable ou Q4 en difficilement remplaçable.

Ces classements sont valables avec une interposition d'une bande EPDM entre les clins et le chevron.

1.2.1.6. Isolation 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 (pattes-équerrées).

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

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

1.2.1.7. Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints à recouvrements entre clins adjacents, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

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

1.2.2. Durabilité

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

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.10)

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

1.2.4. Impacts environnementaux

Données environnementales

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

Aspects sanitaires


Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le respect du guide (cf. §2.4.11) et du classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

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.

Le domaine d'emploi en zones sismiques est restreint.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les clins HardiePlank VL®.

2. Dossier Technique

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



2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées


Titulaire(s) : Société James Hardie Bâtiment
 6 place de la Madeleine
 FR – 75008 Paris
 Tél. : 0 800 903 069
 Email : info.europe@jameshardie.com
 Internet : www.jameshardie.fr

Distributeur(s) : Société James Hardie Bâtiment
 6 place de la Madeleine
 FR – 75008 Paris
 Tél. : 0 800 903 069
 Email : info.europe@jameshardie.com
 Internet : www.jameshardie.fr


2.1.2. Identification

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

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification QB de produits portant sur les clins HardiePlank VL®.

2.1.3. Distribution

La Société JAMES HARDIE ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les clins HardiePlank VL® avec leurs fixations (sauf vis ETANCO et clou) ainsi que les éléments de finition à des entreprises de pose.

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

La société JAMES HARDIE dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.2. Description

Le procédé HardiePlank VL® est un système complet de bardage comprenant

2.2.1. Éléments de bardage

Clins massifs à base de sable fin, de ciment de portland et de fibres de cellulose désignés système HardiePlank VL® et fabriqués par la Société James Hardie Building Products Inc. Finition de surface à base d'émulsion acrylique en phase aqueuse ColorPlus®.

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.4 de la norme NF EN 12467+A2.

Caractéristiques dimensionnelles

- Format standard de fabrication : 3600 x 214 x 11 mm,
- Epaisseur : 11 mm,
- Tolérances dimensionnelles des clins standards de fabrication :
 - Longueur : ± 5 mm
 - Largeur : ± 3 mm
 - Epaisseur : ± 10 %
- Tolérances dimensionnelles sur clins découpés au format : 3600 x 214 x 11 mm,
 - Hors équerre : < 2 mm/m
- Masse surfacique nominale :
 - 3600 x 214 x 11 mm: 13,6 kg/m²
- Coloris des clins standard : gamme de 21 coloris dont 6 coloris standards.
- Aspect : Cedar ou Sand

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Caractéristiques mécaniques

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.4 de la norme NF EN 12467 +A2.

Imperméabilité

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences prévues par le paragraphe 5.4.5 de la norme NF EN 12467+A2.

Eau chaude

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences prévues par le paragraphe 5.5.4 de la norme NF EN 12467+A2

Immersion séchage

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences prévues par le paragraphe 5.5.5 de la norme NF EN 12467+A2

Gel-dégel

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences prévues par le paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467+A2

Chaleur-pluie

Les clins HardiePlank VL® satisfont aux exigences prévues par le paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467+A2

Autres caractéristiques

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique apparente	1283	-	Kg/m ³	NF EN 12467 + A2 § 7.3.1
Résistance à la flexion (en état saturé)	> 7	-	N/mm ² (MPa)	NF EN 12467 + A2 § 5.4.4 - classe 2 - catégorie A
Variation dimensionnelle	0,05	-	%	NF EN 12467
Coefficient de dilatation hygrique (de 30 % à 90% HR)	0,05	-	%	ASTM C1185

Tolérances dimensionnelles

Longueur	Largeur	Epaisseur	Rectitude	Equerrage
$\leq \pm 5$ mm	± 3 mm	$\leq \pm 10\%$	0,1%	2 mm

2.2.2. Fixations

2.2.2.1. Fixations des clins (fournies par James Hardie)

Fixation non apparente :

- Vis HardiePlank VL® en acier inox A2 à tête bombé Ø 10 mm de dimension Ø 4,2 x 40 mm, dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 35 mm) est au moins égal à 296 daN.

Fixation apparente :

- Vis HardiePlank VL® en acier inox A2 à tête bombé Ø 10 mm de dimension Ø 4,2 x 40 mm sur laquelle on applique une couche de peinture ColorPlus® dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 35 mm) est au moins égal à 296 daN.
- Vis HardiePanel® en acier inox A2 (disponible en A4 pour la pose en bord de mer) à tête laquée Ø 12 mm et 16 mm de dimension Ø 4,8 x 38 mm, dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 26mm) est au moins égal à 280 daN.

2.2.2.2. Fixations des clins (Non fournies par James Hardie)

Fixation non apparente :

- Vis VBU autoperceuse TF Ø 10 Tx20 A2 FP30 Ø 4.5 x 45 mm (Etanco) dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 35 mm) est au moins égal à 225 daN.
- Clous inox A2 à tête plate Ø 5,8 mm de dimension Ø 2,5 x 35 mm

2.2.2.3. Fixations des montants verticaux sur les pattes équerres

Les fixations sont conformes au Cahier 3316_V3.

D'autres clous ou vis de même nature et de caractéristiques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

2.2.2.4. Fixation du réseaux horizontal (pour pose verticale)

Vis à bois auto-perceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx SUPER WOOD de dimensions Ø 6 x 60 mm minimum, dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 50 mm) est au moins égal à 450 daN.

2.2.3. Ossature bois

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

La largeur minimale vue des chevrons est de 60 mm.

Les pattes-équerres acier sont de nuance S 220 GD minimum

- L'entraxe de l'ossature est fonction des entraxes de fixations des clins, ceux-ci ne pouvant excéder 600 mm et 645 mm sur COB.
- L'inertie des montants d'ossature sera telle qu'elle limite leur flexion à 1/200e de leur portée entre fixations au support ; en pression, comme en dépression, sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée pour la classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.

Chevron de section minimum (épaisseur x largeur) :

Au droit d'un joint entre clins (cf. §2.4.7.4):

- Avec équerre réglables sur béton et maçonnerie : 50 x 60 mm
- Directement sur un support béton ou maçonnerie : 45 x 60 mm
- Sur COB : 20 x 60 mm (les ossatures sont fixées au droit des montants)

En partie courante :

- Avec équerre réglables sur béton et maçonnerie : 50 x 40 mm
- Directement sur un support béton ou maçonnerie : 45 x 40 mm
- Sur COB : 20 x 40 mm (les ossatures sont fixées au droit des montants)
- Liteaux d'épaisseur 40 mm, de largeur vue 40 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois décrite ci-dessus, pour une pose verticale.

2.2.4. Bande EPDM

La bande EPDM est conforme au *Cahier du CSTB 3316_V3*.

2.2.5. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

2.2.6. Accessoires associés (cf. fig. 3)

Les éléments de finition METALTRIM™ sont en aluminium laqué de grade 3003 H44, assurant des fonctions similaires sont fournis par la Société James Hardie.

- Il est également possible d'employer les profils de finition, proposés habituellement, en aluminium 10/10ème mm ou en tôle d'acier galvanisée d'épaisseur minimale 75/100^{ème} mm. La protection sera conforme aux prescriptions de la norme NF P24-351 et au *Cahier du CSTB* 3812.
- Peinture de traitement des chants : les chants des clins reçoivent l'application d'une couche de peinture de traitement de chant ColorPlus®.(fournie par le titulaire sur demande)

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées au tableau 4.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à :

- 5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par déboutonnage
- 3,5 lorsque la capacité maximale du banc d'essai a été atteinte sans ruine.

Fixations au béton

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB* 1661-V2).

Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316_V3, renforcées par celles ci-après :

- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée pour la classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB).

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu.

Les clins HardiePlank VL® se posent, sur plan en calepinage horizontal ou vertical.

La société JAMES HARDIE BATIMENT SAS livre des clins au format d'usine.

Les découpes au format de pose sont effectuées sur chantier avec un outillage adapté (cf. 2.4.6).

Le stockage et la manutention de pose sont effectués sur chantier avec un outillage adapté.

Le stockage et la manutention des panneaux imposent le respect des précautions indiquées au §2.6 de ce document.

2.4.2. Pose de l'isolant thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3316_V3).

2.4.3. Pose des ossatures bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316_V3.

La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.

- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB).

2.4.4. Opération de pose

La pose des clins HardiePlank VL® comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place des équerres ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Mise en place de l'ossature ;

- Mise en place de la protection de l'ossature (dépend de la classe du bois) ;
- Fixation des clins sur l'ossature ;
- Traitement des points singuliers

2.4.5. Peinture de traitement des chants des clins

Après découpes pour mise à format de pose, les chants des clins reçoivent l'application d'une couche de peinture de traitement de chant ColorPlus®.

Application conforme aux prescriptions de pose du fabricant du guide d'installation.

L'entreprise approvisionne les pots de produit nécessaires auprès de son fournisseur de panneaux.

2.4.6. Mise en place des ossatures

Porter sur la façade les axes des ossatures en relation avec les axes de fixations précédemment définis et les axes de joints verticaux. Par rapport à ces axes, tracer l'emplacement des chevilles de fixation.

Mise en place des chevrons verticaux d'ossature du bardage conformément aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Sur un support de planéité insuffisante ou pour compenser l'épaisseur cumulée de l'isolant et de la lame d'air, on pose sur équerres réglables.

Dans le cas où les chevrons sont fixés directement sur le support (sans interposition d'isolant), les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

L'entraxe maximum entre montants est défini en fonction des distances entre points de fixation des clins, ces dernières ne pouvant excéder 600 mm (ou 645 mm sur COB).

2.4.7. Pose des clins

2.4.7.1. Découpe

Les instructions de pose du fabricant pour le guide d'installation « Gamme de produits Hardie® Plank », disponible sur demande, donnent des informations pratiques sur la découpe et le traitement des clins.

La découpe des clins HardiePlank® est possible sur le chantier en utilisant une scie circulaire HardiBlade munie d'un système d'aspiration, proposé par la société James Hardie, pour les découpes d'ajustement dans le sens transversal uniquement.

2.4.7.2. Traitement des chants

Après découpes pour mise à format de pose, les chants des clins HardiePlank VL® reçoivent l'application d'une couche de peinture de traitement de chant ColorPlus®.

2.4.7.3. Nettoyage

Après découpes, ainsi qu'à l'avancement, pour éviter tout risque de taches ultérieures, un nettoyage des clins est effectué afin d'éliminer tout résidu de ciment de coupe ou perçage qui pourraient sous l'effet de l'humidité s'incruster dans la rainure et le parement.

Ce nettoyage se fait au fur et à mesure, à sec, avec une soufflette ou une brosse souple.

2.4.7.4. Joints

Les clins se posent bord à bord avec un joint de largeur 3 mm tous les 3,6 m (*cf. fig. 25*)

2.4.7.5. Fixation des clins HardiePlank VL®

Les clins HardiePlank VL® sont fixés sur ossature bois :

- Fixation non apparente : vis HardiePlank VL® (*cf. §2.2.2*)
- Fixation apparente : vis HardiePanel® ou vis HardiePlank VL® ou Vis VBU autoperceuse TF Ø 10 Tx20 A2* FP30 Ø 4.5 x 45 mm (Etanco) ou clou (*cf. §2.2.2*)

Il est nécessaire, pour la fixation par vis d'utiliser une visseuse avec butée de profondeur réglable micrométrique ou à couple de serrage réglable. Ce type de matériel évite un serrage excessif des clins.

2.4.7.6. Pose Horizontale (*cf. fig. 1 et 5*)

La pose des clins s'effectue uniquement sur ossature verticale en bois, de bas en haut, la lame supérieure s'emboitant dans la lame inférieure par un système de rainure-languette.

L'entraxe entre les chevrons verticaux est au maximum de 600 mm (645 mm sur COB).

Le départ, en partie basse, nécessite l'installation sur l'ossature verticale d'un profilé de départ METALTRIM™, positionné à fleur de l'ossature.

Les clins HardiePlank VL® sont fixés en non apparent sur la languette du clin par les vis HardiePlank VL®. Elles sont vissées sans pré-perçage à 25 mm minimum de la rive haute et à 15 mm minimum des rives latérales (*cf. fig. 1*). La fixation est ensuite cachée par le clin suivant.

- L'aboutage entre clins se fait toujours au droit d'un chevron.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée pour la classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.

2.4.7.7. Pose Verticale (cf. fig. 25)

La pose des clins s'effectue uniquement sur ossature en bois double réseau : chevrons verticaux et liteaux horizontaux.

L'entraxe entre les chevrons verticaux est au maximum de 600 mm (645 mm sur COB).

L'entraxe entre les liteaux horizontaux est au maximum de 600 mm.

Les liteaux horizontaux sont fixés avec des vis à bois auto-perceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx type SUPER WOOD de dimensions $\varnothing 6 \times 60$ mm minimum, dont le Pk à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 50 mm) est au moins égal à 450 daN sur les chevrons verticaux. Une vis à chaque intersection chevron/liteau.

Le départ, en partie basse, nécessite l'installation sur l'ossature horizontale d'un profilé de départ METALTRIM™, positionné à fleur de l'ossature.

Verticalement, les clins s'emboîtent les uns dans les autres par un système de rainure-languette. Un jeu horizontal d'une largeur minimum de 3 mm est ménagé entre chaque clin d'une longueur de 3,6 m (cf. fig. 25).

Les clins HardiePlank VL® sont fixés en non apparent sur la languette du clin par les vis HardiePlank VL® (cf. § 2.2.2). Elles sont vissées sans pré-perçage à 25 mm minimum de la rive haute et à 15 mm minimum des rives latérales (cf. fig. 20). La fixation est ensuite cachée par le clin suivant.

- L'aboutage entre clins se fait toujours au droit d'un chevron.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée pour la classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.

Pour le fractionnement de l'ossature, un joint de fractionnement est réalisé conformément à la figure 8.

2.4.8. Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

2.4.9. Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre nu externe de la paroi support ou de l'isolant et face arrière du relief d'accroche de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément au *Cahier du CSTB 3316_V3*.

En départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profilé perforé constituant une barrière anti-rongeurs.

2.4.10. Points singuliers

Les figures 11 à 19 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

2.4.11. Sécurité incendie

Le guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » est à prendre en compte pour l'application des paragraphes 5.2.1 et 5.4 de l'IT249 de 2010.

2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé croisé (CLT)

2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre

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

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

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

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par clins HardiePlank VL® est exclu.

Un pare-pluie (selon la norme NF EN 13589-2), conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, sous les tasseaux verticaux.

Le pare-pluie 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 le clin HardiePlank VL® (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 35 à 39 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB ou CLT.

2.5.2. Pose sur COB

2.5.2.1. Pose horizontale

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

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

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

Les clins HardiePlank VL® seront fixés sur une ossature rapportée composée de chevrons de section 20 x 60 mm minimum ayant un entraxe de 645 mm maximum. Les chevrons seront fixés au droit des montants de la COB avec des vis à bois auto-

perceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx type SUPER WOOD de dimensions \varnothing 6 x 60 mm minimum, dont le P_k à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 50 mm) est au moins égal à 450 daN.

L'espacement entre fixation est de 645 mm

Il est important de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Les largeurs vues minimales des chevrons bois sont :

- Pour les chevrons en rive des clins : 60 mm minimum
- Pour les appuis intermédiaires : 40 mm minimum

2.5.2.2. Pose verticale

Les clins HardiePlank VL® seront fixés sur une double ossature rapportée composée de chevrons de section 20 x 60 mm minimum, et de liteaux de section 40 x 40 mm minimum.

Les chevrons seront fixés au droit des montants de la COB tous les 645 mm. Les liteaux seront fixés sur les chevrons en respectant un entraxe de 600 mm maxi.

Chevrons et liteaux seront fixés avec des vis à bois autoperceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx type SUPER WOOD de dimensions \varnothing 6 x 60 mm minimum, dont le P_k à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 50 mm) est au moins égal à 450 daN.

Il est important de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Les largeurs vues minimales des chevrons bois sont :

- Pour les chevrons en rive des clins : 60 mm minimum
- Pour les appuis intermédiaires : 40 mm minimum

2.5.3. 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 :

Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41,
- Vide technique,
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le GS3),
- Isolant intérieur,
- Paroi CLT,
- Pare-pluie,
- Ossature fixée directement à la paroi de CLT (sans pattes-équerres) à l'aide d'une vis à bois auto-perceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx SUPER WOOD de dimensions \varnothing 6 x 60 mm minimum avec un P_k de 450 daN pour un ancrage de 50 mm, selon la NF P30-310,
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT,
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au § 9.3.1.4) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée,
- Ossature fixée directement contre la paroi de CLT porteur en façade (sans pattes-équerres) à l'aide d'une vis à bois autoperceuse en acier à tête fraisée et empreinte Torx type SUPER WOOD de dimensions \varnothing 6 x 60 mm minimum avec un P_k de 450 daN pour un ancrage de 50 mm, selon la NF P30-310;
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur,
- Bardage.

Concernant la protection provisoire :

- Soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
- 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 porteur en façade (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.6. Stockage et manutention

La durée du stockage sur le chantier doit être réduite au minimum. Après réception, retirer les bandes de cerclage, abriter les palettes du soleil et de l'humidité. L'emballage d'usine n'est pas destiné à protéger de la pluie.

La première précaution à prendre est d'éviter que l'eau ne s'introduise, par ruissellement ou condensation entre les panneaux.

Si un stockage extérieur momentané ne peut pas être évité, les clins doivent être entreposés en position légèrement inclinée et protégés par une bâche. Le pied de la bâche doit être décalé du sol pour permettre la ventilation du volume couvert et éviter ainsi la condensation. Les clins détremés par inadvertance seront séchés avant leur mise en œuvre.

La manutention des clins, du lieu de stockage au lieu de mise en œuvre, se fait sur le chant.

