

Sur le procédé

HardiePlank® sur support béton

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

Titulaire(s) : **Société JAMES HARDIE**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/16-1759_V1.</p> <p>Cette 4^{ème} révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'une déclaration environnementale • Modification des valeurs de charges admissibles sous vent normal pour la pose par fixation renforcée sur ossature bois <p>Mise à jour de la masse combustible du parement</p>	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Le système de bardage rapporté HardiePlank® est composé de clins en fibres -ciment (sans amiante) cloués ou vissés sur ossature bois, ou vissés sur ossature acier galvanisé.

La pose des clins est faite à recouvrement (clins) et peut être réalisée à l'horizontale ou à la verticale (sur ossature bois uniquement).

L'ossature bois ou acier est solidarifiée au gros-œuvre par pattes-équerres réglables ou fixée directement au support.

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

Une lame d'air ventilée est toujours aménagée à l'arrière de la peau de bardage.

Etanchéité : § 1.2.1.8

Les ouvrages visés et les valeurs admissibles sous vent normal selon les règles NV65 modifiées sont décrits au §1.1.2 et aux tableaux 7 à 9.

Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux

1 et 1bis décrit au §1.2.1.4.

Le §2.9 décrit les principes de fabrication et de contrôle des panneaux.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)	7
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.	Identification.....	8
2.1.2.	Distribution.....	8
2.2.	Description	9
2.2.1.	Clins HARDIEPLANK®	9
2.2.2.	Éléments de finition HARDIETRIMTM	9
2.2.3.	Peinture de traitement des chants.....	10
2.2.4.	Ossatures.....	10
2.2.5.	Fixation des clins	10
2.2.6.	Isolant.....	11
2.2.7.	Accessoires associés.....	11
2.3.	Dispositions de conception.....	11
2.3.1.	Dimensionnement.....	11
2.3.2.	Fixations	11
2.3.3.	Ossature bois.....	12
2.3.4.	Ossature acier	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	12
2.4.1.	Isolation thermique	12
2.4.2.	Ossature bois.....	12
2.4.3.	Ossature acier.....	12
2.4.4.	Principes généraux de pose.....	13
2.4.5.	Mise en œuvre des clins HardiePlank®.....	13
2.5.	Stockage et manutention	14
2.6.	Entretien et remplacement.....	15
2.6.1.	Entretien, Nettoyage.....	15
2.6.2.	Rénovation	15
2.6.3.	Remplacement d'une lame.....	15
2.6.4.	Ancrage d'échafaudage	15
2.7.	Traitement en fin de vie.....	15
2.8.	Assistante technique	15
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	15
2.9.1.	Fabrication.....	15
2.9.2.	Contrôles de fabrication	15
2.10.	Mention des justificatifs	16
2.10.1.	Résultats expérimentaux	16
2.10.2.	Références chantiers	16

Tableaux du Dossier Technique.....	17
Schémas du Dossier Technique.....	18
Pose sur ossature bois.....	18
Eléments.....	33
Pose sur ossature acier.....	35
Annexe A.....	43
Pose du procédé de bardage rapporté HardiePlank® sur Ossature Bois en zones sismiques.....	43
A1 Domaine d'emploi.....	43
A2 Assistance technique.....	43
A3 Prescriptions.....	43
A4 Résultats expérimentaux.....	44
Tableaux de l'Annexe A.....	45
Figures de l'Annexe A.....	46
Clins Horizontaux.....	46
Annexe B.....	49
Pose du procédé de bardage rapporté HardiePlank® sur Ossature Métallique en zones sismiques.....	49
B1 Domaine d'emploi.....	49
B2 Assistance technique.....	49
B3 Prescriptions.....	49
B3.1 Support.....	49
B3.2 Chevilles de fixations au support béton.....	49
B3.3 Fixation des montants au support béton par pattes-équerres.....	49
B3.4 Ossature acier.....	49
B3.5 Clins HardiePlank®.....	49
B3.6 Points singuliers.....	50
Tableau de l'Annexe B.....	51
Figures de l'Annexe B.....	52

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 28 mars 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

Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, aveugles ou comportant des baies en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), situées en étage et à rez-de-chaussée protégé ou non des risques de chocs (cf. §1.2.1.5).

Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 7 à 9 en fin de Dossier Technique.

Le procédé de bardage rapporté Hardieplank peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

La réaction au feu du parement : A2-s1,d0 selon les prescriptions du rapport n°408013 du 13 décembre 2018 du laboratoire Warrington Fire (GB) cité au § 2.10.1.

La masse combustible du parement (MJ/m²) : 11,31 MJ/m².

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le produit HardiePlank® dispose d'une Fiche de données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit 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

0. Λε προχ[δ] δε βαρδαγε ραππορτ[HardiePlank → παυτ | τρε μι σ εν □ υπρε εν ζονεσ δε σισμιχ[τ] ετ β@τιμεντσ συιτωαν λε ταβλεαυ χι-δεσσουσ (σελον λααρρ[τ] δυ 22 οχτοβρε 2010 ετ σεσ μοδιφιχατιφσ) σελον λεσ δισποσιτιονσ παρ τιχυλι[ρεσ δ] χριτεσ εν Αννεξε Α :

Ossature bois (Pose horizontale et verticale)

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	X	X
3	✗	X ^①	X	X
4	✗	X ^①	X	X
✗	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Tableau 1 - Pose du procédé HardiePlank® sur ossature bois en zones sismiques**Ossature acier (Pose horizontale)**

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	X	
3	✗	X ^①	X	
4	✗	X ^①	X	
✗	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe B.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

Tableau 1bis - Pose du procédé HardiePlank® sur ossature acier en zones sismiques

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

1.2.1.5. Performances aux chocs

Le remplacement d'un clin accidenté indépendamment des clins adjacents, est rendu possible par des fixations traversantes, selon les modalités décrites au § 2.6.3 du Dossier Technique.

La résistance aux chocs des clins, pour les emplois correspondants aux classes d'exposition définies dans la norme P 08 -302, compte tenu de la possibilité de remplacer facilement les clins accidentés, est donnée dans le tableau suivant :

Type de pose	Entraxe des fixations le long des montants (mm)	
	300	400 – 600
Pose horizontale	Classe Q4	
Pose verticale	Classe Q4	Classe Q1

Tableau 2 - Performances aux chocs

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Eléments de calcul thermique

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

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

Formule 1 - Formule de calcul du coefficient de transmission thermique surfacique

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-équerrés).

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. Etanchéité

- A l'air : elle incombe à la paroi support,
- A l'eau : Le système permet de réaliser sur support béton, au sens des « 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 II et IV de ce document, des murs :
 - De type XIV en disposition horizontale des clins (sans joint vertical) ;
 - De type XIII en disposition horizontale des clins (avec joint vertical) ;
 - De type XIII en disposition verticale des clins.

1.2.2. Durabilité

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

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. § 2.9)

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

1.2.4.1. Données environnementales¹

Le procédé Plaque fibres-ciment Hardie® Plank (hors ossatures) fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle. Cette DE a été établie en décembre 2022. Elle a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

Le procédé ne dispose pas d'élément permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

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

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

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

Titulaire(s) : Société James Hardie Europe B.V.
Gustav Mahlerlaan 42
NL-1082 MC Amsterdam - The Netherlands
Tél. : + 31 20 301 29 80
Fax : + 31 20 301 67 58
Internet : www.jameshardieeu.com

Distributeur(s) : Société James Hardie Bâtiment
6 Place de la Madeleine
FR-75008 Paris
Tél. : 0 800 903 069
Fax : 0 800 904 868
Email : info.europe@jameshardie.com
Internet www.jameshardie.fr

2.1.1. Identification

Les clins HardiePlank® bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme à l'annexe 3 du Règlement particulier de la Certification  rattaché à l'Avis Technique des produits de bardages rapportés, vêtures, vêtages et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ,
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage comprend :

- Usine
- N° de la machine de fabrication, Equipe, Contrôleur
- Jour et année de fabrication
- Produit
- Les clins sont également marqués par un code se rapportant à la norme ISO 8336.

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

2.1.2. Distribution

La Société JAMES HARDIE® ne procède pas à la pose. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées.

La Société James Hardie assure la fourniture des clins HardiePlank®, des pattes HardieClip®, de l'outil HardieGuillotine® de découpe des clins ainsi que des éléments de finition HARDIETRIMTM et METALTRIMTM pour le traitement des points singuliers et de la peinture de traitements des chants ColorPlus®.