2.7. Entretien et réparation

2.7.1. Entretien

Une inspection annuelle est recommandée afin de prévenir d'éventuels dégâts liés aux impacts environnementaux, pouvant altérer l'aspect visuel du bardage. La détection et la réparation de ces dégâts augmentent la durabilité du bardage.

2.7.2. Impacts naturels

Les conditions météorologiques et la proximité de plantes peuvent altérer l'aspect visuel des façades bardées. La pollution, la poussière, les feuilles des arbres, les buissons et les fleurs ont un impact sur l'apparence des façades. Les clins HardiePlank VL® sont fabriqués à partir de matières premières résistantes aux intempéries.

Les zones côtières peuvent se révéler agressives pour le bardage en raison du sel, de l'humidité de l'air et projection de sable. Il est recommandé dans les zones littorales d'augmenter la fréquence des inspections et d'effectuer les opérations de maintenance avant que les dégâts soient constatés. Une attention particulière est à porter aux angles bardés notamment autour des fenêtres, des portes et aux angles de façade faisant face aux vents.

2.7.3. Rénovation

Il est possible de repeindre les clins colorés HardiePlank VL® avec une peinture acrylique.

Les clins sont préalablement nettoyés à l'aide d'eau en ajoutant un nettoyant ménager sans solvant ou détergent, suivi d'un rinçage à l'eau claire. On s'assurera de la bonne adhérence au support de la peinture existante. Si celle-ci est suffisamment résistante, une autre couche de peinture acrylique peut être appliquée. La peinture mise en œuvre sur les clins déjà installés doit faire l'objet d'une préconisation adaptée, formulée par le fabricant de peinture.

La peinture de traitement des chants fournie par James Hardie® est destinée uniquement au traitement des chants. Elle ne doit pas être utilisée pour des applications plus étendues type éclats ou rayures dues à une mauvaise manutention.

2.7.4. Nettoyage

Les clins HardiePlank VL® peut être nettoyé à l'eau froide ou tiède, accompagné, si nécessaire, d'un nettoyant ménager sans solvant. Toujours commencer par le haut

Ne pas utiliser de système de nettoyage haute pression sur les clins HardiePlank VL® au risque d'endommager la surface et finition du produit.

L'emploi de solvants et de nettoyant chimiques n'est pas recommandé.

2.7.5. Remplacement d'un panneau

- Enlèvement du clin endommagé :

Identifier la zone endommagée. Découper le clin en deux sur toute sa longueur au-dessus de la zone endommagée, à l'aide d'une scie circulaire dotée d'une lame HardieBlade et munie d'un système d'aspiration. Adapter la profondeur de coupe de façon à ne pas endommager les ossatures. Retirer la partie basse du clin ainsi découpé, en l'inclinant légèrement vers l'extérieur. Couper ensuite les vis, maintenant la partie haute du clin, à l'aide d'une scie « aligator » ou d'une pince. Durant cette opération, maintenir le clin pour éviter qu'il ne tombe. Une fois les fixations retirées, enlever complètement la partie haute du clin découpé.

- Mise en œuvre du nouveau clin :

Prendre un clin neuf, coupez 5 mm depuis le bord de la partie haute, sur toute sa longueur, de manière rectiligne, afin de laisser un jeu pour sa mise en place. Appliquer la couche de peinture de traitement de chant puis laisser sécher quelques minutes. Dans un premier temps, tout en inclinant légèrement le clin vers l'extérieur, insérer le dans le clin inférieur. Puis incliner légèrement le clin supérieur vers l'extérieur pour insérer sa partie haute. Une fois réalisé, fixer (en apparent) le clin, dans sa partie supérieure et dans toute son épaisseur, dans les montants en bois, à l'aide des vis HardiePanel® ou des vis HardiePank VL® que l'on aura préalablement peintes à la couleur souhaitée et fait sécher.

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Assistance technique

La société JAMES HARDIE dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.10. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

Les clins HardiePlank VL® de formulation sans amiante, sont fabriqués par les usines James Hardie Building Products Inc (Reno au Nevada-USA) à partir d'une matrice ciment-silice renforcée de fibres organiques naturelles (cellulose), semi-comprimés et autoclavés.

La finition des clins est réalisée par James Hardie Building Products Inc dans cette même usine, par une première couche à base d'époxy, servant à combler les pores, suivit d'une application de deux couches de peinture, à base d'émulsion acrylique, stabilisées par passage au four.

2.10.2. Contrôles de fabrication

La fabrication des clins HardiePlankVL® fait l'objet d'un autocontrôle industriel régulier et d'un contrôle annuel lié à la certification. Les principaux contrôles effectués sont ceux énumérés ci-après :

2.10.2.1. Sur matières premières

- Ciment
- Fibres organiques naturelles (cellulose)
- Silice
- Charges

2.10.2.2. En cours de fabrication

- Epaisseur avant le traitement autoclave
- Tolérances dimensionnelles

2.10.2.3. Sur produits finis

- Aspect
- Tolérances dimensionnelles
- Masse volumique
- Délaminage

Les résultats des autocontrôles sont enregistrés et archivés, dans les usines de RENO NEVADA (USA).

L'autocontrôle d'usine relatif à la finition des clins concerne notamment les points ci-après :

- Vérification de la conformité des peintures.
- Contrôle sur chaîne de fabrication des paramètres de réglage et des caractéristiques du produit (mesure de la viscosité des peintures).
- Contrôle régulier des produits finis, marquage, aspect de finition, film de protection.
- Résistance à la flexion (en état saturé) :

Valeur certifiée  : ≥ 7 MPa

2.11. Mention des justificatifs

2.11.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Rapport essais de durabilité n°193674 (QT-56396/1/JB)/Ref. 1 de Lucideon du 25/10/2019
- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° P113038-1009 et n°P113038-1011 du 11/03/2020 et du 12/03/2020.
- Essai de déboutonnage rapport ETANCO n°LR210301 du 27 mai 2021 selon l'EAD 090062-00-0404
- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais n° FaCeT 20-0002-26084960 du 01/12/2020 du CSTB.
- Essais de réaction au feu du Warringtonfire pour les clins HardiePlank VL® - Rapport n°408013 du 13/12/2018.
- Calcul des sollicitations sismiques dans les fixations au support du procédé de bardage rapporté HardiePlank VL® : rapport n°_DEB-21_057_P1 du 30/09/2021 du CSTB

2.11.2. Références chantiers

En France 1000 m² ont été réalisés depuis septembre 2020.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 4 – Valeur de dépression au vent normal selon NV 65 modifiées

Mode de fixation*	Entraxe entre chevrons (mm)	Valeur de dépression maximal (Pa)
Vis (cf. § 2.2.2)	400	2543
	600	1320
	625	1120
Clous (cf. § 2.2.2)	400	1080
	600	640
	625	560

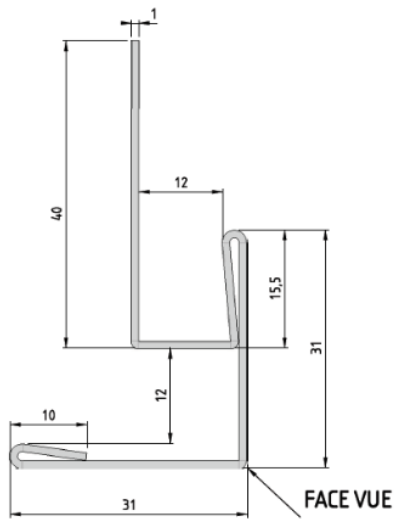
*Nota : la fixation apparente ou non apparente ne change pas la tenue mécanique du clin.

Sommaire des figures

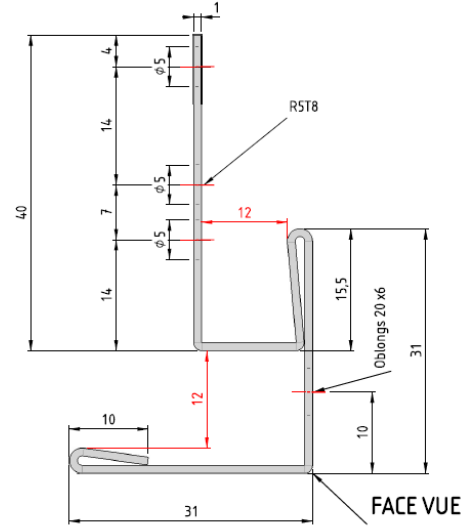
Figure 1 - Pose horizontale (distances en cm)	19
Figure 2 - Zoom sur fixation.....	19
Figure 3 -Accessoires	20
Figure 4 - Pied d'ouvrage (coupe verticale)	21
Figure 5 - Partie courante (coupe horizontale).....	22
Figure 6 - Partie courante (coupe verticale)	23
Figure 7 - Joint de dilatation (coupe horizontale)	24
Figure 8 - Fractionnement d'ossature (pose horizontale).....	25
Figure 9 - Joint horizontal de fractionnement de l'ossature bois pour Chevron $\leq 5,4m$	26
Figure 10 - Joint horizontal de fractionnement de l'ossature bois Chevron $> 5,4m$	27
Figure 11 - Angle sortant (coupe horizontale).....	28
Figure 12 - Angle rentrant (coupe horizontale)	29
Figure 13 - Angle rentrant (coupe horizontale)	30
Figure 14 - Jonction avec le gros œuvre (coupe horizontale)	31
Figure 15 - Traitement en acrotère (coupe verticale).....	32
Figure 16 - Appui de baie (coupe verticale)	33
Figure 17 - Appui de baie bis (coupe verticale)	34
Figure 18 - Retour de tableau (coupe horizontale)	35
Figure 19 - Linteau (coupe verticale).....	36
Figure 20 - Pose Verticale (distances en cm).....	37
Figure 21 - Zoom sur fixation (Distances minimum en cm)	37
Figure 22 - Zoom sur fixation (vue de coté _ distances en cm)	37
Figure 23 - Pied d'ouvrage (coupe verticale)	38
Figure 24 - Partie courante (coupe horizontale)	39
Figure 25 - Partie courante (coupe verticale).....	40
Figure 26 - Joint de dilatation (coupe horizontale)	41
Figure 27 - Angle sortant (coupe horizontale).....	42
Figure 28 - Angle rentrant (coupe horizontale)	43
Figure 29 - Angle rentrant (coupe horizontale)	44
Figure 30 - Jonction avec le gros œuvre (coupe horizontale)	45
Figure 31 - Traitement en acrotère (coupe verticale).....	46
Figure 32 - appui de baie (coupe verticale)	47
Figure 33 - Retour de tableau (coupe horizontale)	48
Figure 34 - Linteau (coupe verticale).....	49
Pose sur COB	50
Figure 35 - Coupe horizontale sur COB (pose horizontale des clins).....	50
Figure 36 - Coupe horizontale sur COB (pose verticale des clins)	51
Figure 37 - Coupe sur COB coupe verticale (pose horizontale des clins)	52
Figure 38 - Coupe sur COB coupe verticale (pose verticale des clins)	53
Figure 39 - Recoupement pare-pluie sur COB	54

Figure 3 -Accessoires

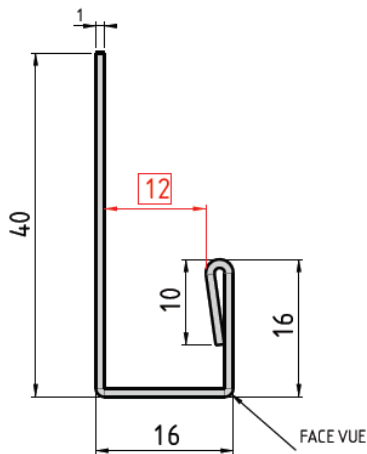
Profil d'angle sortant et de retour de tableau



Profil de linteau et de départ en pose verticale



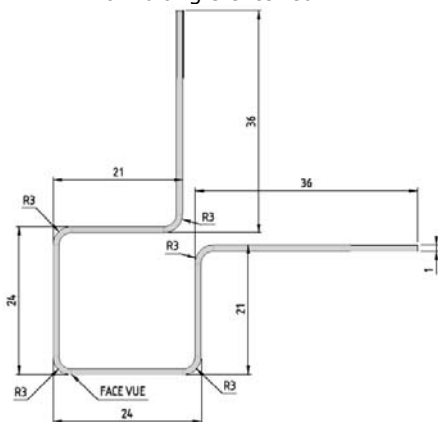
Profil de terminaison



Profil de départ METALTRIM en pose horizontale



Profil d'angle extérieur



Profil d'angle intérieur

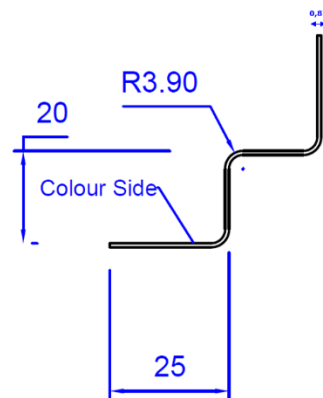


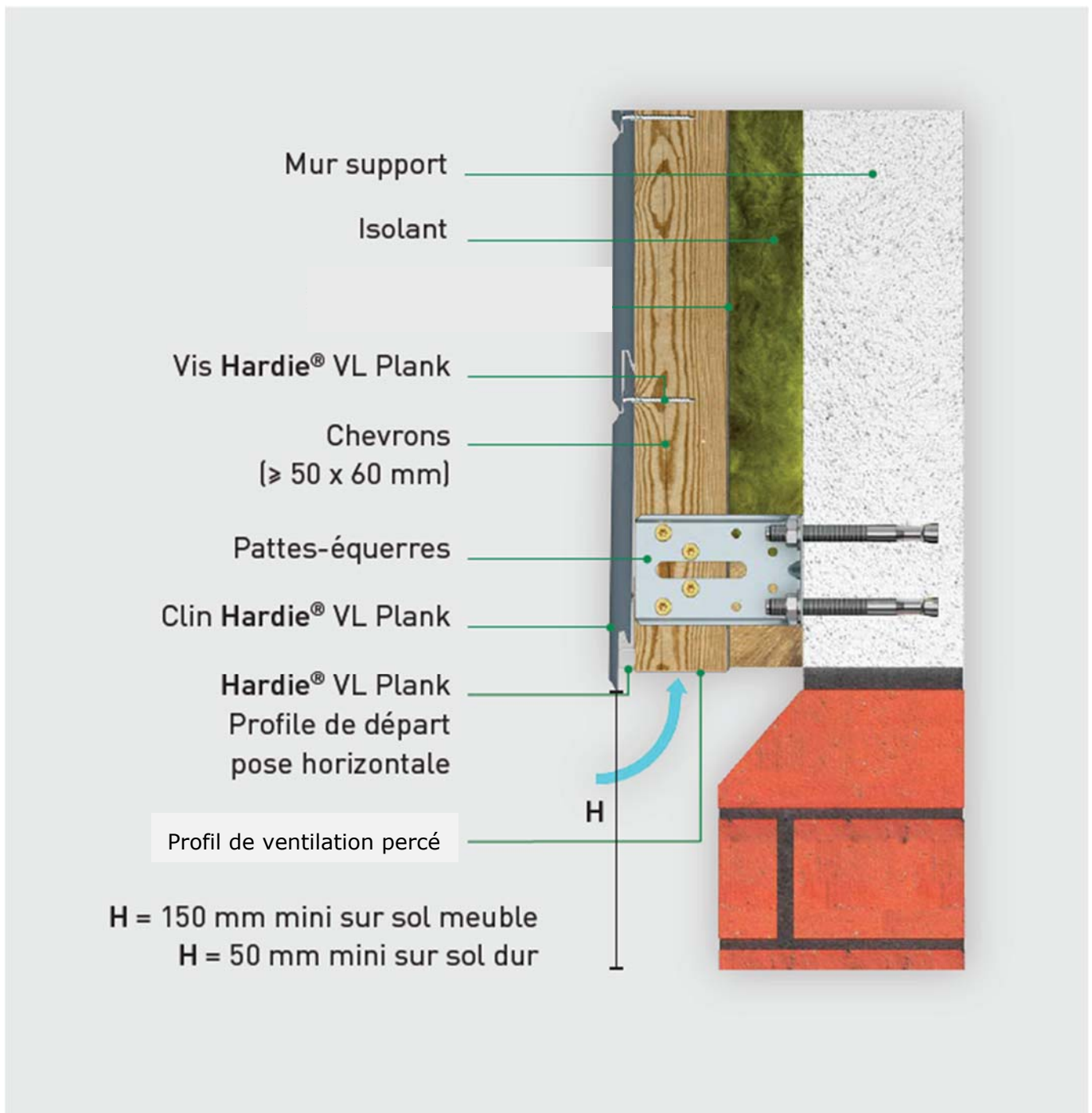
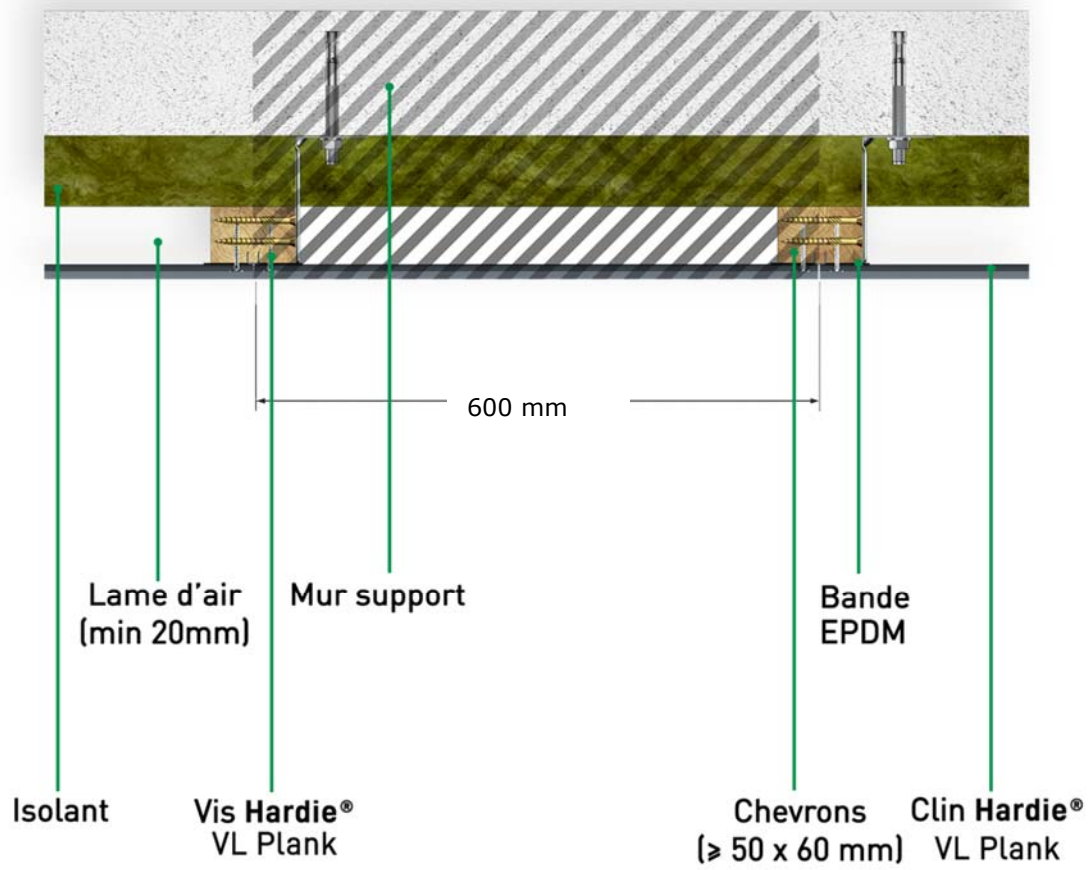
Figure 4 - Pied d'ouvrage (coupe verticale)

Figure 5 - Partie courante (coupe horizontale)

Un jeu pour la dilation de 3 mm doit être respecté à la jonction des clins tous les 3,6m

Figure 6 - Partie courante (coupe verticale)

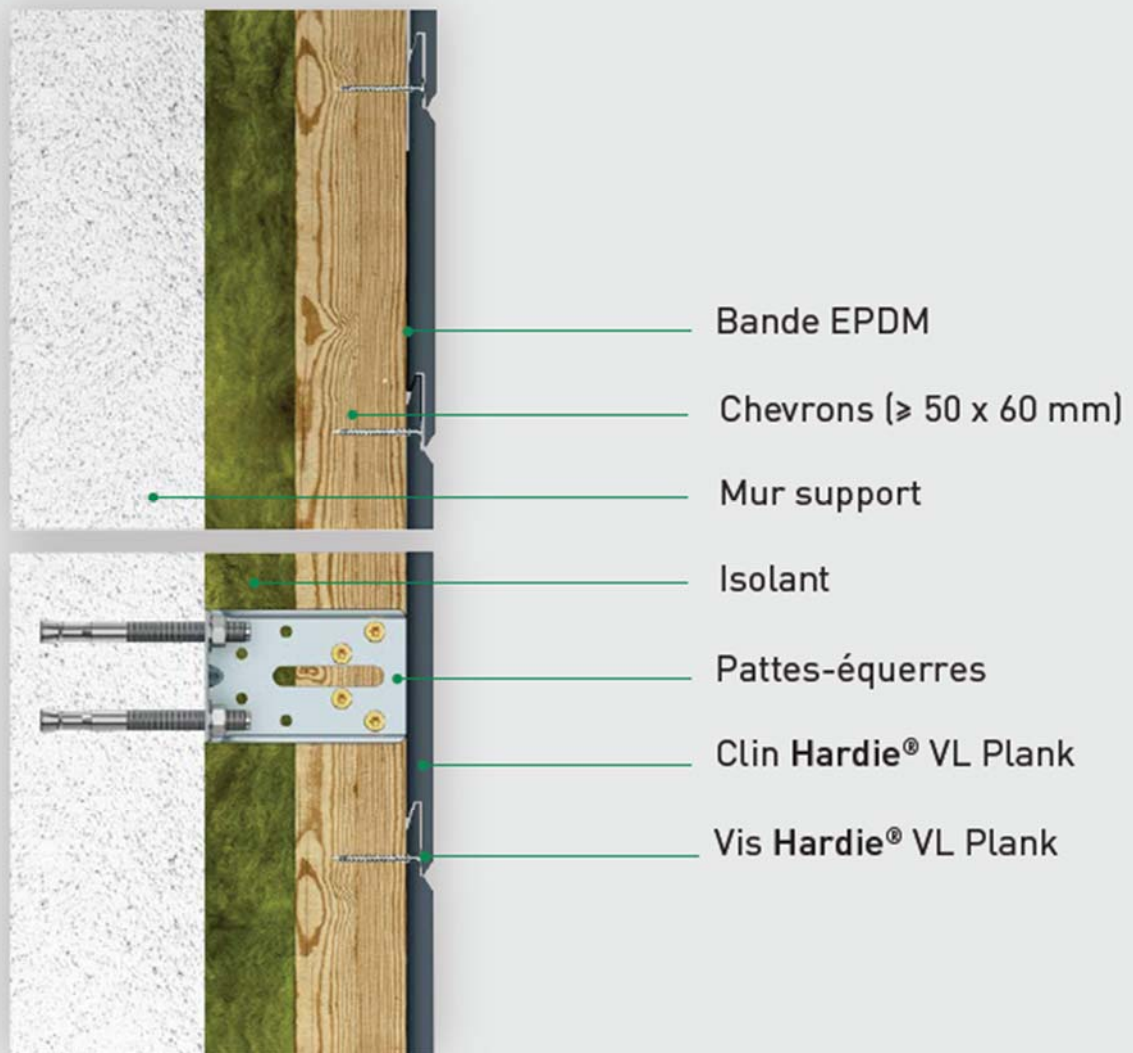


Figure 7 - Joint de dilatation (coupe horizontale)

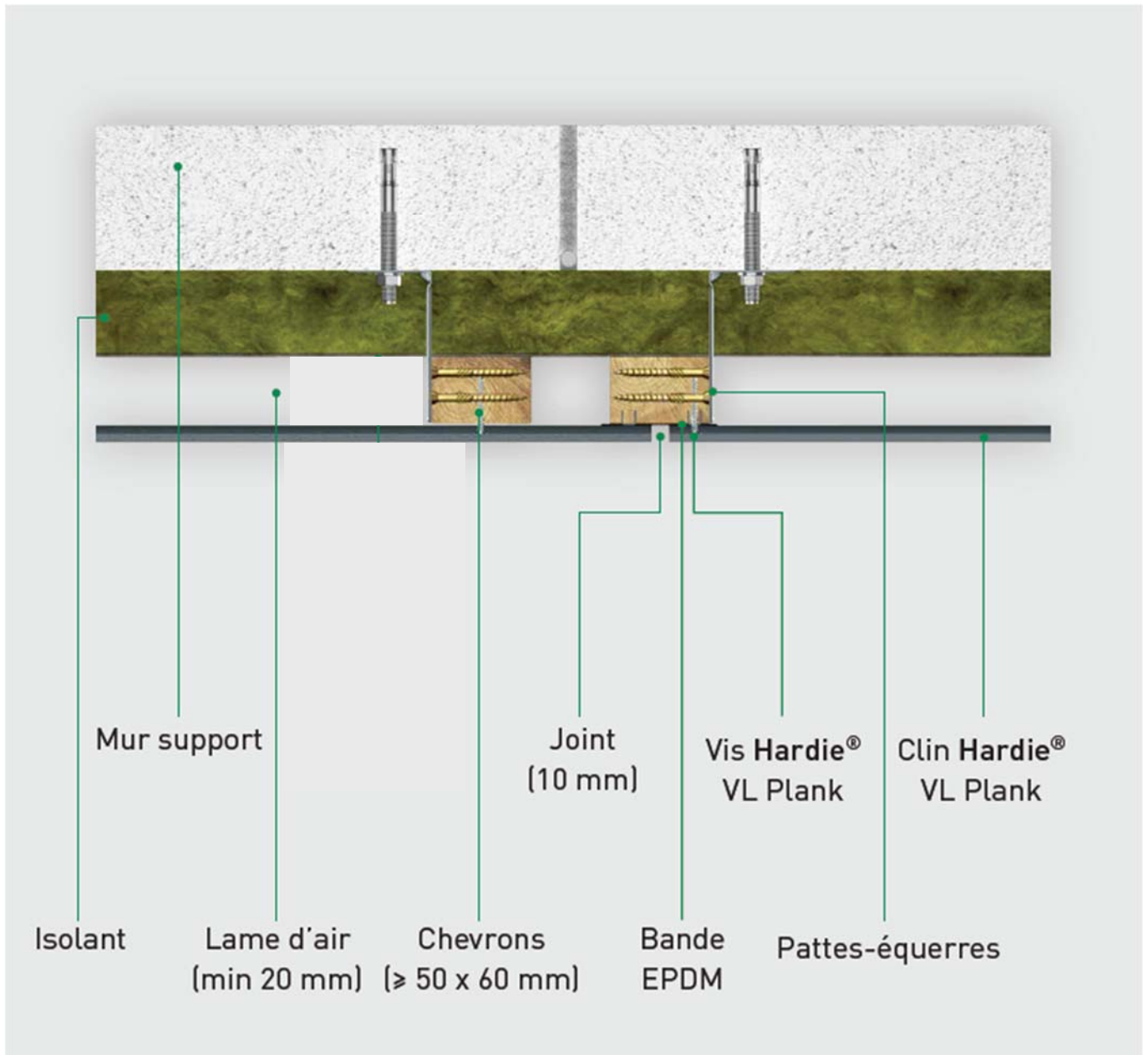


Figure 8 - Fractionnement d'ossature (pose horizontale)

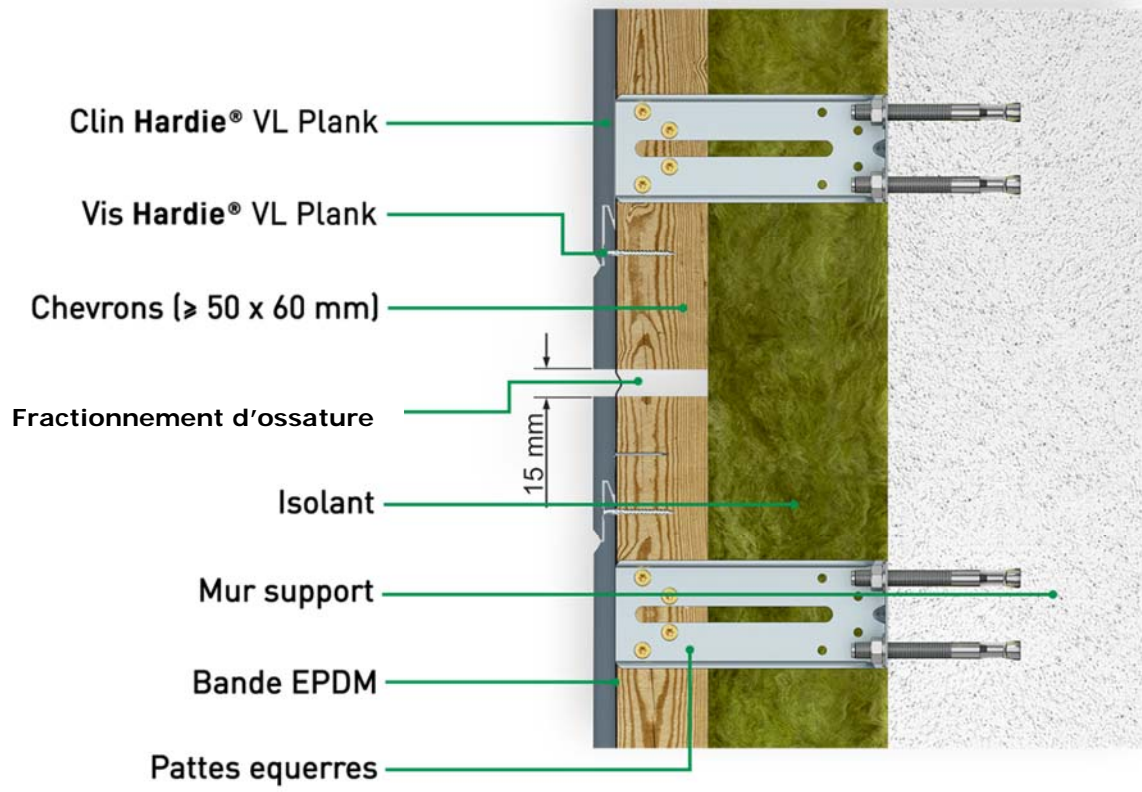


Figure 9 - Joint horizontal de fractionnement de l'ossature bois pour Chevron $\leq 5,4m$