Les autres éléments (chevrons, équerres de fixation, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.2. Description

Le système de bardage rapporté HardiePlank® est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Clins HARDIEPLANK®

- Clins massives à base de sable fin, de ciment et de fibres cellulosiques désignées système HardiePlank® et fabriquées par la Société James Hardie Building Products Inc.
- Finition de surface à base d'émulsion acrylique en phase aqueuse ColorPlus®.

2.2.1.1. Caractéristiques mécaniques

Les clins HardiePlank® satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.2. Imperméabilité

Elle est conforme aux spécifications prévues par le paragraphe 5.4.5 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.3. Eau chaude

Les clins HardiePlank® sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.6 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.4. Immersion séchage

Les clins HardiePlank® sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.7 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.5. Gel-dégel

Les clins HardiePlank® sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.6. Chaleur-pluie

Les clins HardiePlank® sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.7. Autres caractéristiques

- Caractéristiques physiques et mécaniques :

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique apparente	1300	± 60	kg/m ³	NF EN 12467 § 7.3.1
Résistance à la flexion (en état saturé)	> 7	-	N/mm ² (MPa)	NF EN 12467 § 5.4.3 – classe 2 – Catégorie A
Absorption d'eau	30	± 5	%	-
Variation dimensionnelle	0,05	-	%	-

Tableau 3 - Caractéristiques physiques et mécaniques

- Format standard (L x H) : 3600 x 180 mm
- Sous-format : toutes dimensions possibles obtenues par découpe des clins standard.
- Epaisseur nominale : 8 mm.
- Masse surfacique : 11,2 kg/m².
- Tolérances dimensionnelles:

Longueur	Largeur	Epaisseur	Rectitude	Equerrage
± 8 mm	± 4 mm	± 10 %	< 3 mm/m	< 4 mm/m

Tableau 4 - Tolérances dimensionnelles

- Aspect : Cedar, ou Smooth (relief bois ou lisse).
- Coloris : disponibles dans une palette de 21 coloris.
- 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.

2.2.2. Eléments de finition HARDIETRIM™

Les éléments HARDIETRIM™ satisfont aux exigences de la classe 1 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

Les essais d'imperméabilité, d'eau chaude, d'immersion-séchage, de gel-dégel et de chaleur-pluie sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 12467.

- Caractéristiques physiques et mécaniques :

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique apparente	900	± 10	kg/m ³	NF EN 12467 § 7.3.1
Résistance à la flexion (en état saturé)	> 4	-	N/mm ² (MPa)	NF EN 12467 § 5.4.3 – classe 1 – Catégorie A
Absorption d'eau	30	± 5	%	-

Tableau 5 - Caractéristiques physiques et mécaniques de l'éléments de finition HARDIETRIMTM

- Formats standard : 3050 x 140 mm et 3050 x 90 mm
- Sous-formats : toutes dimensions possibles obtenues par découpe des éléments standards
- Epaisseur : 25 mm
- Masse surfacique : 24,2 kg/m²
- Tolérances dimensionnelles :

Longueur	Largeur	Epaisseur	Rectitude	Equerrage
± 8 mm	± 4 mm	± 2 mm	< 3 mm/m	< 4 mm/m

Tableau 6 - Tolérances dimensionnelles de l'éléments de finition HARDIETRIMTM

- Aspect : lisse
- Coloris : disponibles dans une palette de 5 coloris

2.2.3. Peinture de traitement des chants

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 document « Guide d'installation Gamme de produits Hardie®Plank ».

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

2.2.4. Ossatures

- L'entraxe de l'ossature est fonction des entraxes de fixations des clins, ceux-ci ne pouvant excéder 600 mm.
- 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. Ossature bois (pose horizontale et verticale).

L'ossature est constituée de chevrons bois. Elle sera conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » Cahier du CSTB 3316_V3.

- 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 de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651, d'épaisseur minimale :
 - Avec équerres réglables : 50 mm,
 - Directement sur un support béton ou maçonnerie : 45 mm,
 - Les sections minimales des ossatures sont indiquées dans les tableaux 7 et 8 en fin de dossier.
- Liteaux d'épaisseur 27 mm ou 38 mm, de largeur vue 38 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois décrite ci-dessus, pour une pose verticale à recouvrement des clins.

2.2.4.1. Ossature acier galvanisé (pose horizontale uniquement)

Elle sera conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » Cahier du CSTB 3194_V3.

L'ossature acier est considéré en atmosphère extérieure protégée ventilée, de conception bridée, est constituée de profils pliés en acier galvanisé de nuance S220 GD mini, posés verticalement.

L'épaisseur de l'ossature est de 20/10ème minimum pour une pose par vis autoperceuses.

Dimensions minimums :

- Largeur vue minimum au droit des joints de panneau : 60 mm.
- Largeur vue minimum aux appuis intermédiaires : 30 mm.

2.2.5. Fixation des clins

2.2.5.1. Clins horizontaux sur ossature bois

Fixation simple

- Pointes annelées en acier inox A2 ou en acier galvanisé, à tête plate Ø 6,5 mm, de dimension Ø 2,5 x 50 mm, dont le P_k à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 40 mm) est au moins égal à 100 daN. Clouage avec cloueur mécanique.

Ou

- Pointes annelées en acier inox A2 ou en acier galvanisé, à tête plate Ø 8,9 mm, de dimension Ø 3 x 50 mm, dont le P_K à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 40 mm) est au moins égal à 120 daN. Clouage manuel.

Fixation renforcée

- Pointes annelées en acier inox A2, à tête plate Ø 6 mm, de dimension Ø 2,5 x 50 mm, dont le PK à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 40 mm) est au moins égal à 100 daN.

et

- Patte de renfort acier inox (X10CrNi18-8) HardieClip™ (cf. fig. 2).

2.2.5.2. Clins verticaux sur ossature bois

Pointes annelées en acier inox A2, à tête bombée Ø 4,5 mm, de dimension Ø 2,1 x 38 mm, dont le P_K à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 22 mm) est au moins égal à 60 daN.

2.2.5.3. Clins horizontaux sur ossature acier

Fixation Simple

- Vis autoperceuses en acier inoxydable austénitique A2, tête Ø 9 mm (empreinte Ph2) - Réf. TF P3 3,5 x 34 mm de la Société Faynot.
- Valeurs caractéristiques minimum P_K à l'arrachement dans un support acier 15/10e au moins égal à 146 daN selon la norme NF P30-310.

Fixation Renforcée

- Vis autoperceuses en acier inoxydable austénitique A2, tête Ø 9 mm (empreinte Ph2) - Réf. TF P3 3,5 x 34 mm de la société Faynot.

et

- Patte de renfort acier inox (X10CrNi18-8) HardieClip™ (cf. fig. 2).

2.2.6. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316_V3 et/ou Cahier du CSTB 3194_V3.

2.2.7. Accessoires associés

Les éléments de finition HARDIETRIM™ fabriqués par la Société James Hardie Building Products Inc sont destinés au traitement des principaux points singuliers comme par exemple les angles rentrants et sortants ainsi que les encadrements d'ouvertures. Ces éléments peuvent être façonnés sur site par découpage ou chanfreinage.

Les éléments de finition METALTRIM™ en aluminium laqué, assurant des fonctions similaires sont fournis par la Société James Hardie (cf. fig. 14).

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 75/100ème mm. La protection sera conforme aux prescriptions de la norme NF P24-351.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées aux tableaux 7 à 9.

Les ossatures bois et métalliques doivent faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier, selon les *Cahiers du CSTB* 3316_V3 et 3194_V3.

<p>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 :</p>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 5,0 sur la valeur de ruine, pour la fixation simple, laquelle s'est traduite en essai par déboutonnage sous tête de fixation. • 3,5 sur la valeur de ruine, pour la fixation renforcée, laquelle s'est traduite par une rupture des clins au niveau des clips. |
|---|

2.3.2. Fixations

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).

2.3.3. Ossature bois

La conception de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du document « 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), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- 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 de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux 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 chevrons et liteaux doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des montants devra être de 600 mm au maximum.

2.3.4. Ossature acier

L'ossature sera de conception bridée, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194_V3, renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par la Société James Hardie.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Isolation thermique

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

- Pour la pose sur ossature bois : « 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) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194_V3).

2.4.2. 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 :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- 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 de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b au droit du joint vertical entre clins selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- La 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.

2.4.3. Ossature acier

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V3, renforcées par celle ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum.
- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- 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 montants est au maximum de 600 mm.

2.4.4. Principes généraux de pose

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

Calepinage

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage des jonctions entre chevrons successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Pose directe sur le support

Les chevrons étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, 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).

2.4.5. Mise en œuvre des clins HardiePlank®

2.4.5.1. Préparation – Calepinage – Chantier

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

La Société JAMES HARDIE Bâtiment SAS livre des clins au format d'usine.