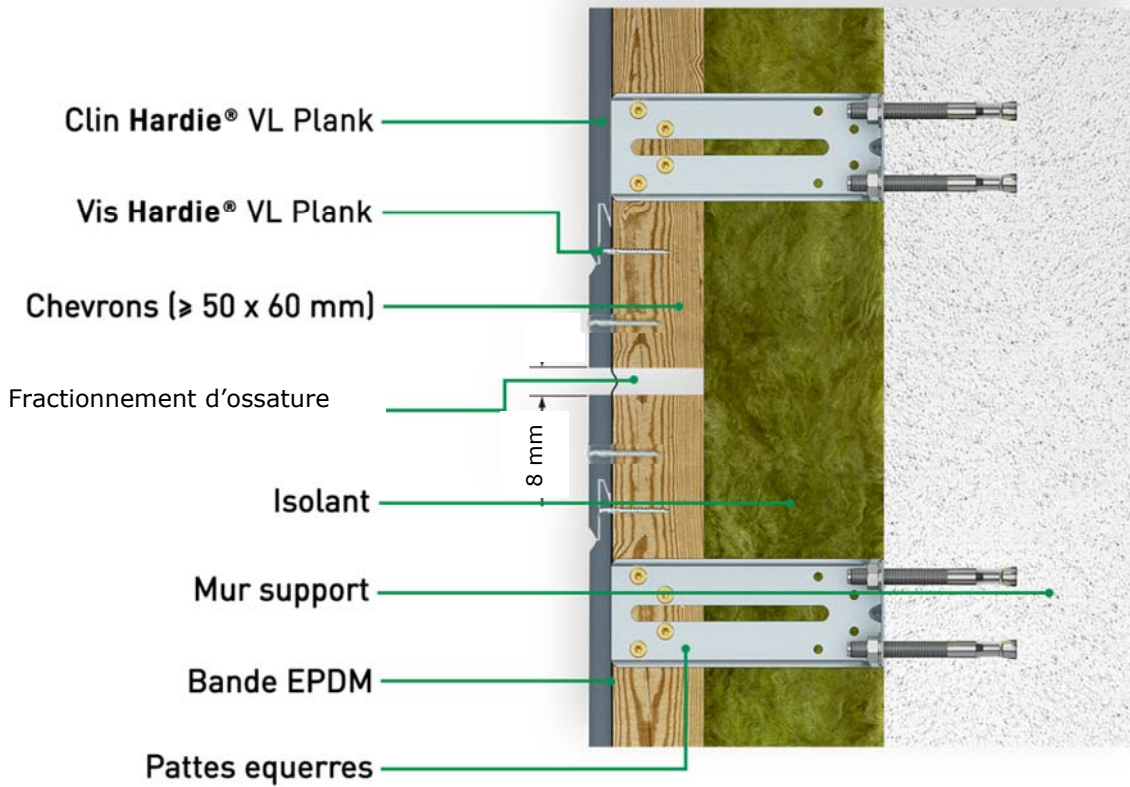


Figure 10 - Joint horizontal de fractionnement de l'ossature bois Chevron > 5,4m

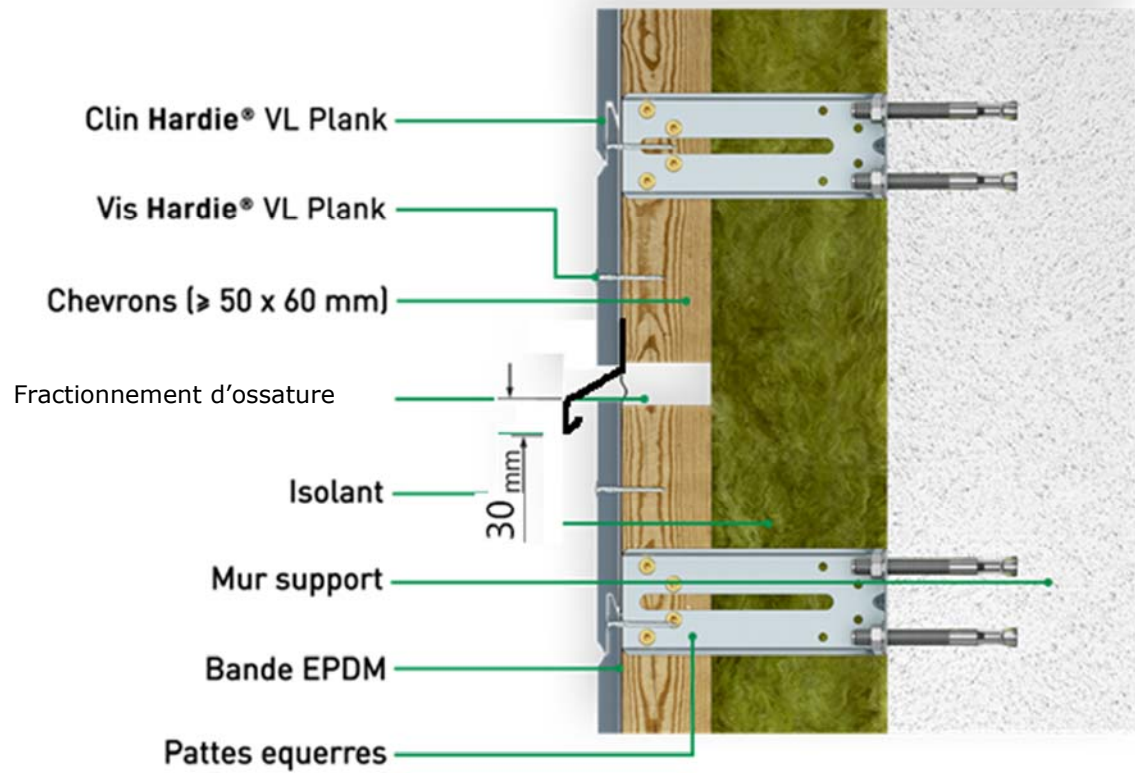


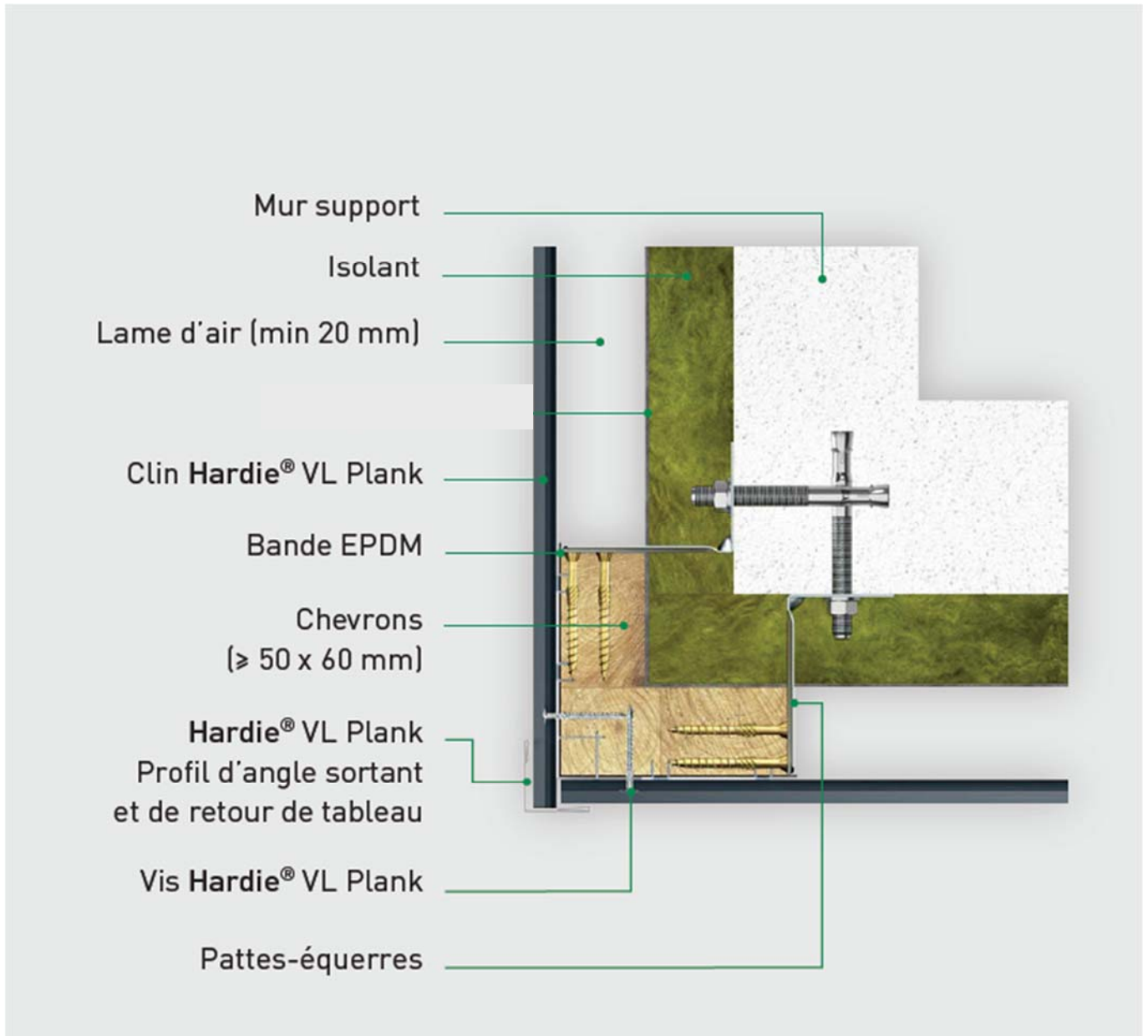
Figure 11 - Angle sortant (coupe horizontale)

Figure 12 - Angle rentrant (coupe horizontale)

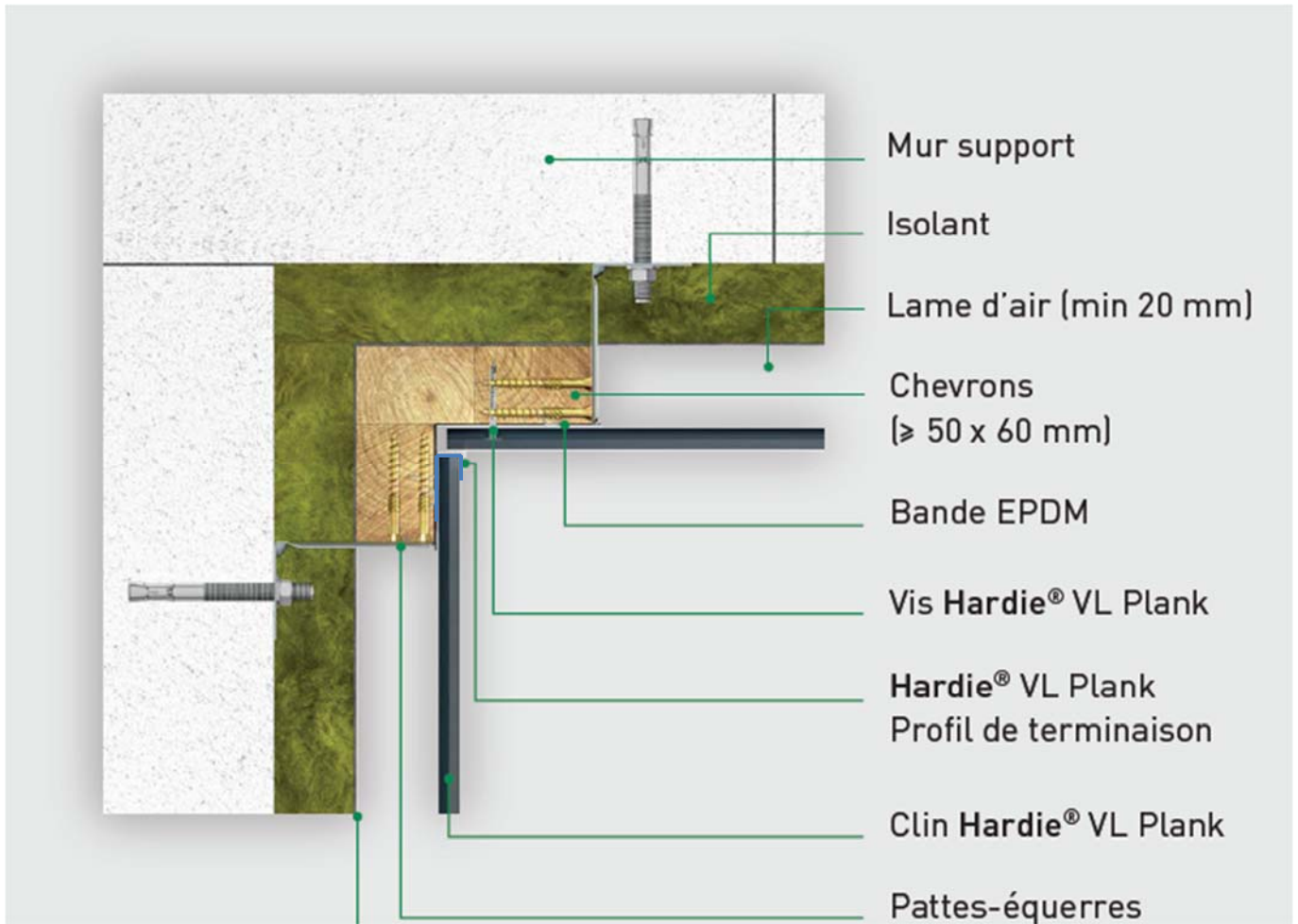


Figure 13 - Angle rentrant (coupe horizontale)

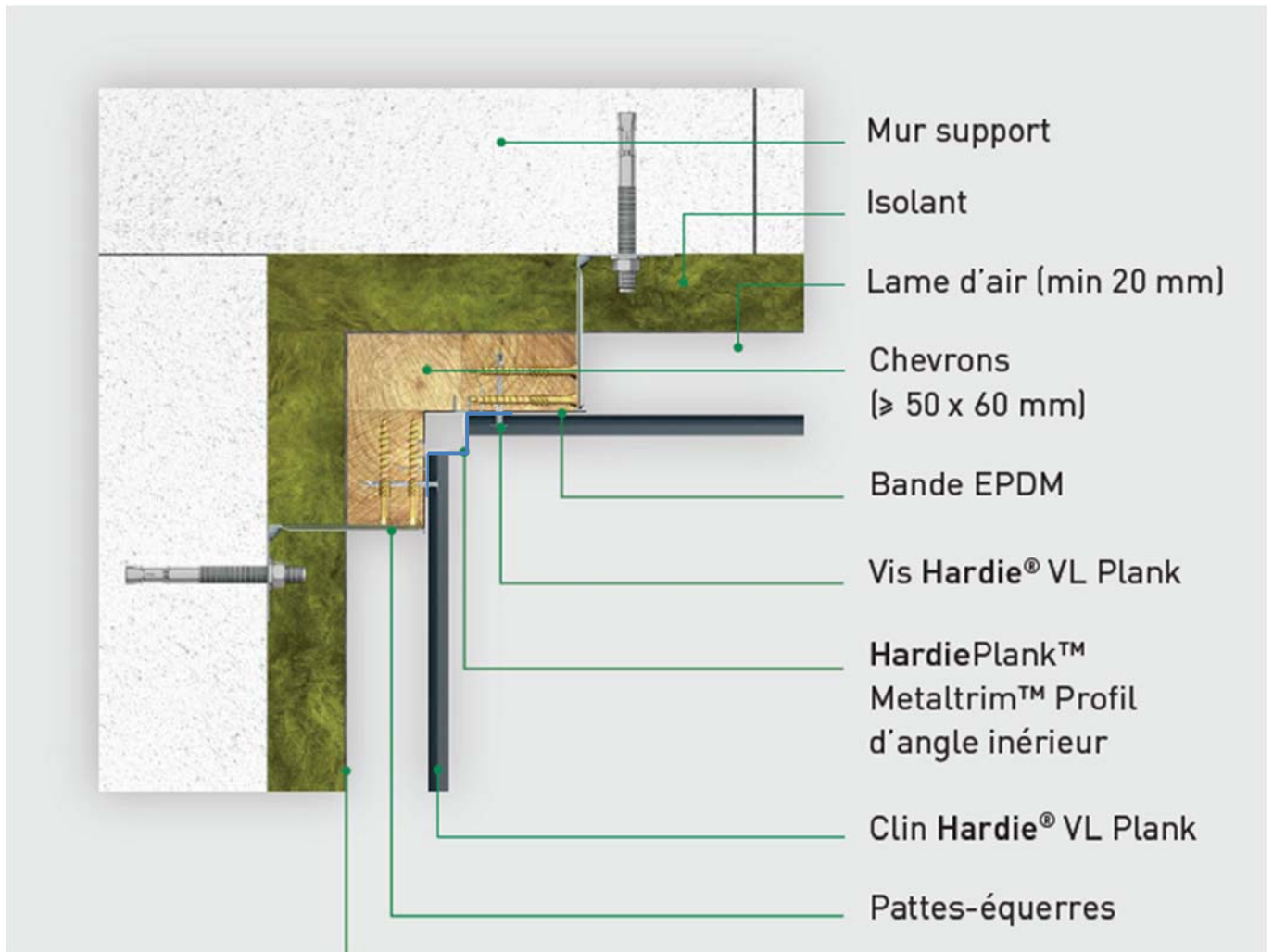


Figure 14 - Jonction avec le gros œuvre (coupe horizontale)

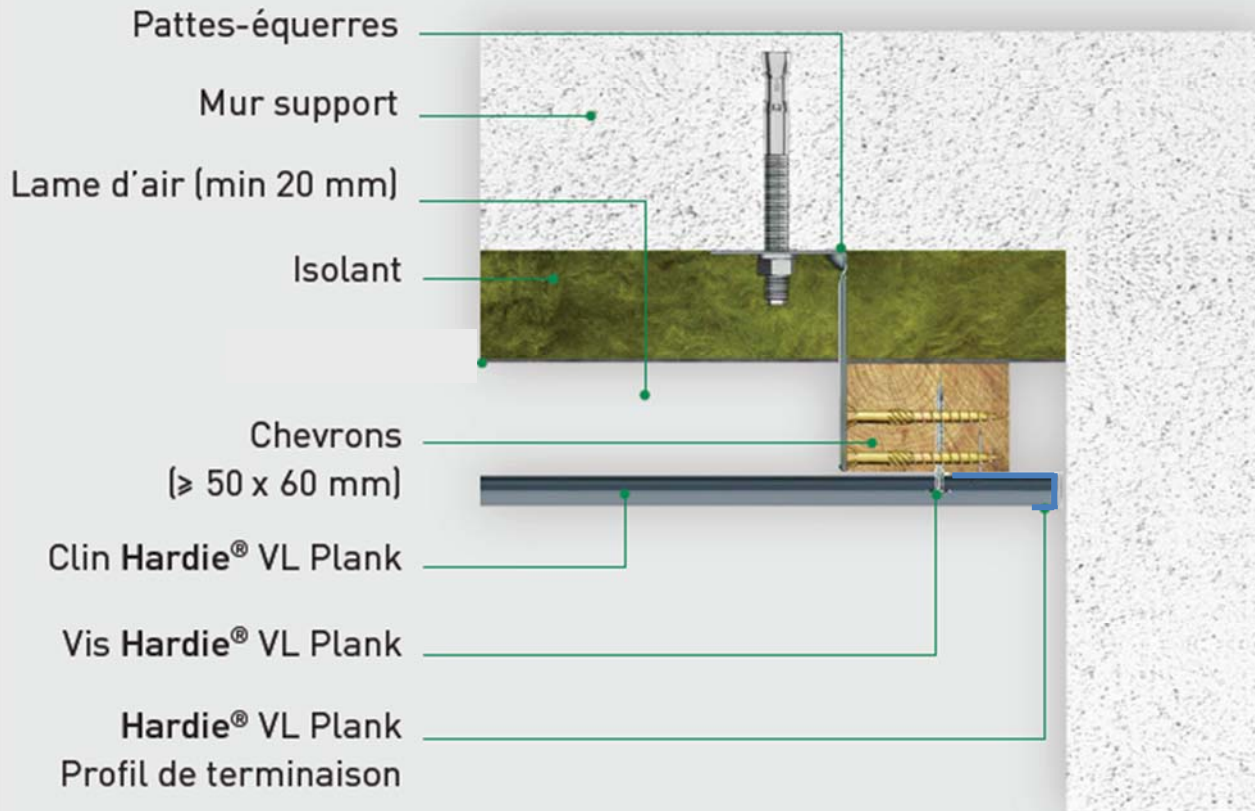


Figure 15 - Traitement en acrotère (coupe verticale)