Les découpes au format de pose sont effectuées sur chantier avec un outillage adapté.

Le stockage et la manutention des panneaux imposent le respect des précautions indiquées au § 2.5 de ce document.

La pose des clins HardiePlank® comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place des équerres ;
- Mise en place de l'isolation (facultative) ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Fixation des clins sur l'ossature ;
- Traitement des points singuliers.

2.4.5.1.1. Traçage et repérage

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.

2.4.5.1.2. Pose de l'ossature

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

L'entraxe maximum entre montants est défini en fonction des distances entre points de fixation des panneaux, ces dernières ne pouvant excéder 600 mm.

2.4.5.1.3. Pose de l'isolation

L'isolation est généralement fixée sur la structure porteuse, derrière les ossatures, fixées elles-mêmes par des équerres traversant l'isolant.

En cas de fixation directe des chevrons sur le support, l'isolation est posée entre les chevrons.

On respectera les prescriptions des fabricants de l'isolation et celles des Cahiers du CSTB 3316_V3 et 3194_V3.

2.4.5.1.4. Ventilation – Lamé d'air

Les ossatures sont positionnées afin de ménager une lame d'air continue de bas en haut, de 20 mm d'épaisseur minimum. La ventilation de cette lame d'air est assurée par des ouvertures au pied et au sommet de l'ouvrage, de section suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m ;
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage supérieure.

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

2.4.5.2. Préparation des clins HardiePlank®

2.4.5.2.1. Préparation des clins

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 découpe et traitements des clins.

La découpe des clins HardiePlank® et des éléments de finition HARDIETRIM est possible sur le chantier en utilisant une scie circulaire HardieBlade munie d'un système d'aspiration ou l'outil HardieGuillotine, proposé par la Société James Hardie, pour les découpes d'ajustement.

Le délardage des clins HardieTrimTM peut être réalisé sur chantier au moyen d'une défonceuse portable ou en atelier de menuiserie.

Traitement des chants

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

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 le parement.

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

2.4.5.2.2. Fixation des clins HardiePlank®

Les clins HardiePlank® sont fixés :

- Sur ossature bois par clous
- Sur ossature acier par vis autoperceuses inox Réf. TF P3 3,5 x 34 mm de la société Faynot.

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

En fixation clouée, le cloueur doit être muni d'un dispositif limitant les chocs de la tête d'outil sur la lame (amortisseur de chocs)

2.4.5.2.3. Pose des clins HardiePlank®

Pose horizontale des clins HardiePlank®

La pose des clins s'effectue sur ossature verticale en bois ou en acier, de bas en haut, la lame supérieure recouvrant la lame inférieure de 30 mm.

Le départ, en partie basse, nécessite l'installation sur l'ossature verticale d'une latte de départ en NF Extérieur CTBX ou tirée d'un clin HardiePlank® de 35 x 8 mm, positionnée 10 mm au-dessus du niveau de départ du premier clin.

Les clins HardiePlank® sont fixés en non apparent en partie haute des clins, sur l'ossature bois par clouage et sur l'ossature acier par vis autoperceuses.

2 types de fixation

- Fixation « simple » (cf. fig. 2a) – Clouage ou vissage sans préperçage à 20 mm minimum de la rive haute et à 15 mm minimum des rives latérales. La fixation sera ensuite cachée par le clin suivant.
- Fixation « renforcée » (cf. fig. 2b) – Le principe est identique, mais une patte HardieClip™ est accrochée préalablement sur le chant supérieur de la lame et reçoit, dans un des trous prévus à cet effet, sans préperçage le clou ou la vis de fixation.

Cette 2ème solution, outre des performances mécaniques plus élevées, intègre un guide de fixation et un gabarit de pose, en même temps qu'elle apporte une fiabilité accrue à la mise en œuvre des clins (cf. fig. 2b et tableau 7).

L'aboutage entre clins se fera toujours au droit d'un chevron ou d'un montant métallique. Sur ossature bois une bande de protection EPDM sera fixée en partie haute dans le chevron et reposant sur la partie à recouvrir du clin inférieur.

Pose verticale des clins HardiePlank® (ossature bois uniquement)

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

Horizontalement, les clins se superposent par recouvrement latéral de 30 mm. Ils sont successivement « couverts » ou « couvrants ». 2 clous apparents, positionnés à 15 mm des rives latérales, fixent simultanément le clin « couvrant » à chacun des 2 clins « couverts » contigus.

Verticalement, un joint horizontal d'une largeur minimum de 2 mm est ménagé entre chaque clin soit tous les 3,60 m maximum.

Les clins ne doivent jamais chevaucher des jonctions d'ossatures non aboutées.

Pour le fractionnement de l'ossature, un joint de fractionnement est réalisé conformément à la figure 4. Ce joint est fermé par un larmier en tôle d'aluminium laquée pliée.

2.4.5.3. Points singuliers

Les figures 3 à 22 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

Pour le fractionnement de l'ossature, un joint de fractionnement est réalisé conformément à la figure 4. Le pontage de l'ossature est possible en fixation simple (cf. fig. 2a). Le joint est fermé par un larmier en tôle d'aluminium laquée pliée lorsque le clin est posé en fixation renforcée (cf. fig. 2b-2c).

2.5. 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.

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. Entretien, Nettoyage

Les clins HardiePlank® se nettoient facilement et ne nécessitent aucun entretien particulier.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'une éponge avec de l'eau éventuellement en ajoutant un détergeant suivi d'un rinçage à l'eau claire.

Les clins salis par des substances tenaces, peinture encre, etc., peuvent être nettoyés avec un solvant organique comme l'alcool dénaturé.

L'emploi de solvants et de nettoyants chimiques doit être fait en respectant les règles d'hygiène et de sécurité qui s'imposent. L'élimination de graffiti peut également être réalisée au moyen de décapant à base de solvants organiques, suivi d'un rinçage abondant à l'eau claire. Avant l'utilisation des produits cités auparavant, on s'assurera de leur compatibilité avec les clins HardiePlank®.

2.6.2. Rénovation

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

Les clins sont préalablement nettoyés à l'aide d'eau en ajoutant un 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 des 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 à cette fonction. Elle ne doit pas être utilisée pour des applications plus étendues type éclats ou rayures dues à une mauvaise manutention.

2.6.3. Remplacement d'une lame

Le remplacement d'une lame HardiePlank® s'effectue par clouage ou vissage apparent d'un nouveau clin standard.

En pose verticale, la suppression des clins endommagés s'effectue facilement sans emploi d'outil particulier.

En pose horizontale, la lame endommagée sera délicatement écartée pour pouvoir introduire un outil (scie à métaux) permettant de couper les fixations.

La lame supérieure sera ensuite légèrement soulevée pour pouvoir introduire la nouvelle lame découpée préalablement aux dimensions.

Cette nouvelle lame sera fixée en rive haute et basse par vis ou clous restant apparents.

2.6.4. Ancrage d'échafaudage

Les remplacements sont réalisés conformément au §2.6.3.

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.8. Assistante 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.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

Les clins HardiePlank® de formulation sans amiante, sont fabriqués par les usines James Hardie Building Products Inc (Peru, Illinois et Pulaski, Virginie) 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 application de deux couches de peinture stabilisées par passage au four.

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

2.9.2. Contrôles de fabrication

La fabrication des clins HardiePlank® 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 :

2.9.2.1. Sur matières premières

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

2.9.2.2. En cours de fabrication

- Epaisseur avant le traitement autoclave
- Tolérances dimensionnelles

2.9.2.3. Sur produits finis

- Aspect
- Tolérances dimensionnelles
- Masse volumique
- Résistance à la flexion (en état saturé) :
Valeur certifiée  : ≥ 7 Mpa
- Délaminage

Les résultats des autocontrôles sont enregistrés et archivés, dans les usines de PERU et de PULASKI (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.

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats expérimentaux

Essais réalisés dans le laboratoire James Hardie

Parmi les essais effectués sur les clins issus de l'usine de James Hardie, seuls les derniers effectués par les laboratoires James Hardie sous contrôle de la NATA (National Association of Testing Authorities, Australia) sont cités ci-dessous.

- Essais résistance en flexion suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(1) du 16/04/2003)
 - Essais immersion/séchage suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(2) du 17/06/2003)
 - Essais eau chaude suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(3) du 18/06/2003)
 - Essais gel/dégel suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(4) du 12/06/2003)
 - Essais imperméabilité suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(5) du 27/06/2003)
 - Essais masse volumique suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(6) du 20/05/2003)
 - Essais chaleur/pluie suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(7) du 15/05/2003)
 - Essais variations dimensionnelles suivant NF EN 12467 (rapport TSO11-03(8) du 18/06/2003)
- Essais réalisés sur les éléments HARDIETRIM de conformité à la norme NF EN 12467 rapport TSO12-03(1)-(2)-(3)-(5)-(7)-(8) de avril, mai et juin 2003)

Essais réalisés dans le laboratoire du CSTB

- Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n° 8 du GS n° 2 : CL04-016.
- Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n° 8 du GS n° 2 : DEB 21-08746.
- Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n° 8 du GS n° 2 : DEB 22-11815/A.
- Essais de résistance aux chocs selon la note d'information n° 5 du GS n° 2 : CL04-017.

Essais réalisés dans le laboratoire du BRE

- Essais de résistance aux effets du vent suivant ETAG 034 – fixation renforcée par clip : 261719-3 (juin 2011)

Essais réalisés dans le laboratoire de Warrington Fire (GB)

- Classement de réaction au feu : A2-s1,d0 - Rapport n°408013 du 13 décembre 2018 du laboratoire Warrington Fire.

2.10.2. Références chantiers

Le système HardiePlank®, fabriqué depuis près de 30 ans, représente environ 50 millions de m² de surface posée aux USA et près de 7 millions de m² de surface posée en France.

Tableaux du Dossier Technique

OSSATURE BOIS		
	Entraxe chevrons	Section chevrons (Larg. X Prof.)
Fixation simple (cf. fig. 2a) Clous Ø 2,5x50 Tête Ø6,5		
≤ 340 Pa	600	65 x 50
≤ 500 Pa	400	
≤ 730 Pa	300	
Fixation simple (cf. fig. 2a) Clous Ø 3,0x50 Tête Ø8,9		
≤ 390 Pa	600	65 x 50
≤ 570 Pa	400	
≤ 870 Pa	300	
Fixation renforcée (cf. fig. 2b et c) Patte de renfort Hardieclip Clous Ø 2,5x50 Tête Ø6,5		
≤ 920 Pa	600	60 x 40
≤ 1250 Pa	400	60 x 40

Tableau 7 – Clins posés horizontalement - Charges admissibles correspondantes à des pressions et dépression sous vent normal selon NV 65 modifiées

OSSATURE BOIS		
Double clouage Ø 2,1 x 38 Tête Ø 4,5	Entraxe / Section Liteaux Horizontaux	Entraxe / Section Chevrons Verticaux
≤ 900 Pa	600 / 38x27	600 / 40x50
≤ 1640 Pa	600 / 38x38	600 / 65x50

Clouage simple = Un seul clou par appui,

Double clouage = 2 clous, haut et bas en clins horizontaux, gauche et droite en clins verticaux.

La section des chevrons définie par les tableaux est fonction de leurs entraxes et tient compte d'une distance entre points d'ancrage (équerres) maximum de 1,35 m sur 3 appuis ou plus et 1,05 m sur 2 appuis.

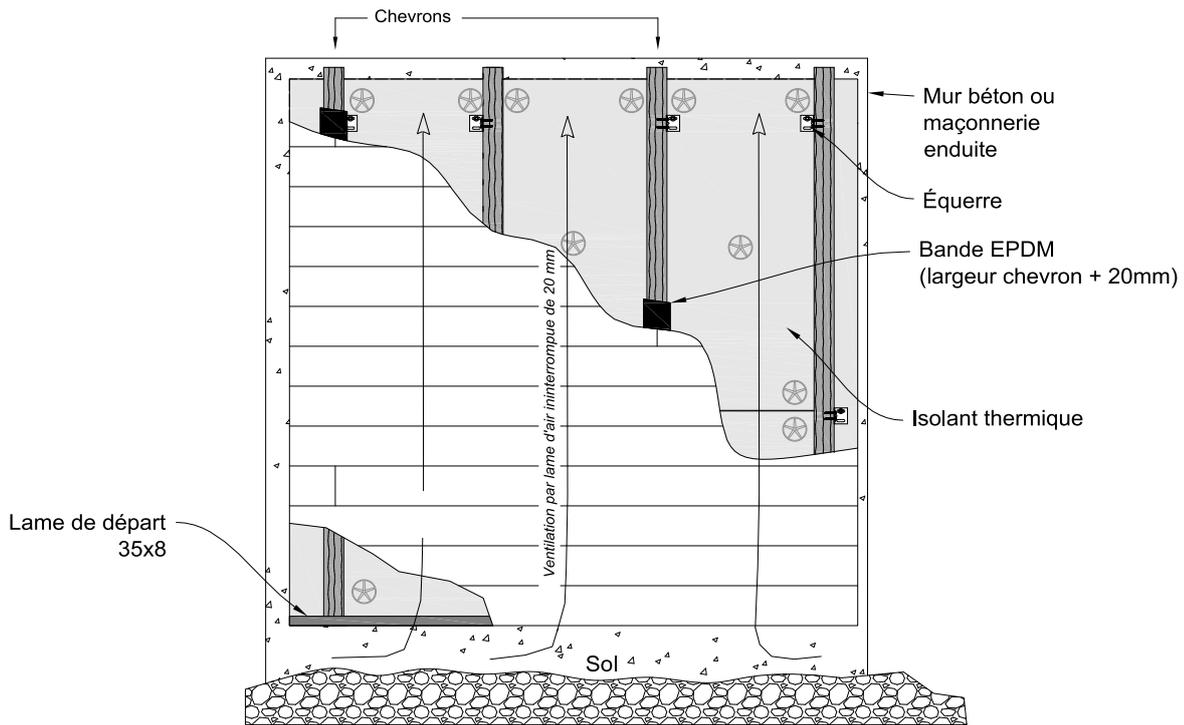
Tableau 8 - Clins posés verticalement - Charges admissibles correspondantes à des pressions et dépression sous vent normal selon NV 65 modifiées

OSSATURE ACIER		
	Entraxe 400 mm	Entraxe 600 mm
Fixation simple vis Faynot 3,5x34 mm	2460 Pa	1200 Pa
Fixation renforcée vis Faynot 3,5x34 mm et Patte de renfort HardieClip	2570 Pa	1940 Pa

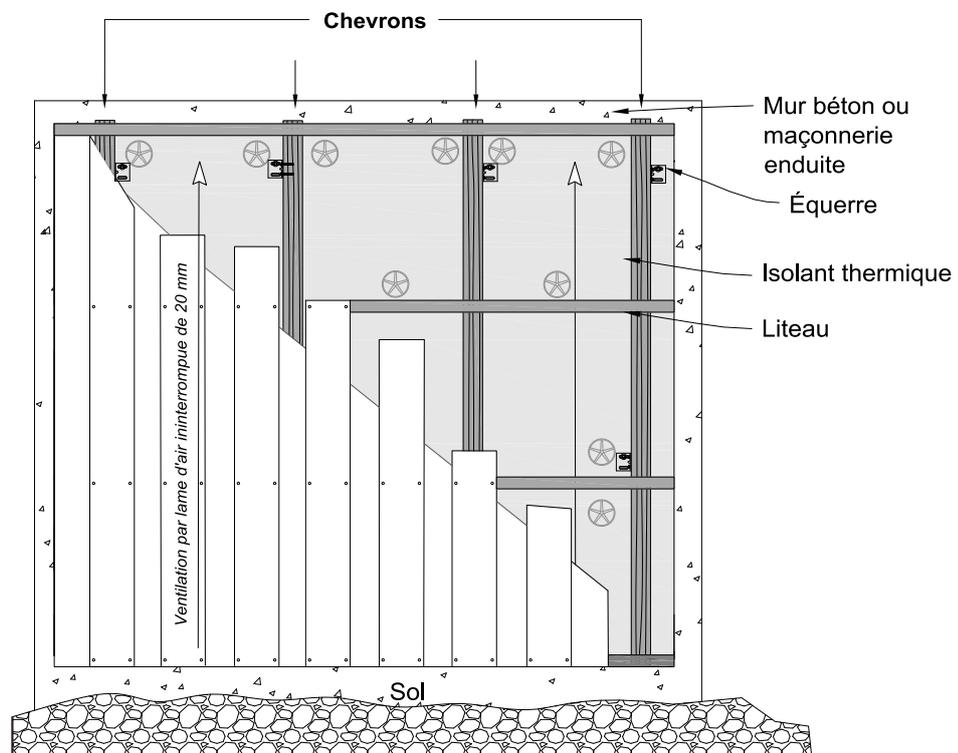
Tableau 9 - Clins posés horizontalement - Charges admissibles correspondantes à des pressions et dépression sous vent normal selon NV 65 modifiées