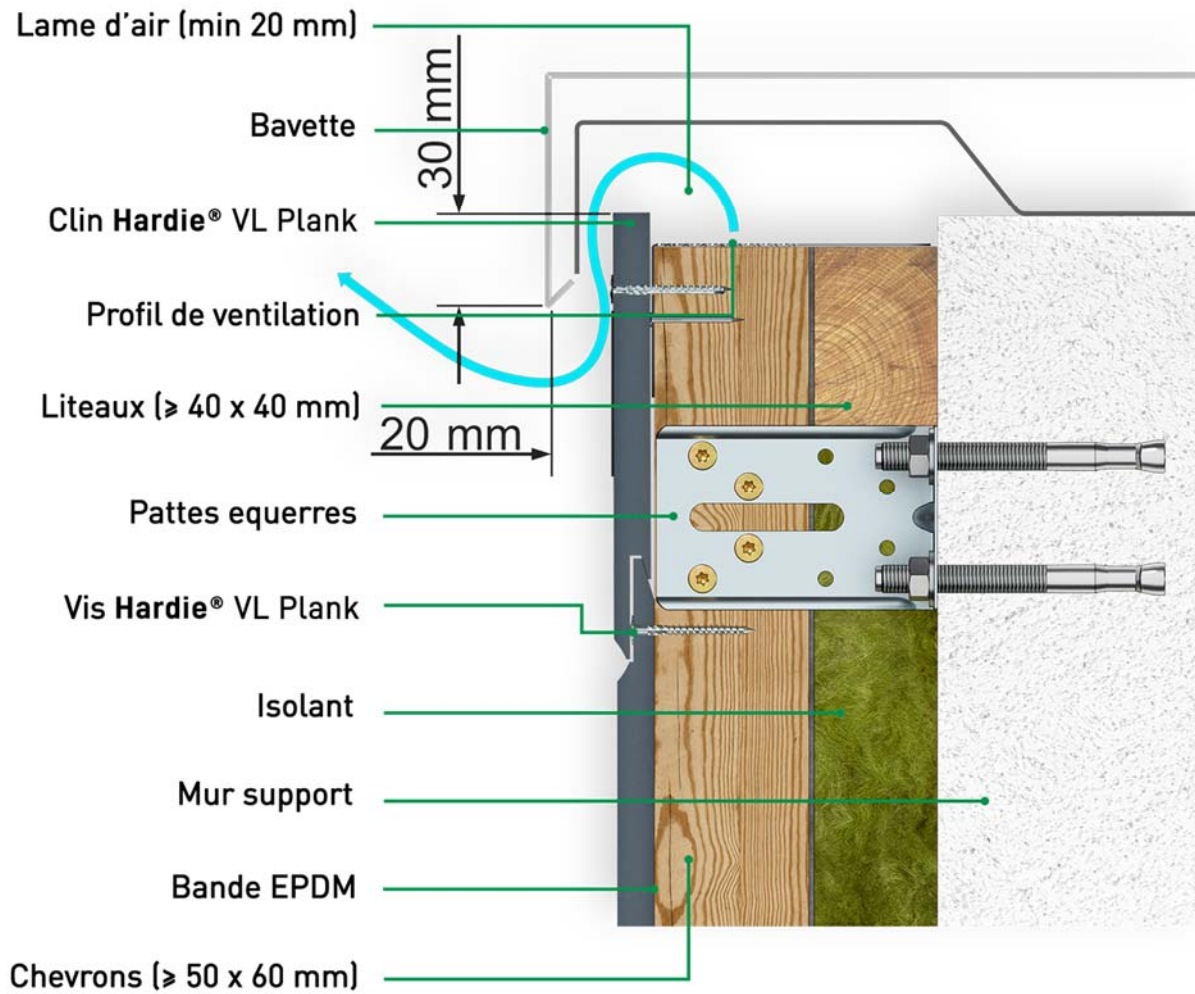


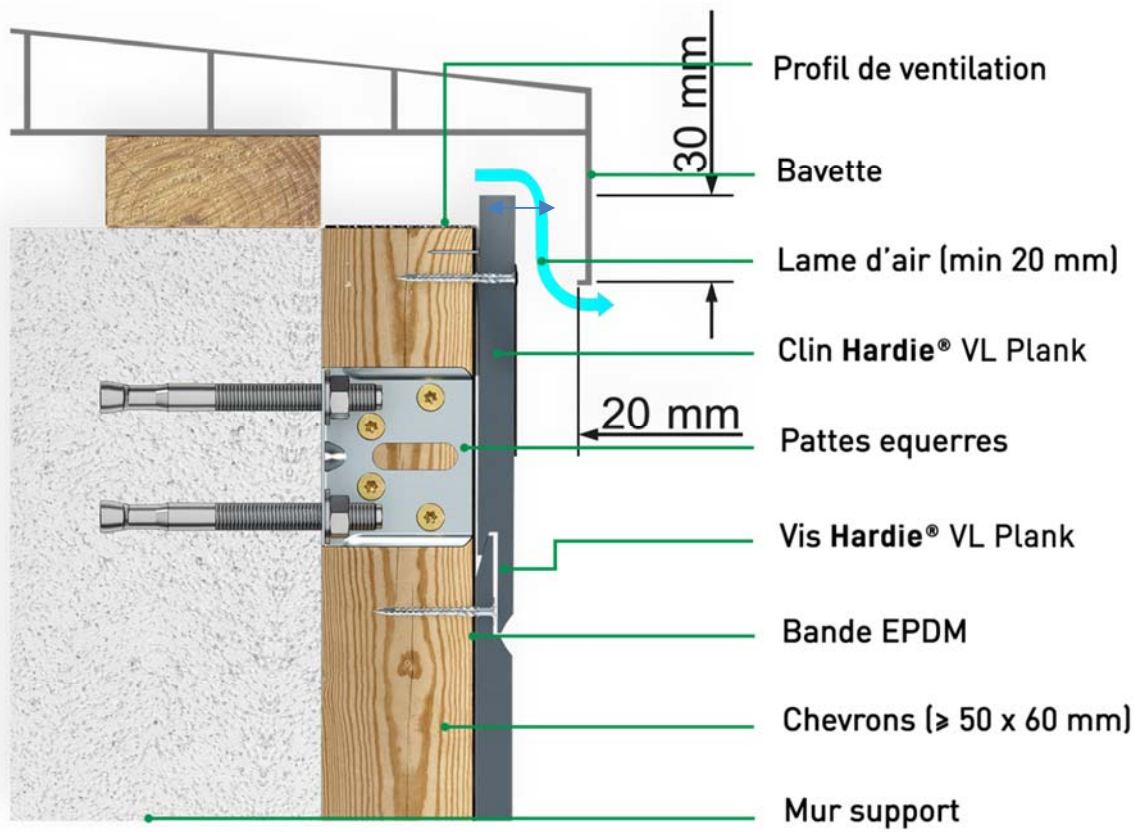
Figure 16 - Appui de baie (coupe verticale)

Figure 17 - Appui de baie bis (coupe verticale)

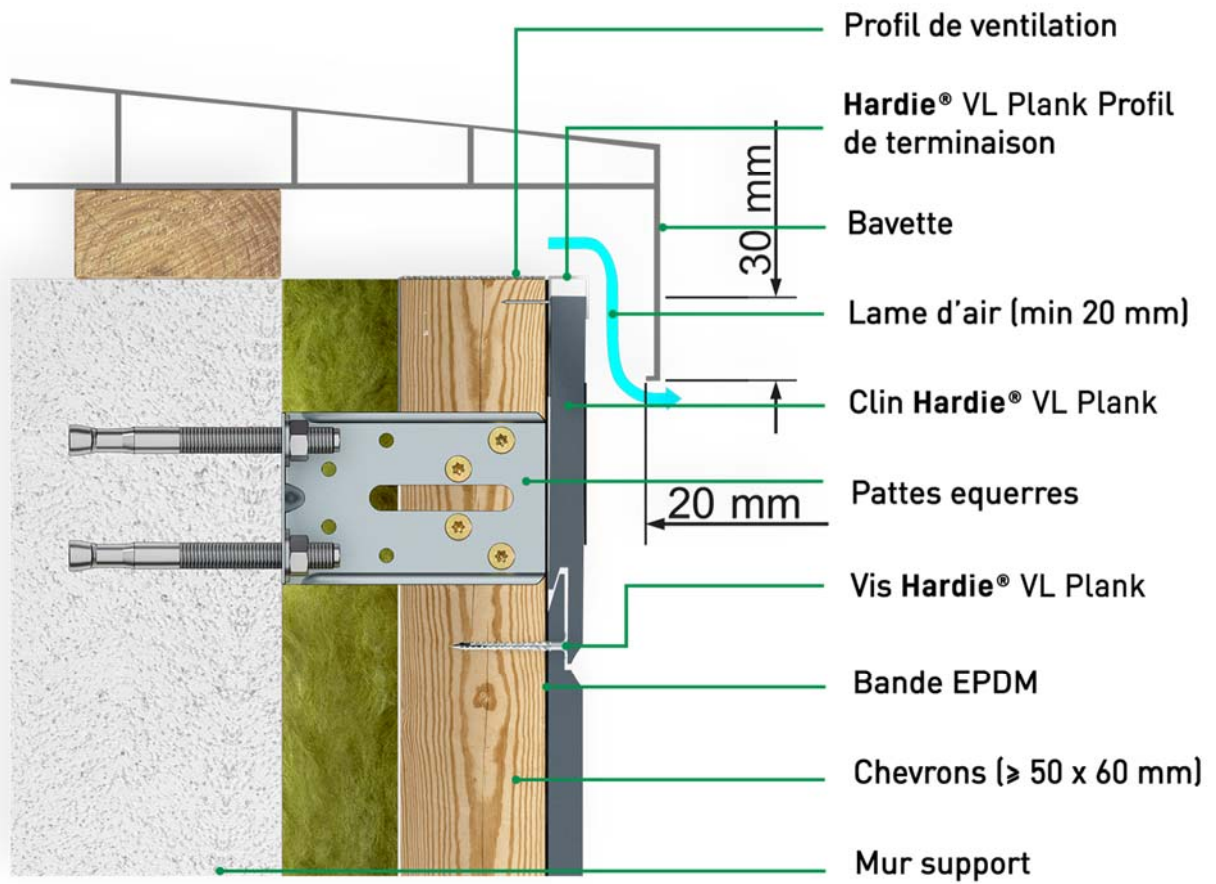


Figure 18 - Retour de tableau (coupe horizontale)

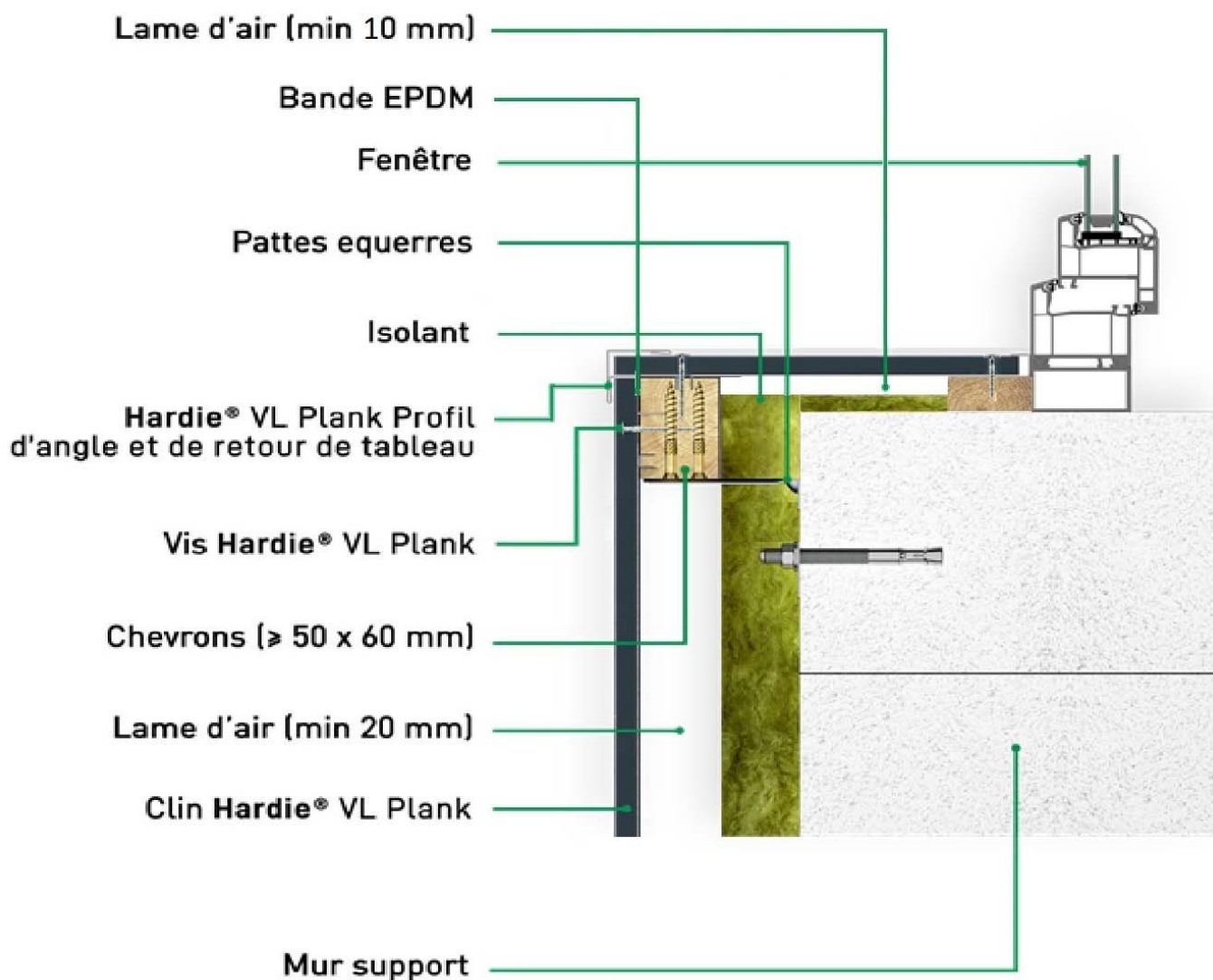


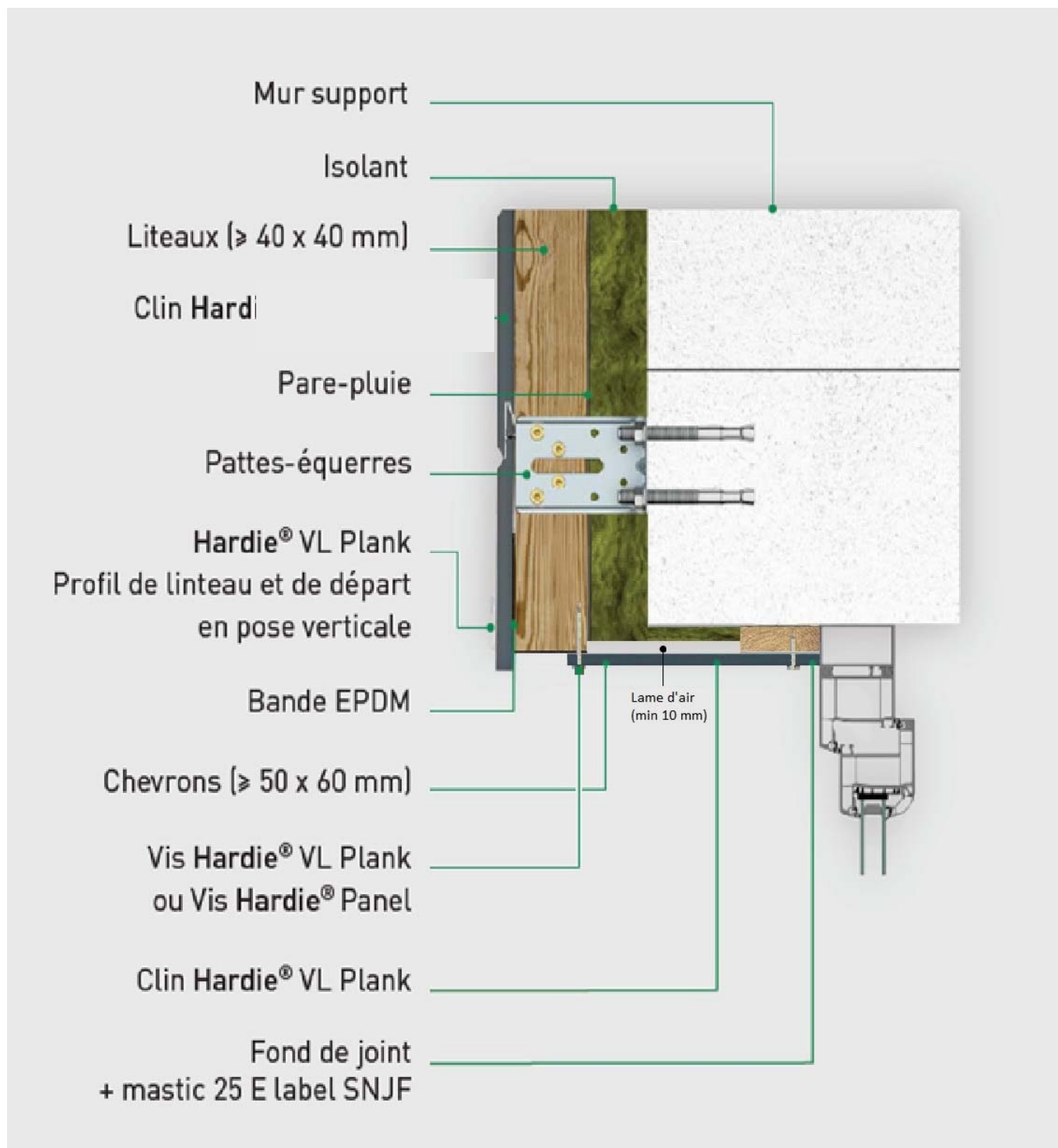
Figure 19 - Linteau (coupe verticale)

Figure 20 - Pose Verticale (distances en cm)

Pose Verticale

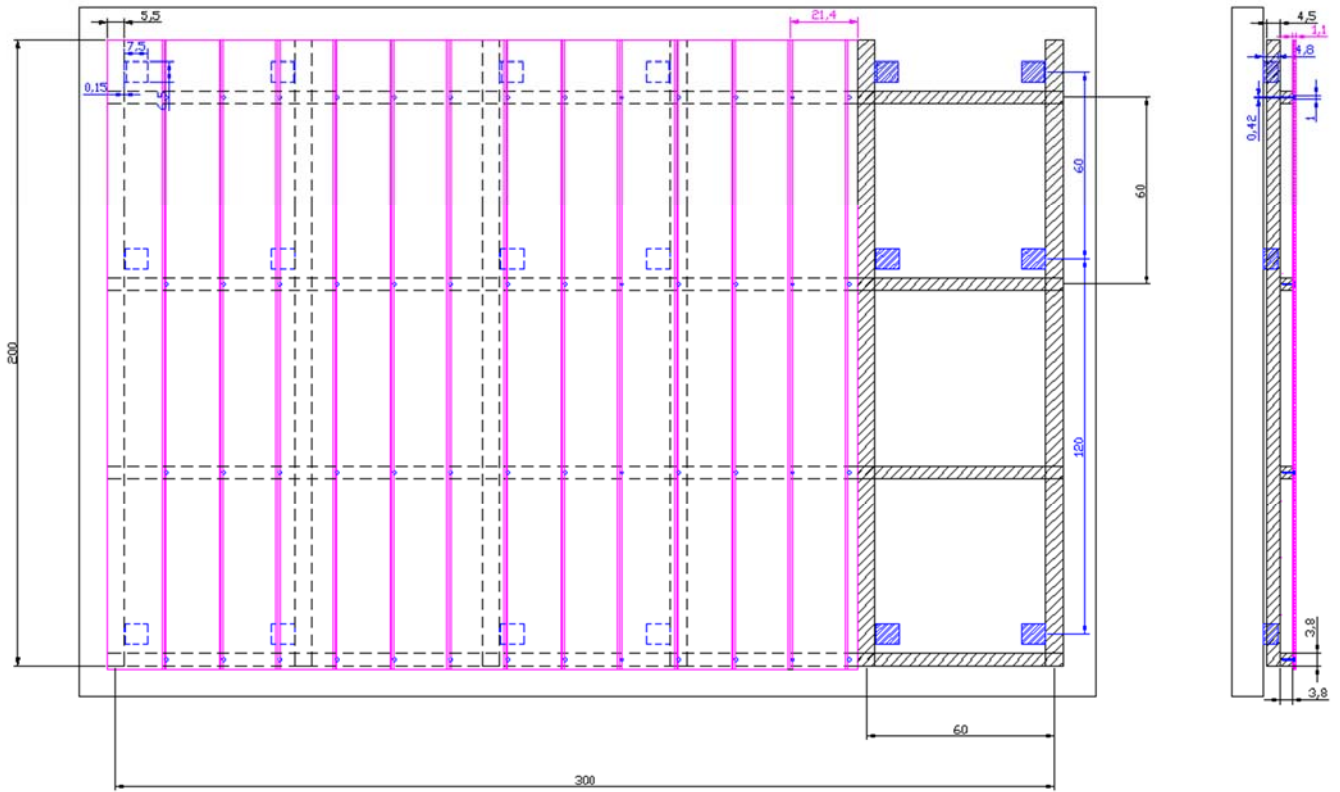


Figure 21 - Zoom sur fixation (Distances minimum en cm)