Schémas du Dossier Technique

Pose sur ossature bois

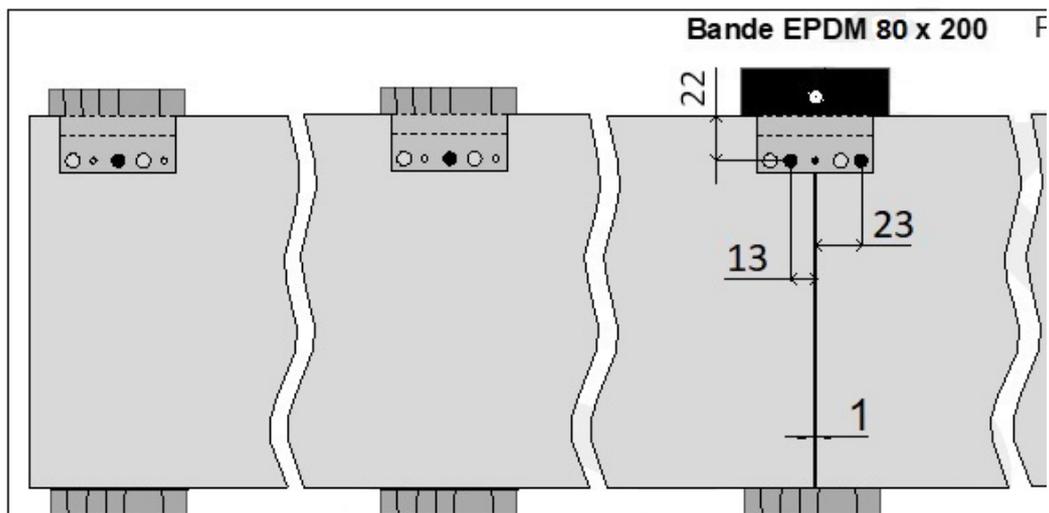
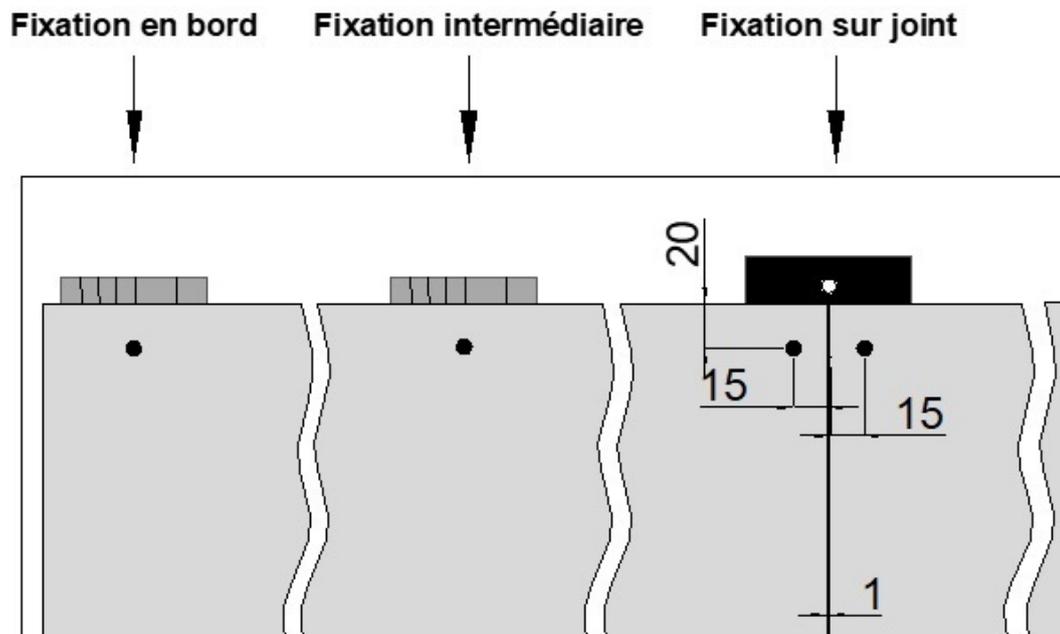


Pose horizontale



Pose verticale

Figure 1 - Principe général du bardage clins – ossature bois



● Clou Ø2,5 x 50 tête Ø6,5 mm - Fixation lame / chevron.

Figure 2 - Fixation des clins horizontaux - ossature bois

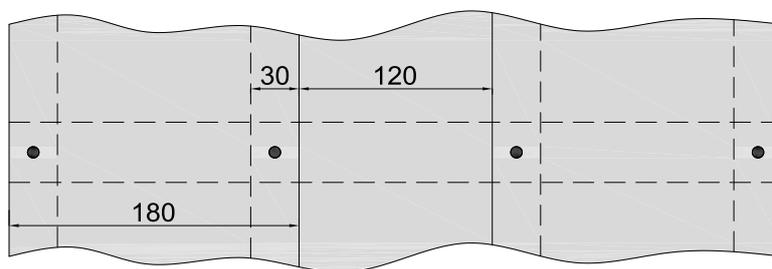


Figure 2bis - Fixation des clins verticaux vue de face

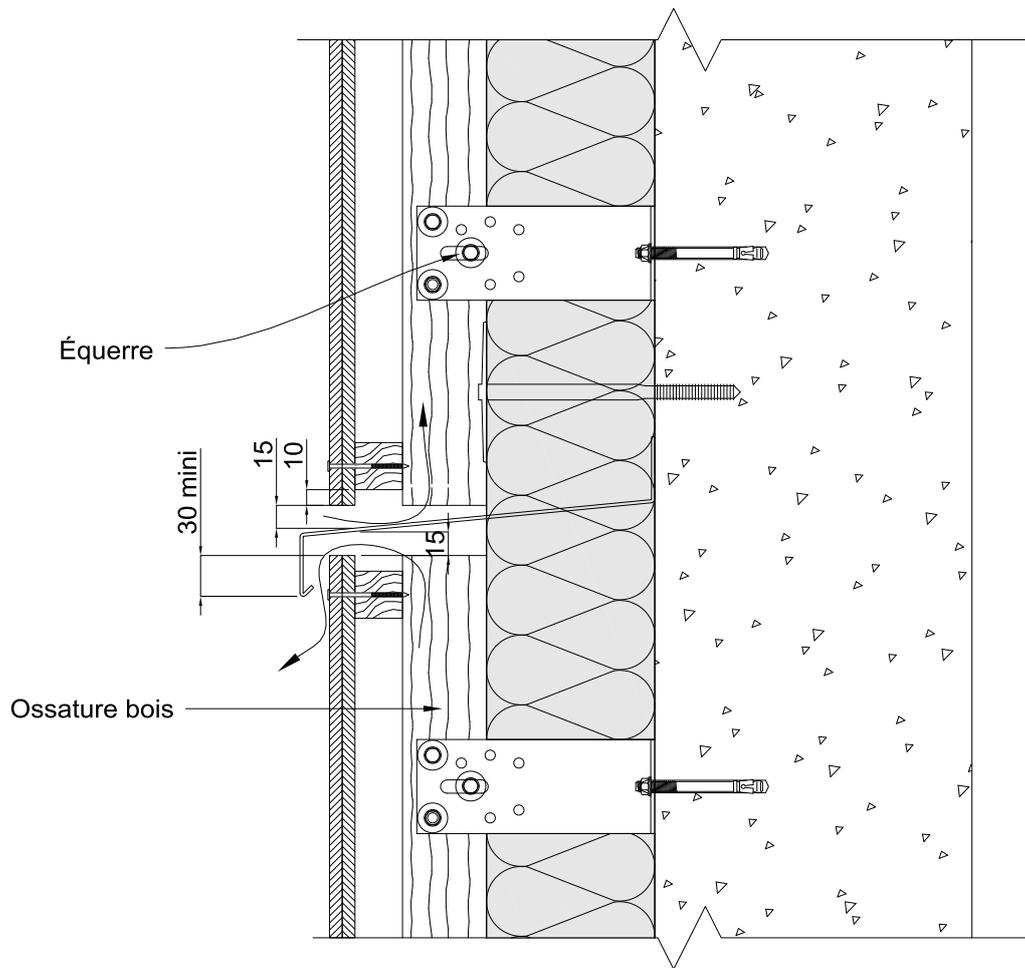


Figure 3b - Compartimentage lame d'air clins verticaux – ossature bois

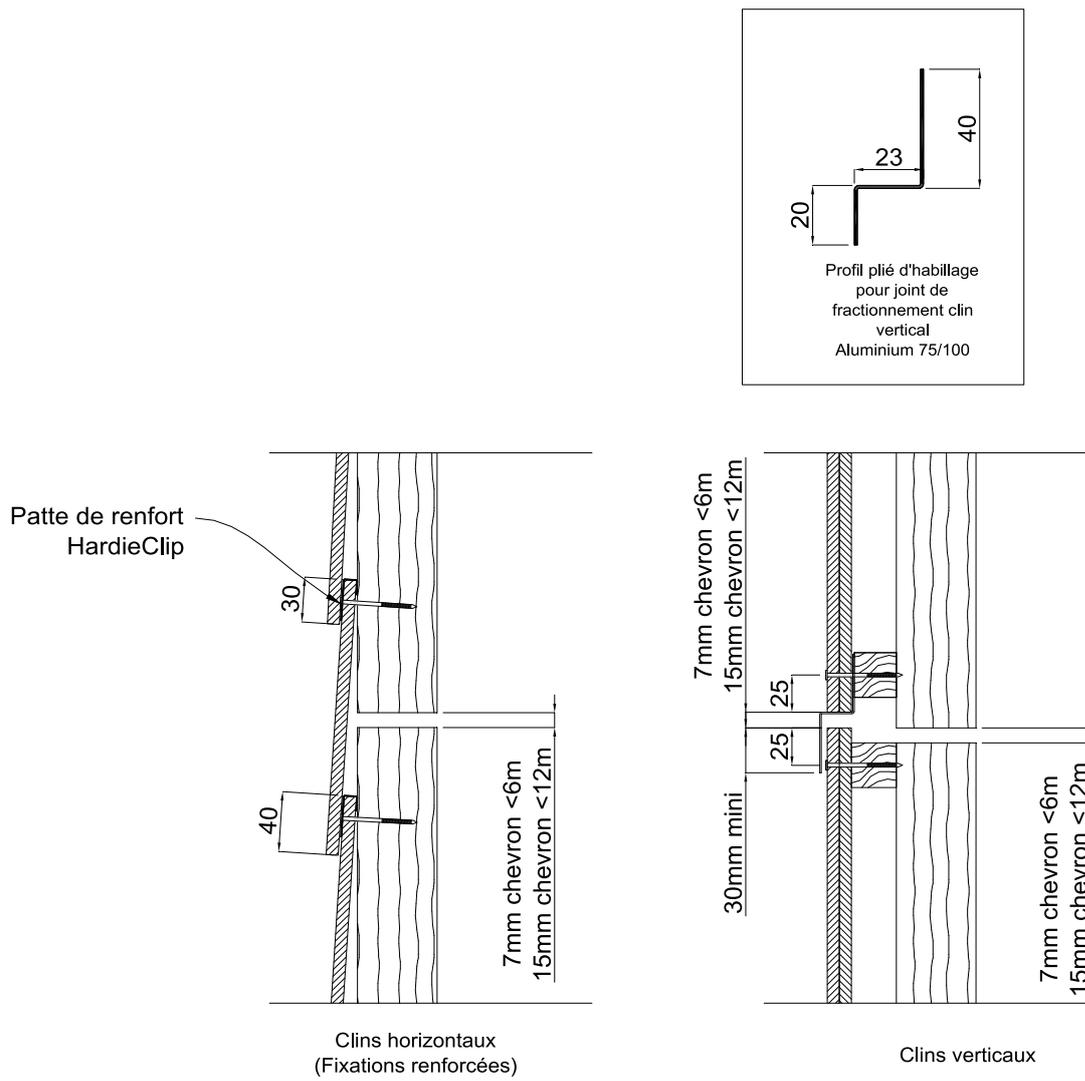


Figure 4 - Coupe verticale sur joint de fractionnement – ossature bois