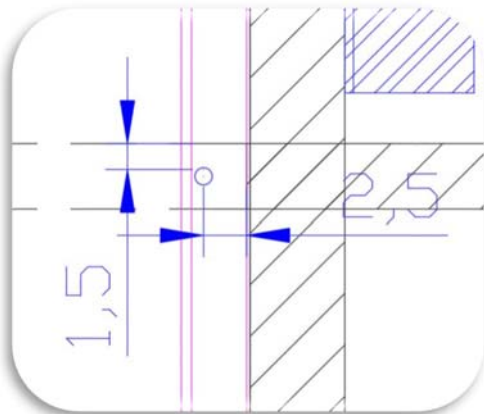


Figure 22 - Zoom sur fixation (vue de coté _ distances en cm)

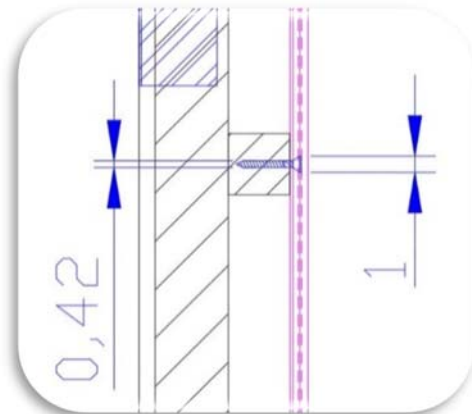


Figure 23 - Pied d'ouvrage (coupe verticale)

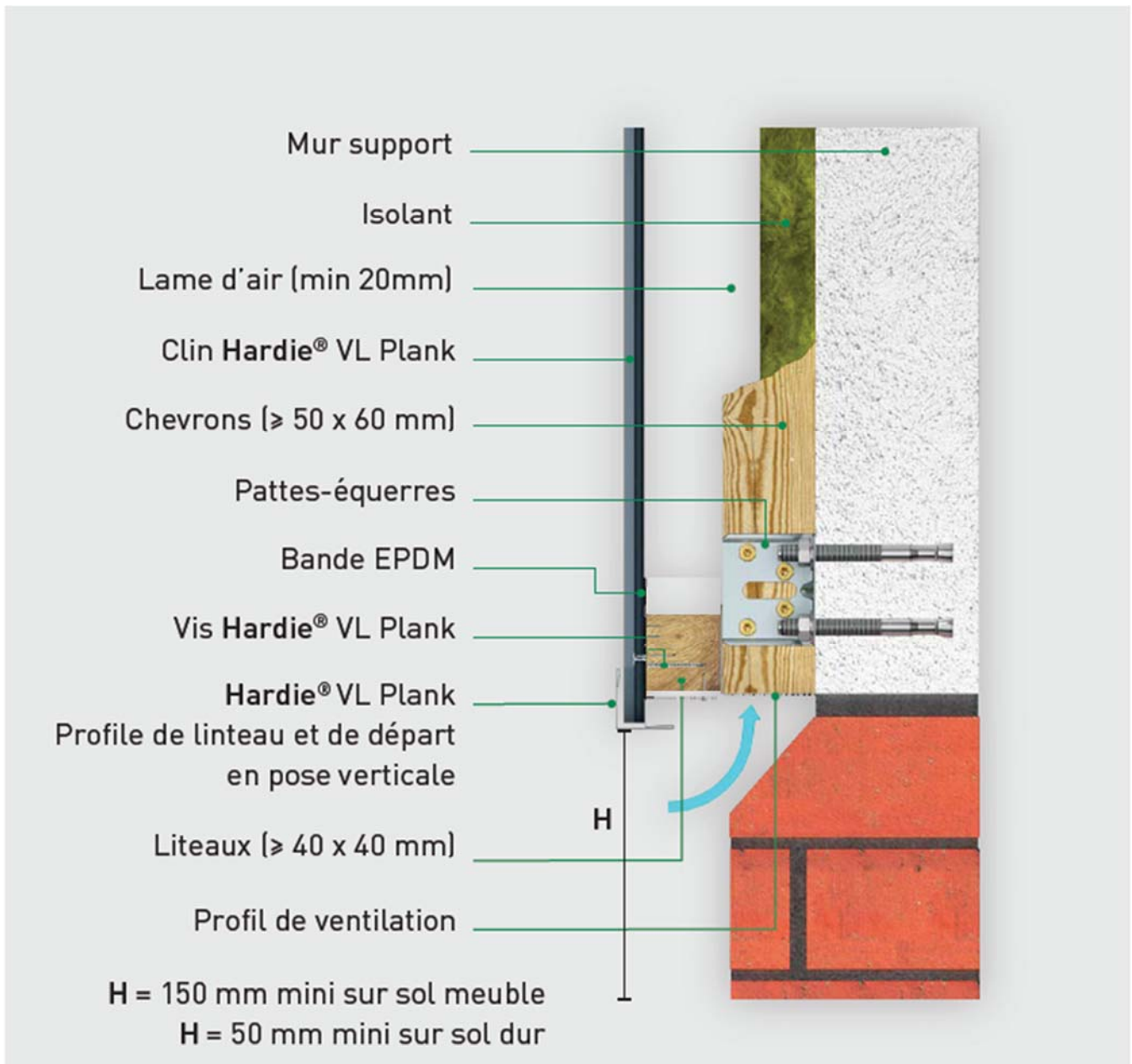


Figure 24 - Partie courante (coupe horizontale)

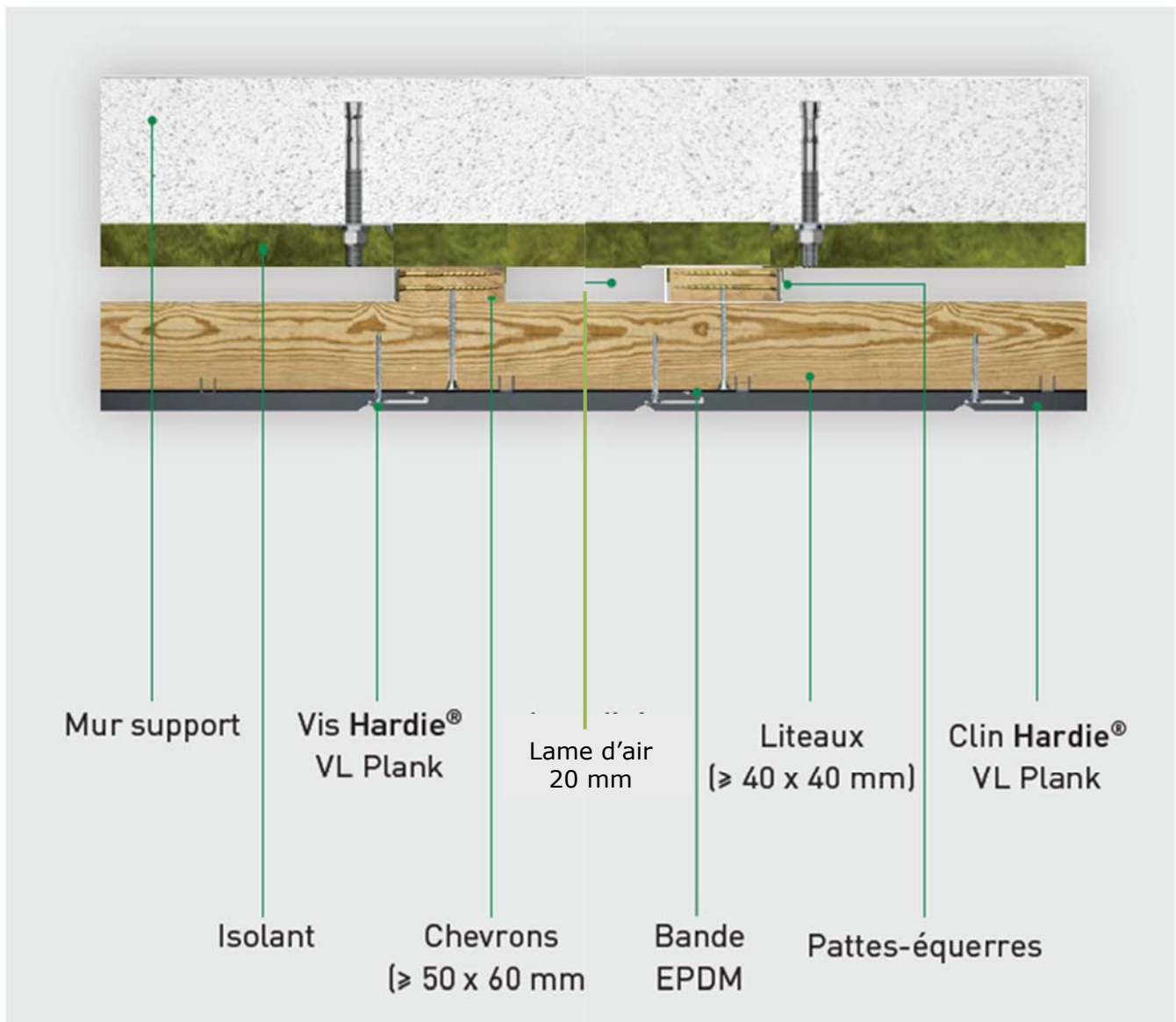
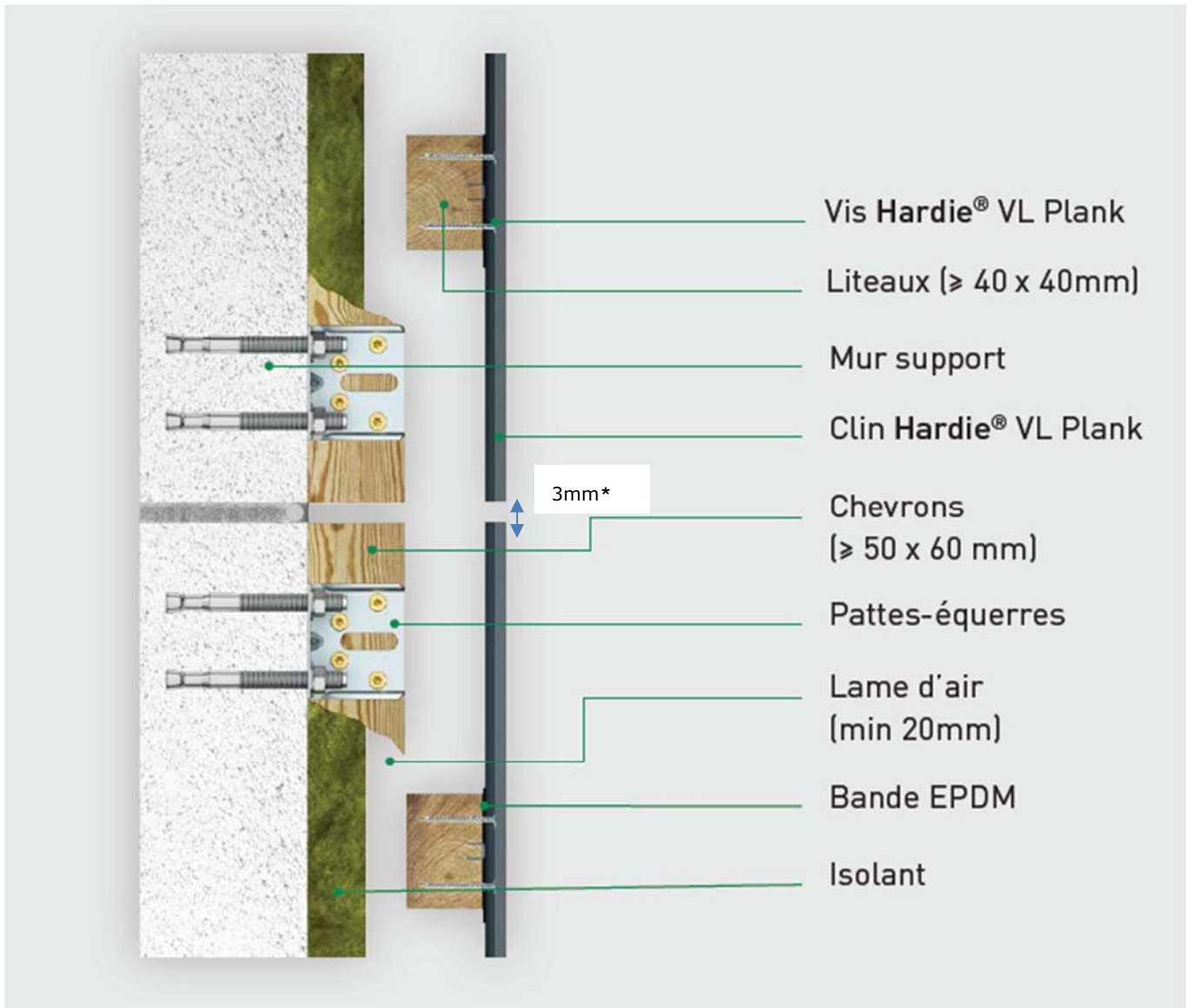


Figure 25 - Partie courante (coupe verticale)



*3mm tous les 3,6m

Figure 26 - Joint de dilatation (coupe horizontale)

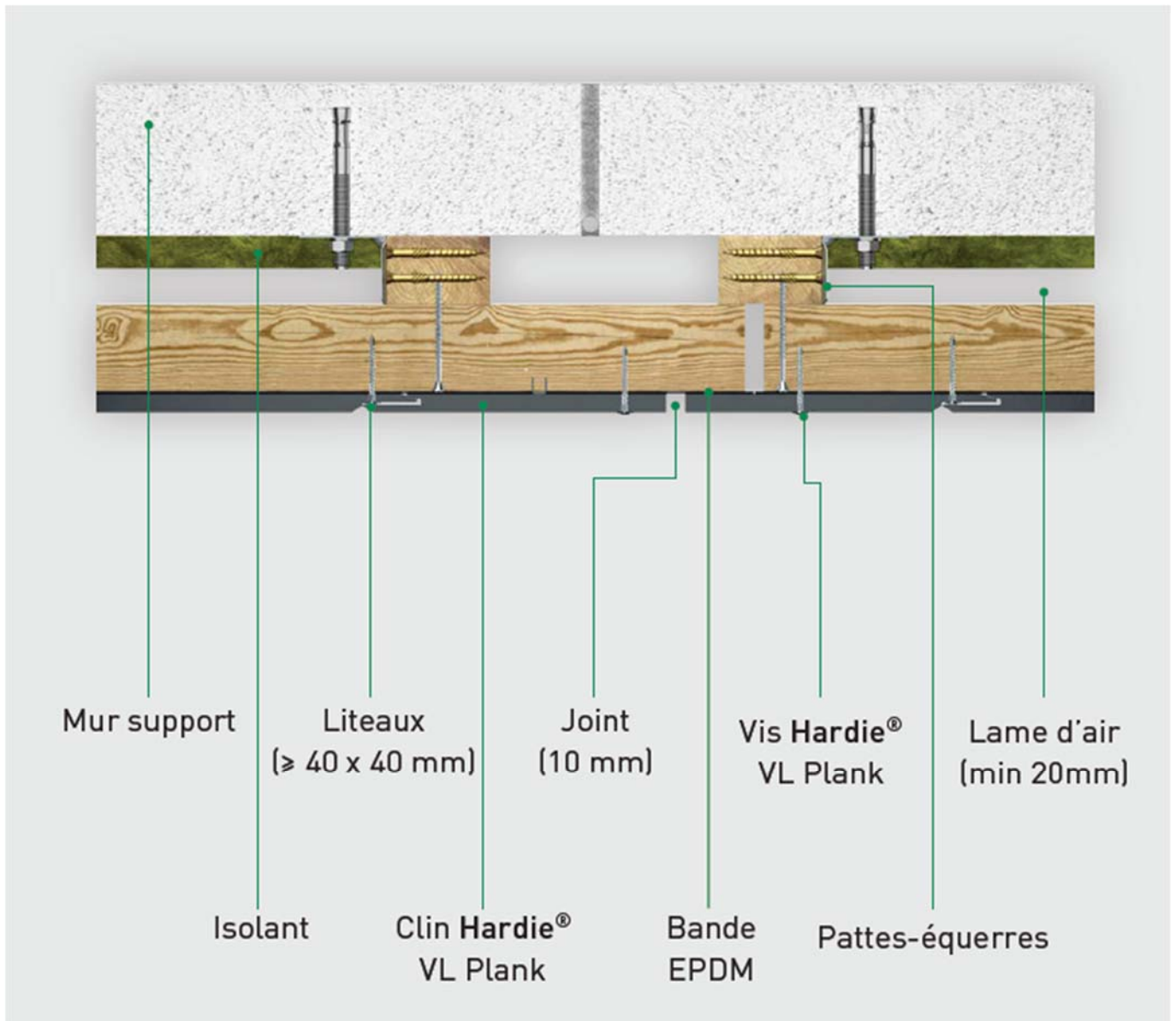


Figure 27 - Angle sortant (coupe horizontale)