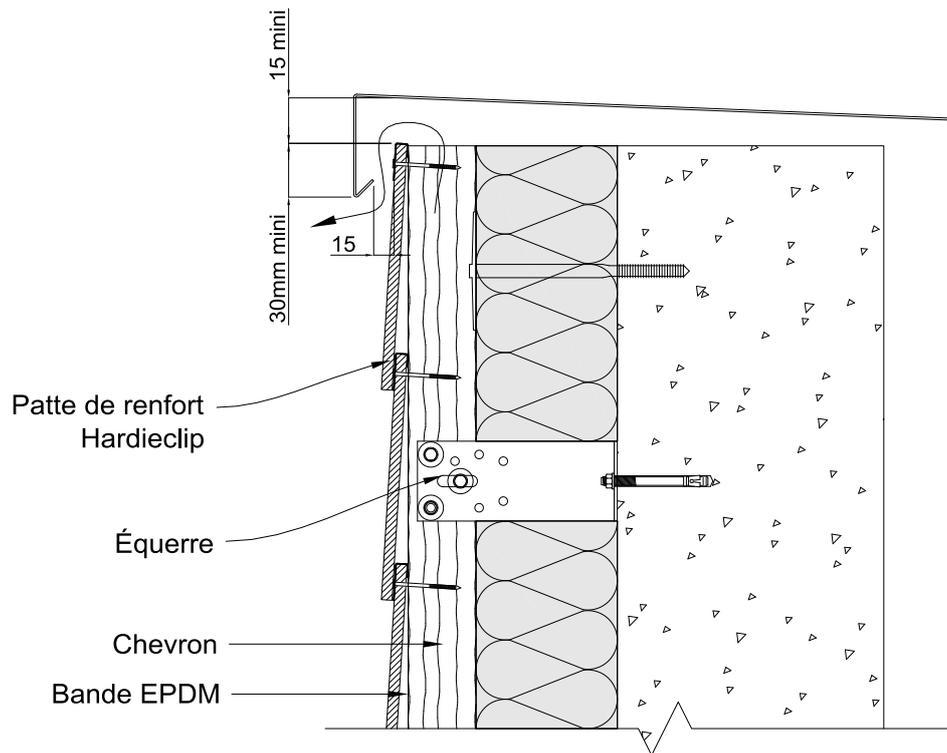


Figure 5a - Coupe verticale sur acrotère – ossature bois

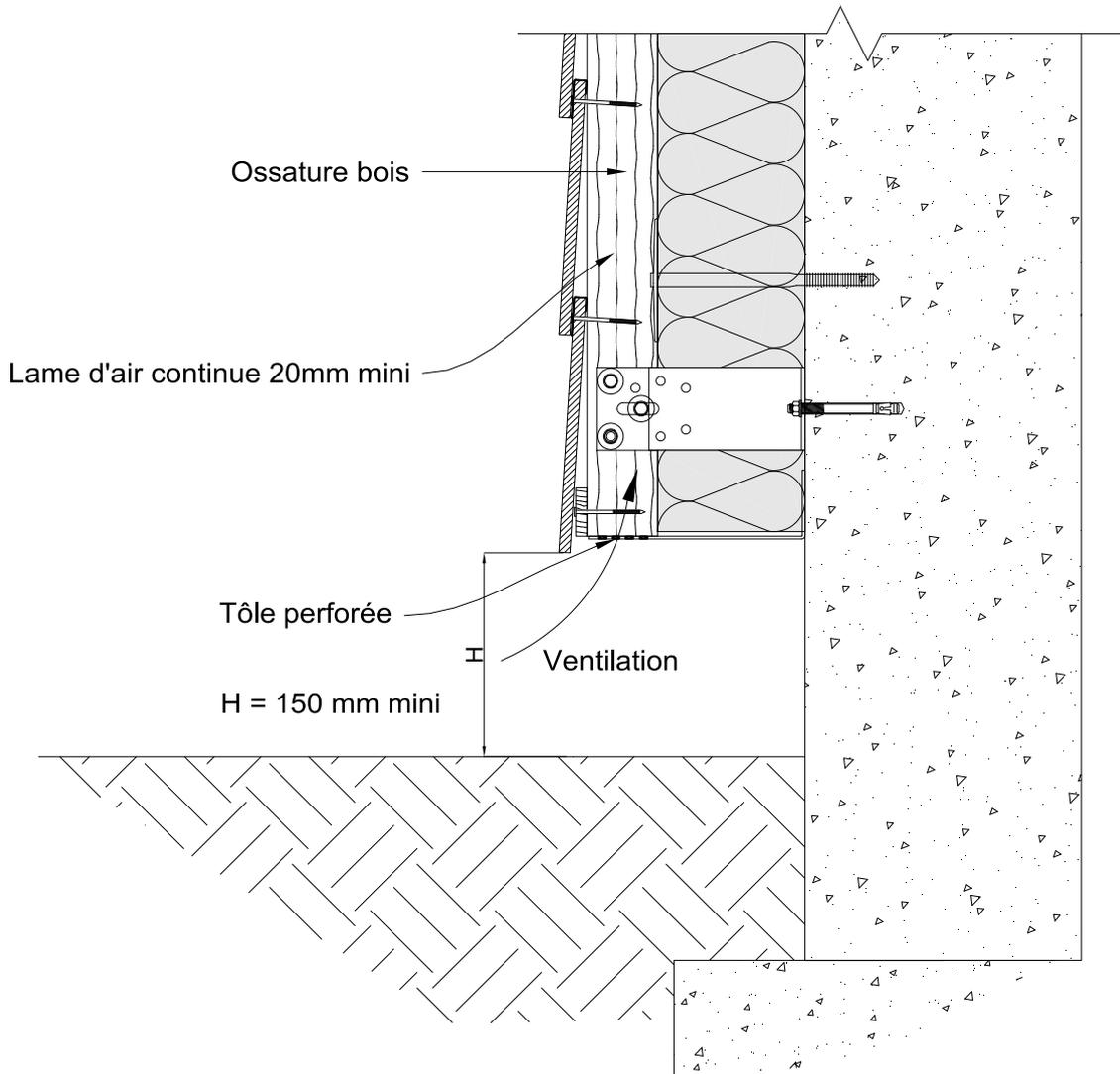


Figure 5b - Coupe verticale sur départ – ossature bois

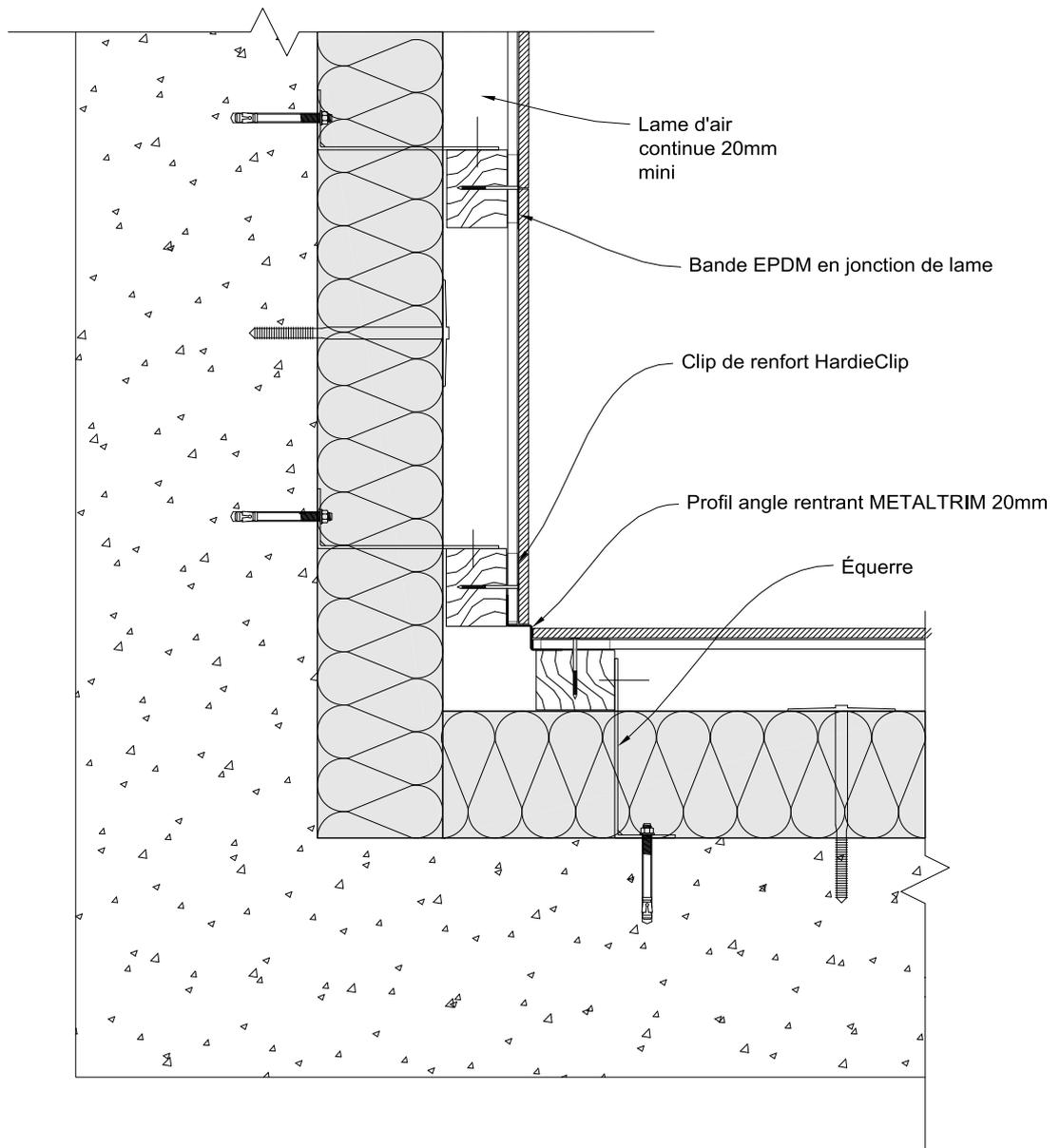


Figure 6a - Coupe horizontale angle rentrant clins horizontaux – ossature bois

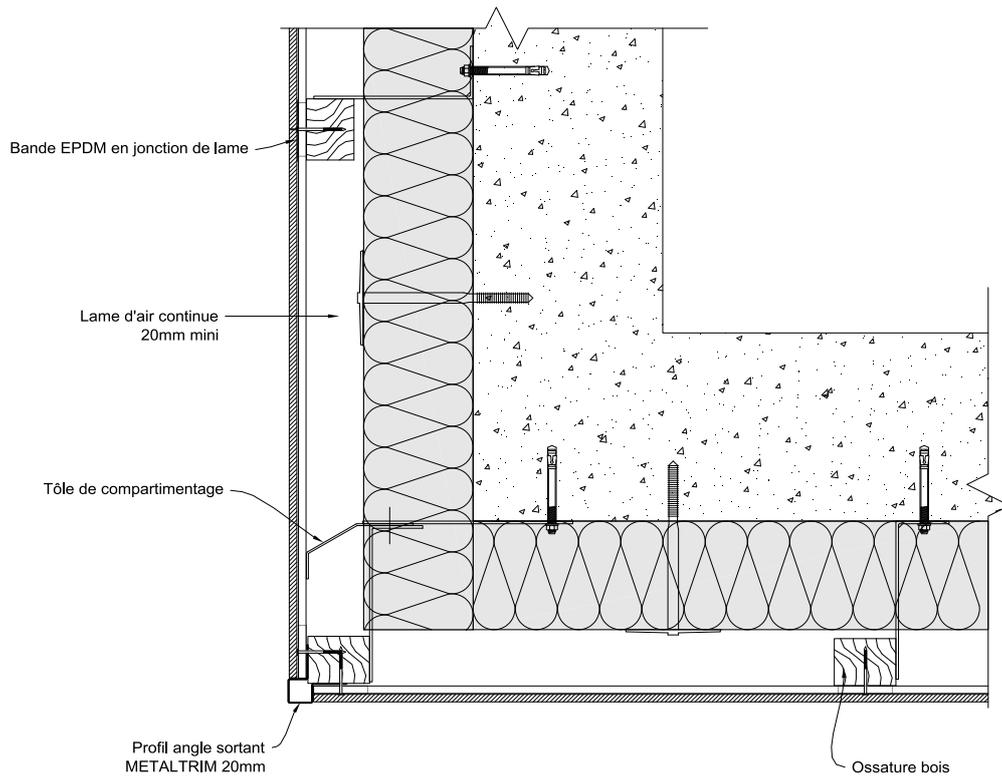