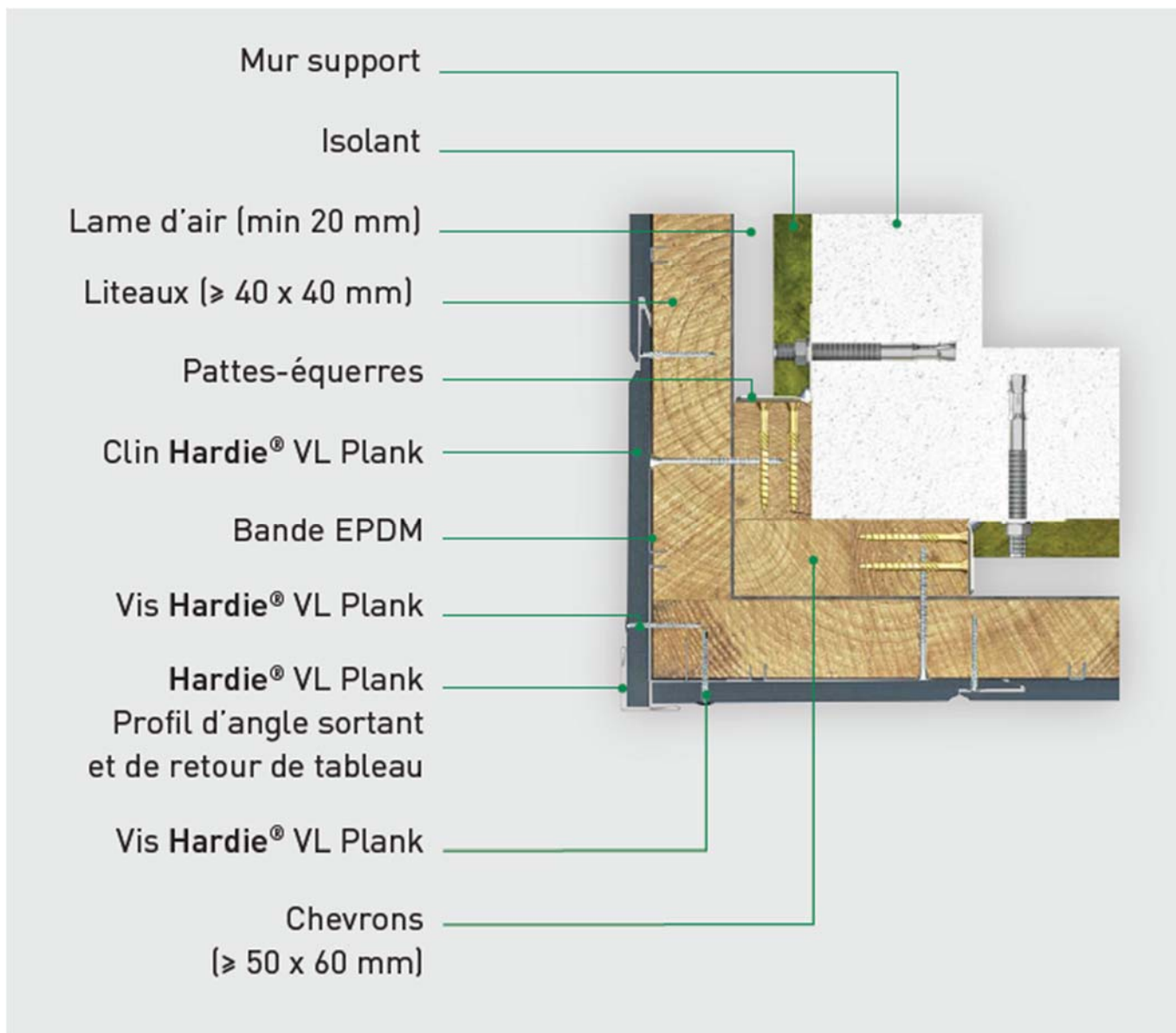


Figure 28 - Angle rentrant (coupe horizontale)

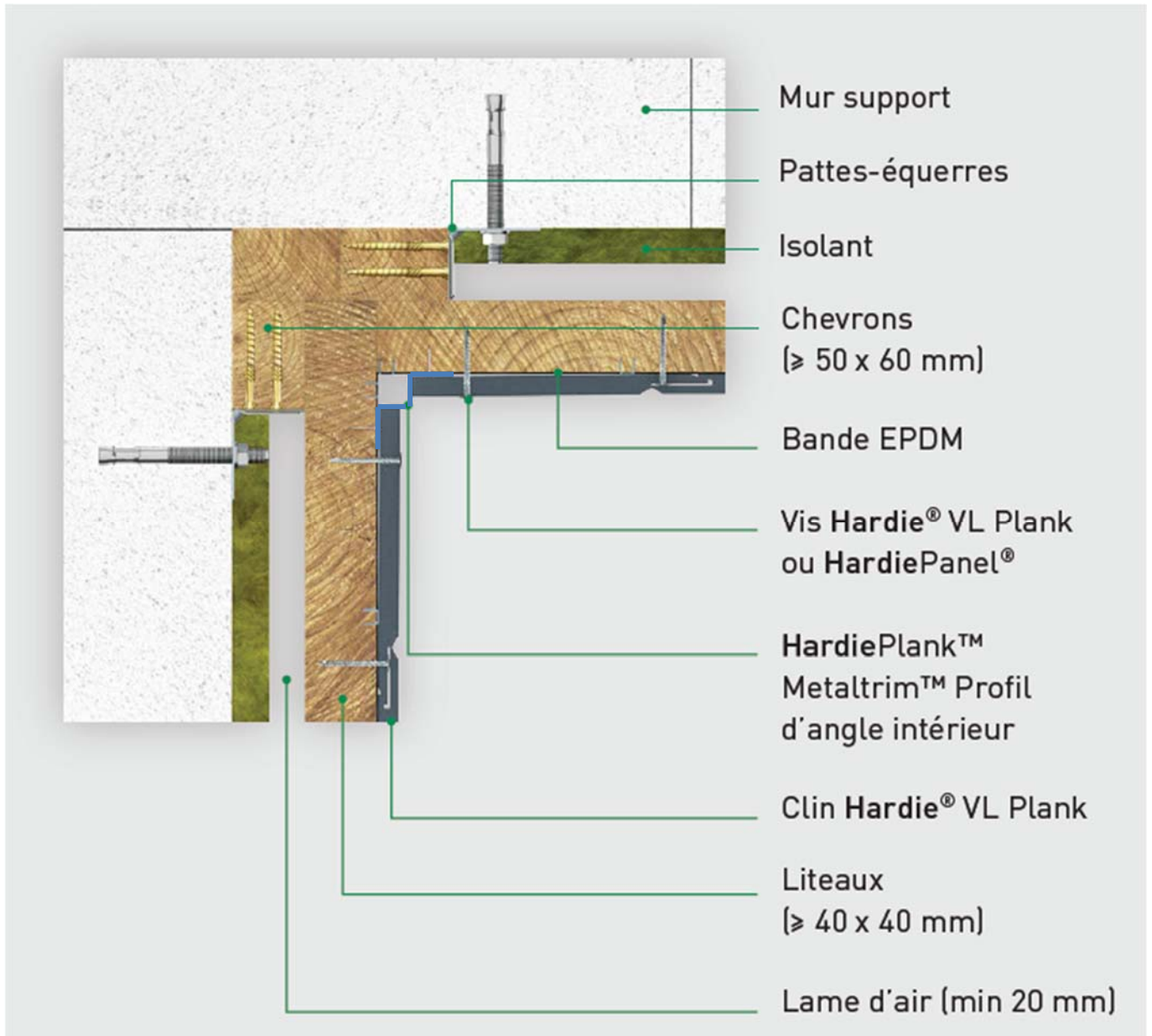


Figure 29 - Angle rentrant (coupe horizontale)

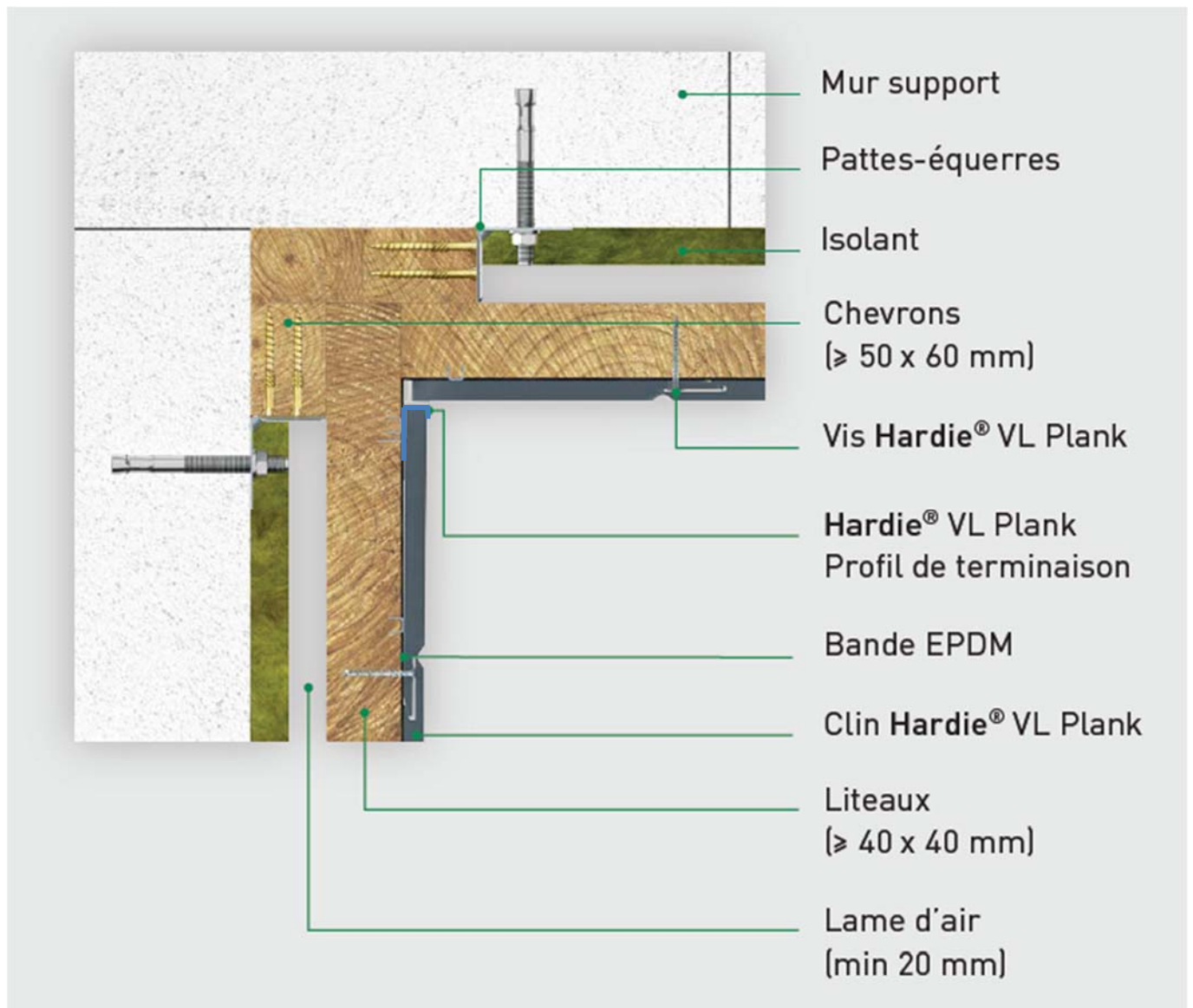


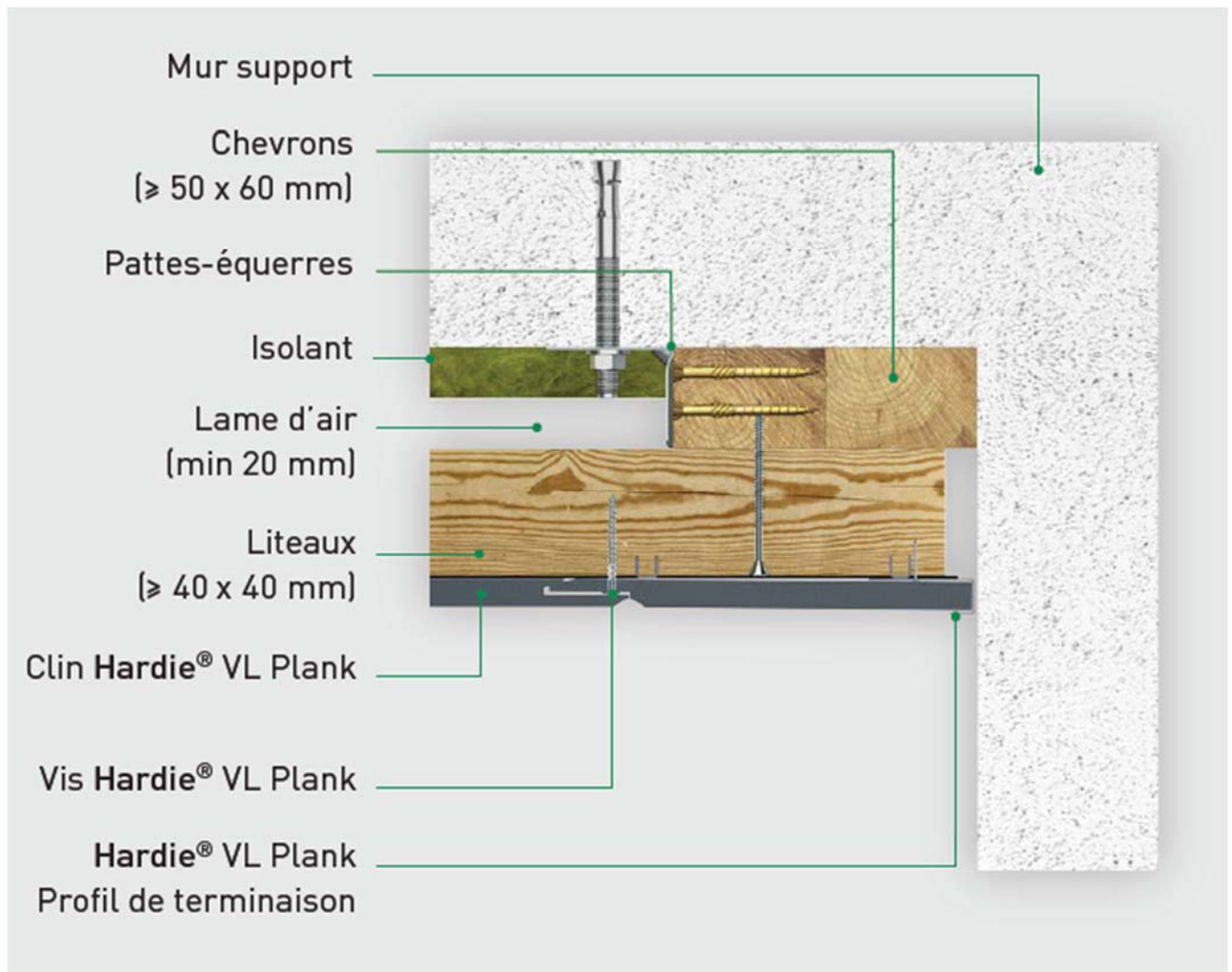
Figure 30 - Jonction avec le gros œuvre (coupe horizontale)

Figure 31 - Traitement en acrotère (coupe verticale)

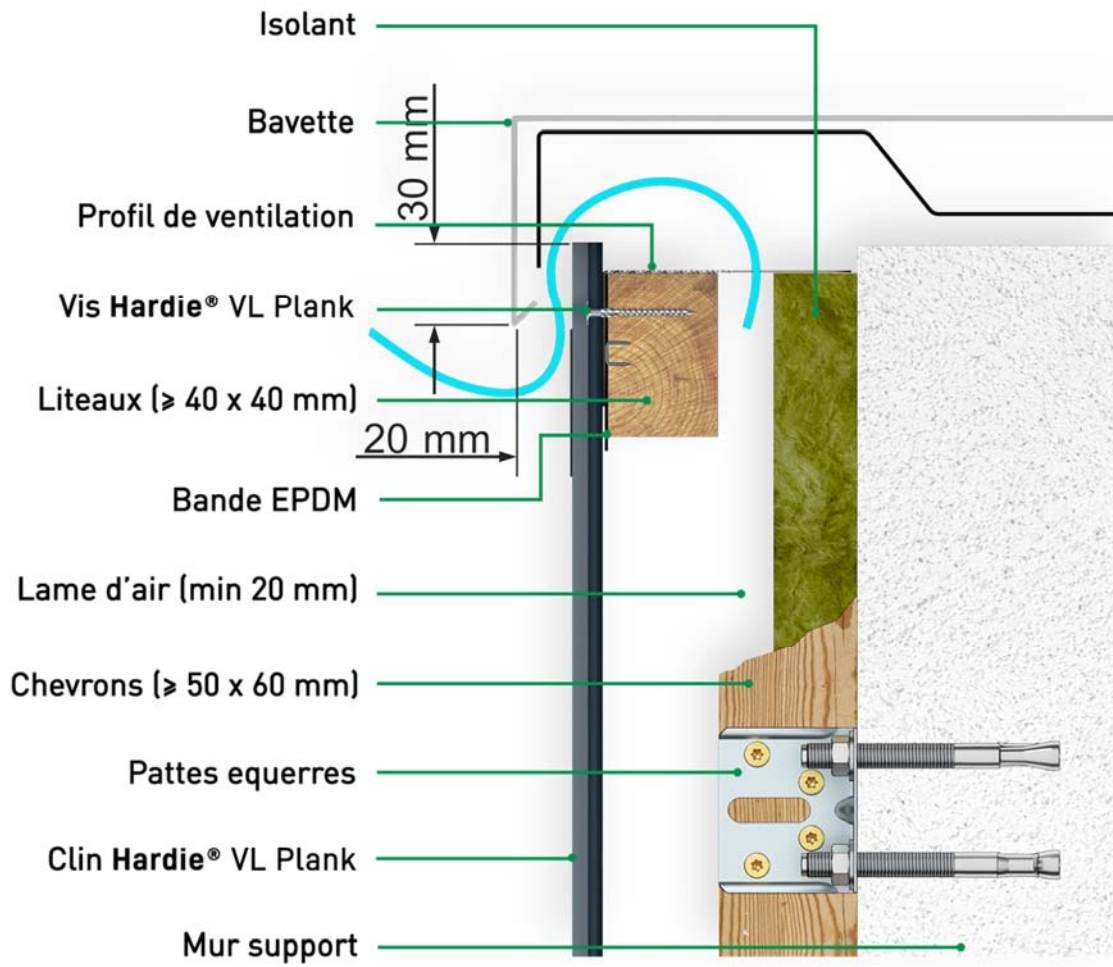


Figure 32 - appui de baie (coupe verticale)

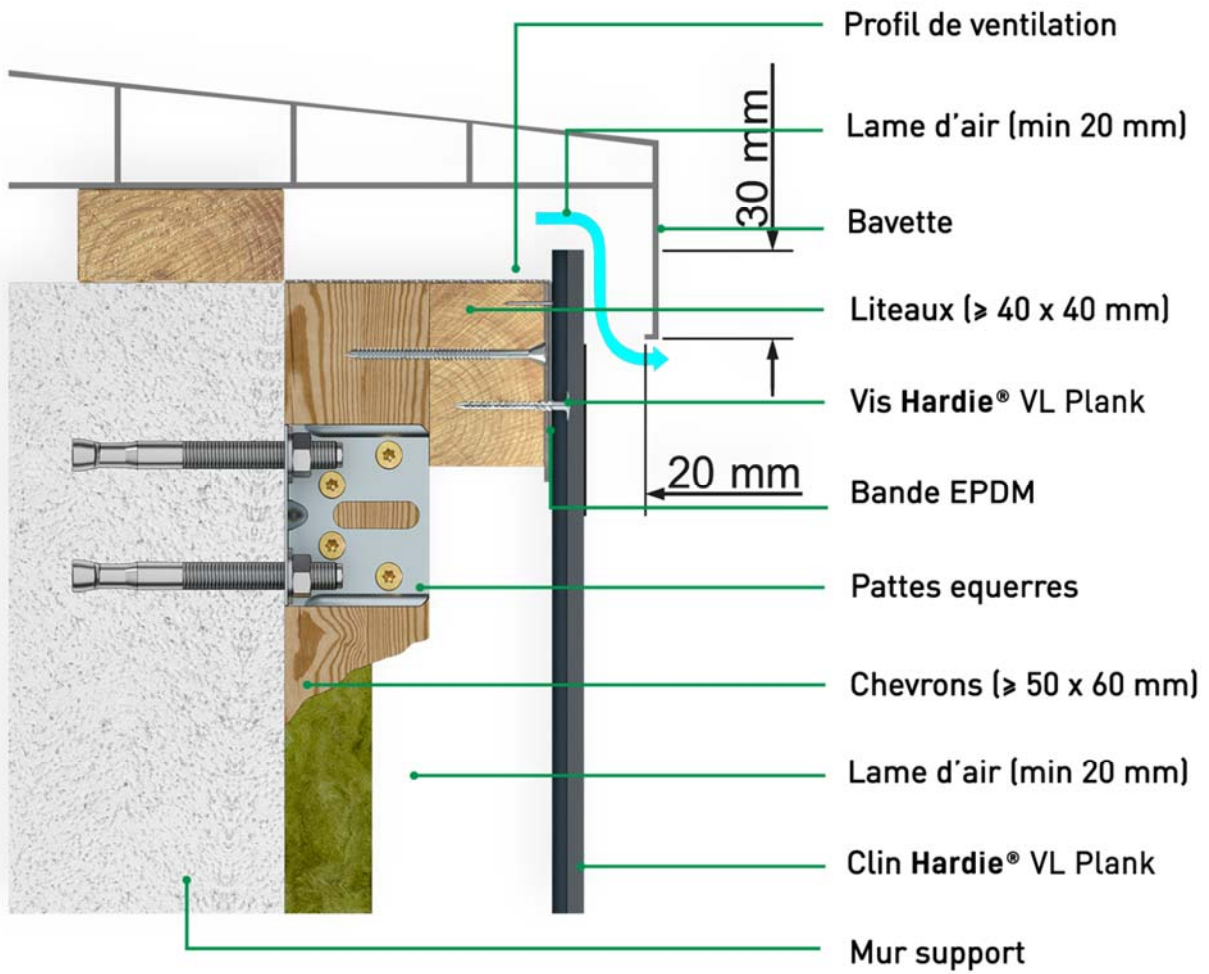


Figure 33 - Retour de tableau (coupe horizontale)

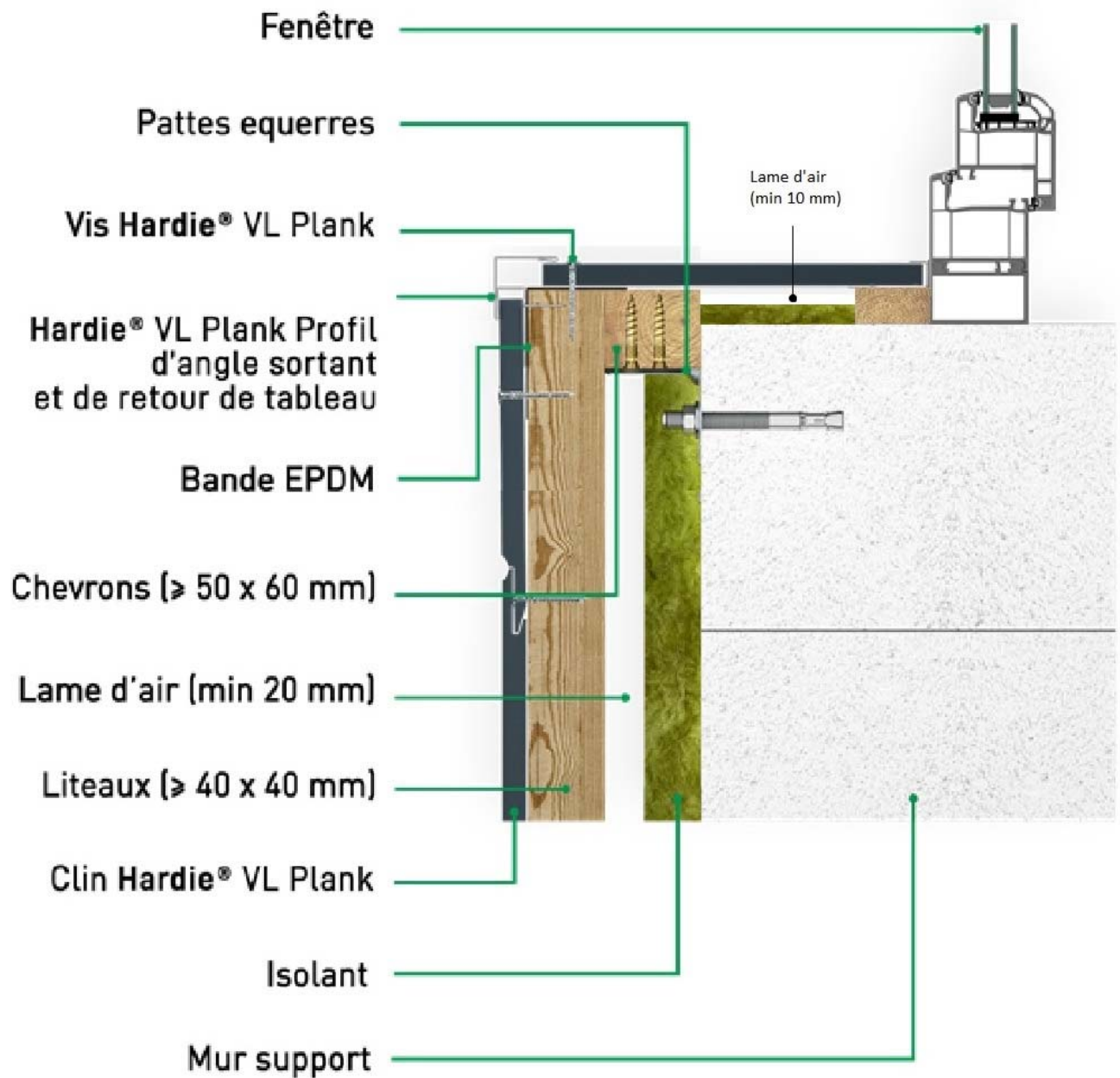
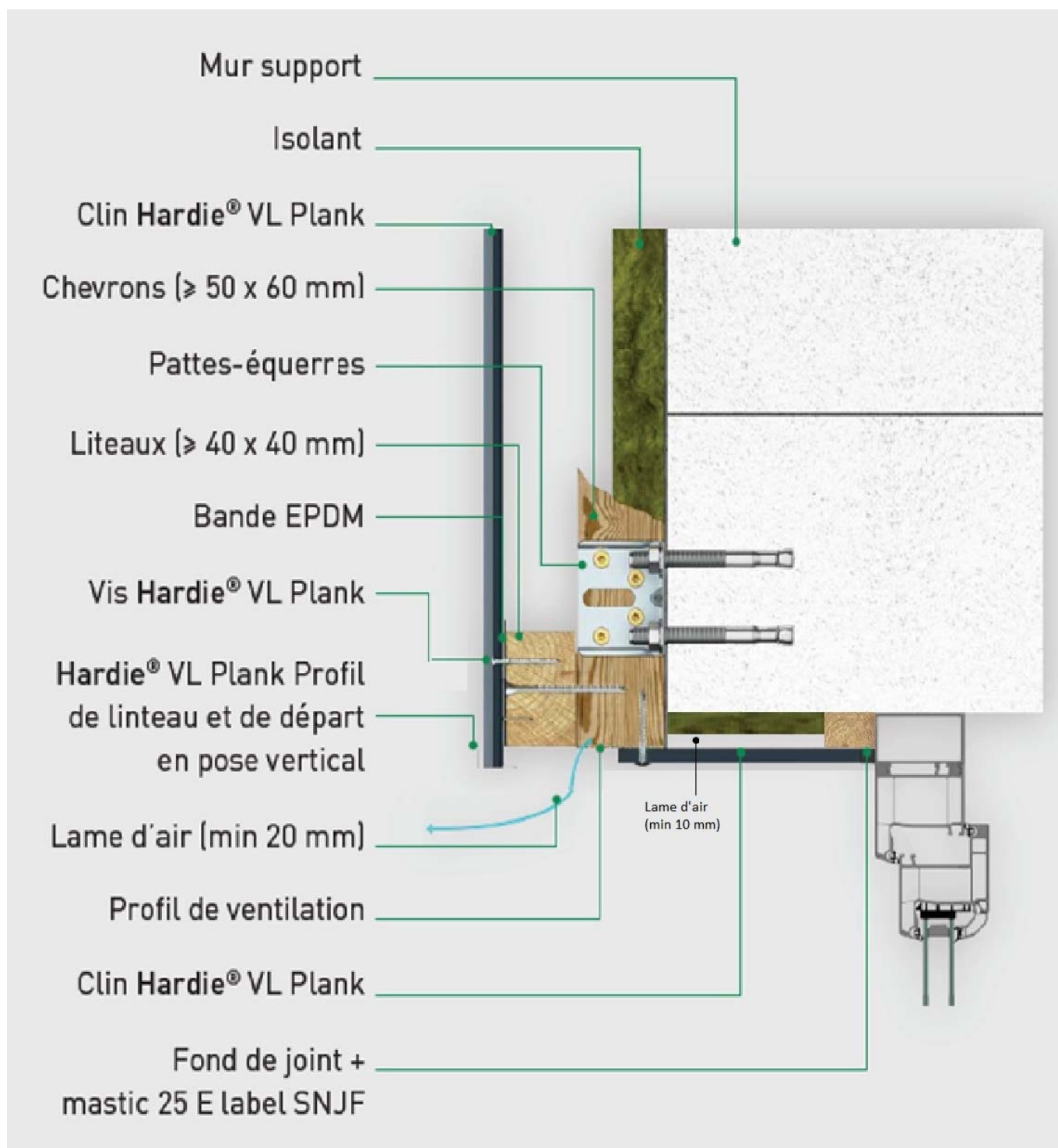


Figure 34 - Linteau (coupe verticale)



Pose sur COB

Figure 35 - Coupe horizontale sur COB (pose horizontale des clins)

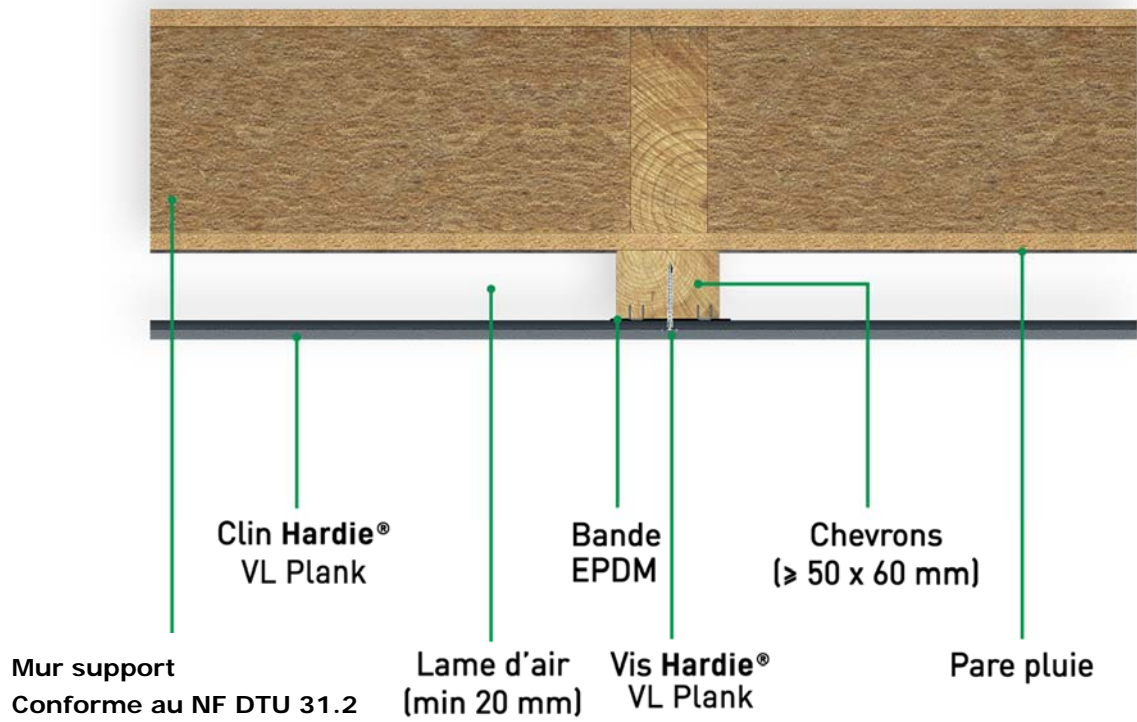


Figure 36 - Coupe horizontale sur COB (pose verticale des clinis)

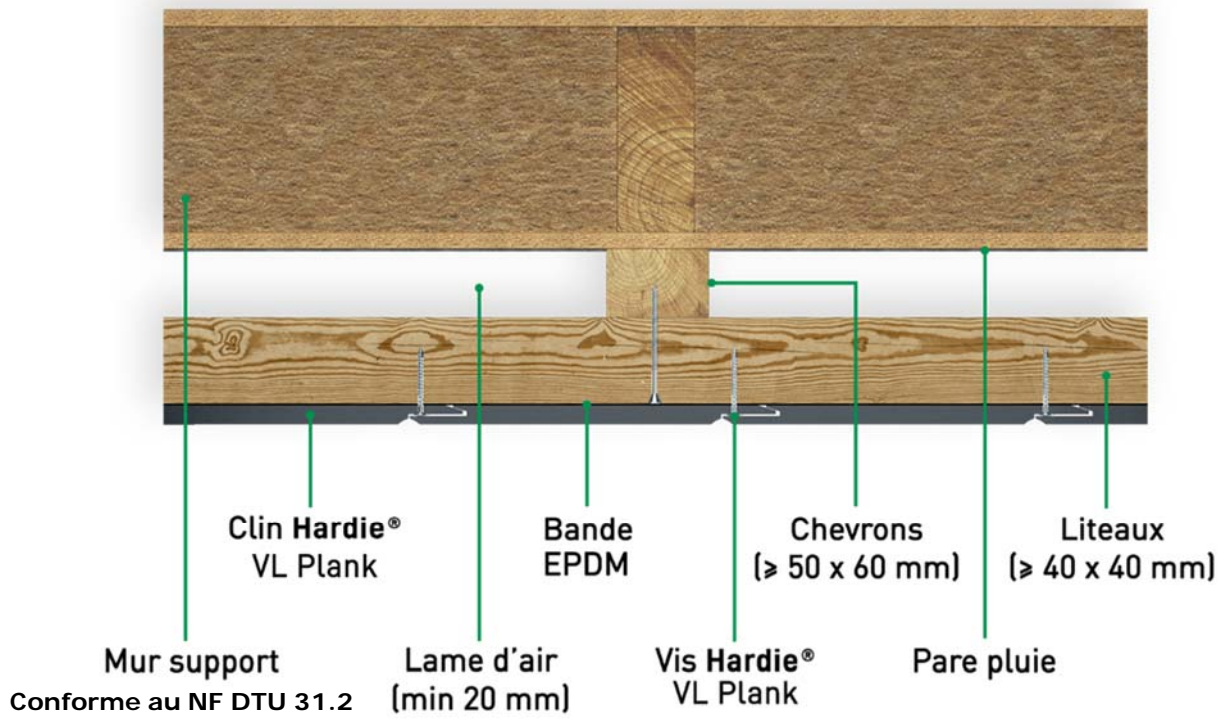


Figure 37 - Coupe sur COB coupe verticale (pose horizontale des clins)



Figure 38 - Coupe sur COB coupe verticale (pose verticale des clins)



Figure 39 - Recouvrement pare-pluie sur COB