Figure 6b - Coupe horizontale angle sortant clins horizontaux – ossature bois

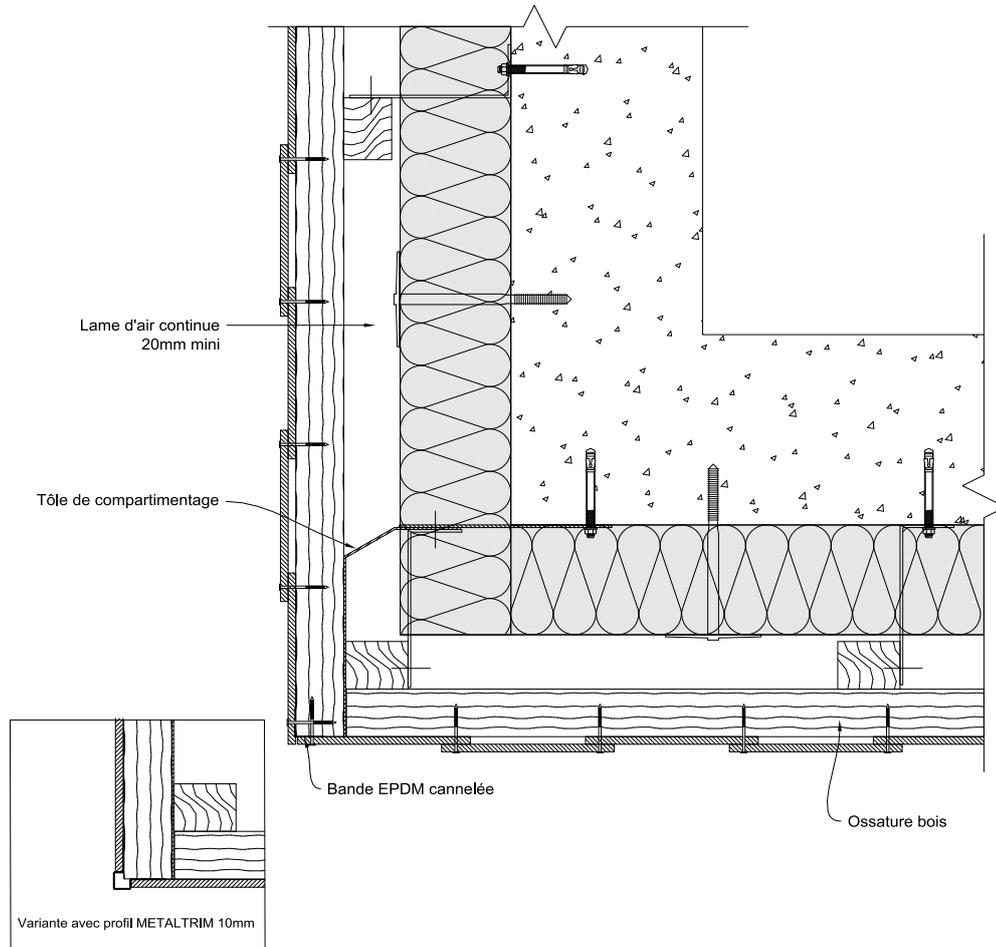


Figure 7a - Coupe horizontale angle sortant clins verticaux – ossature bois

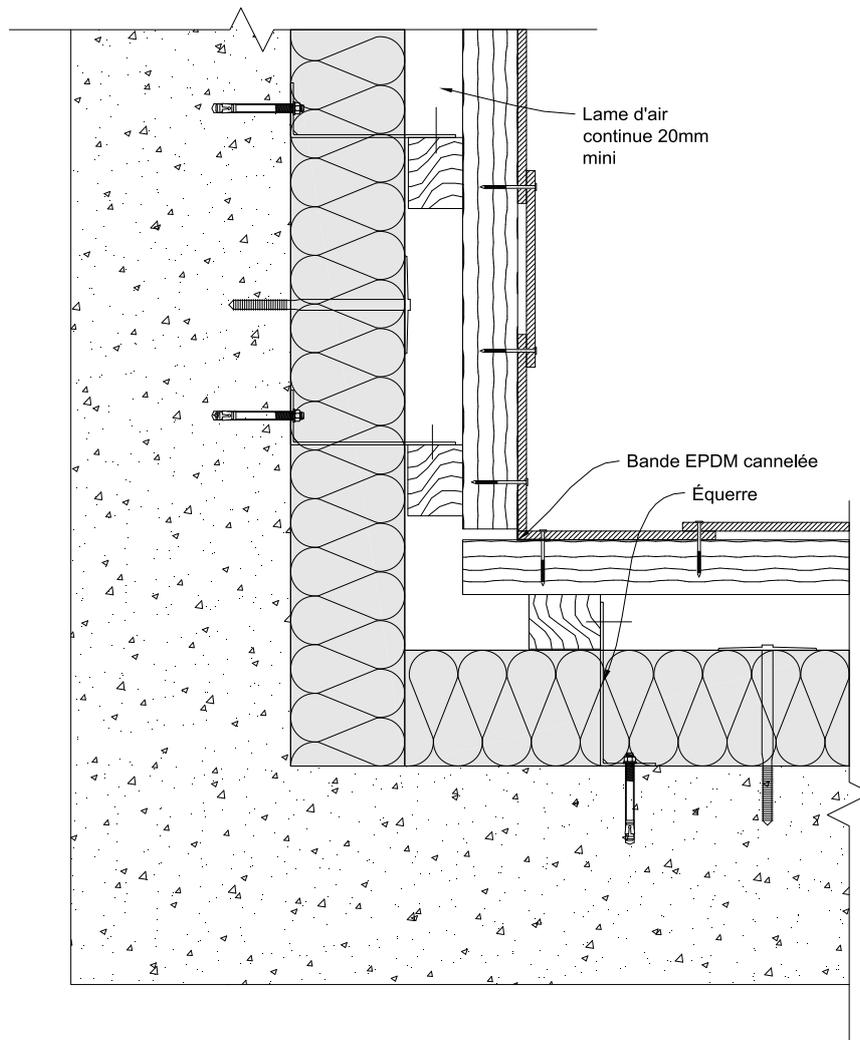


Figure 7b - Coupe horizontale angle rentrant clins verticaux – ossature bois

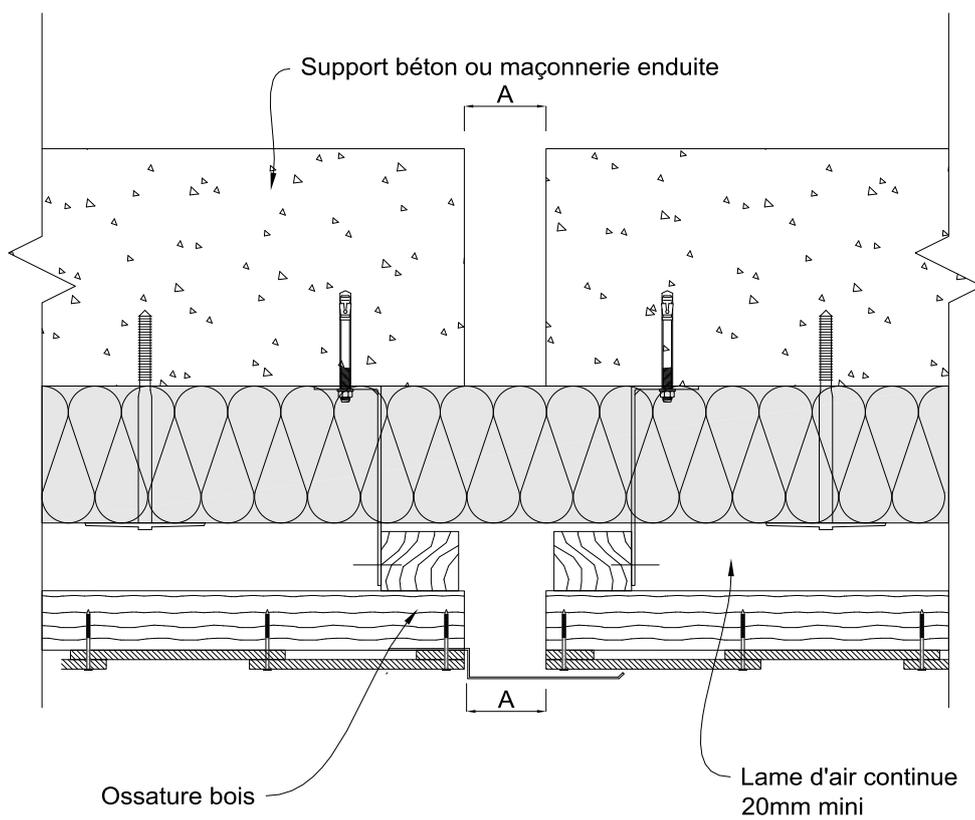
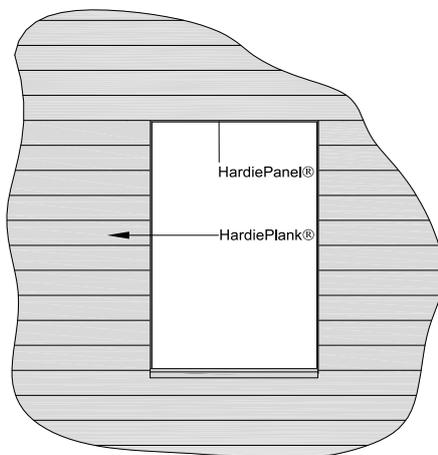
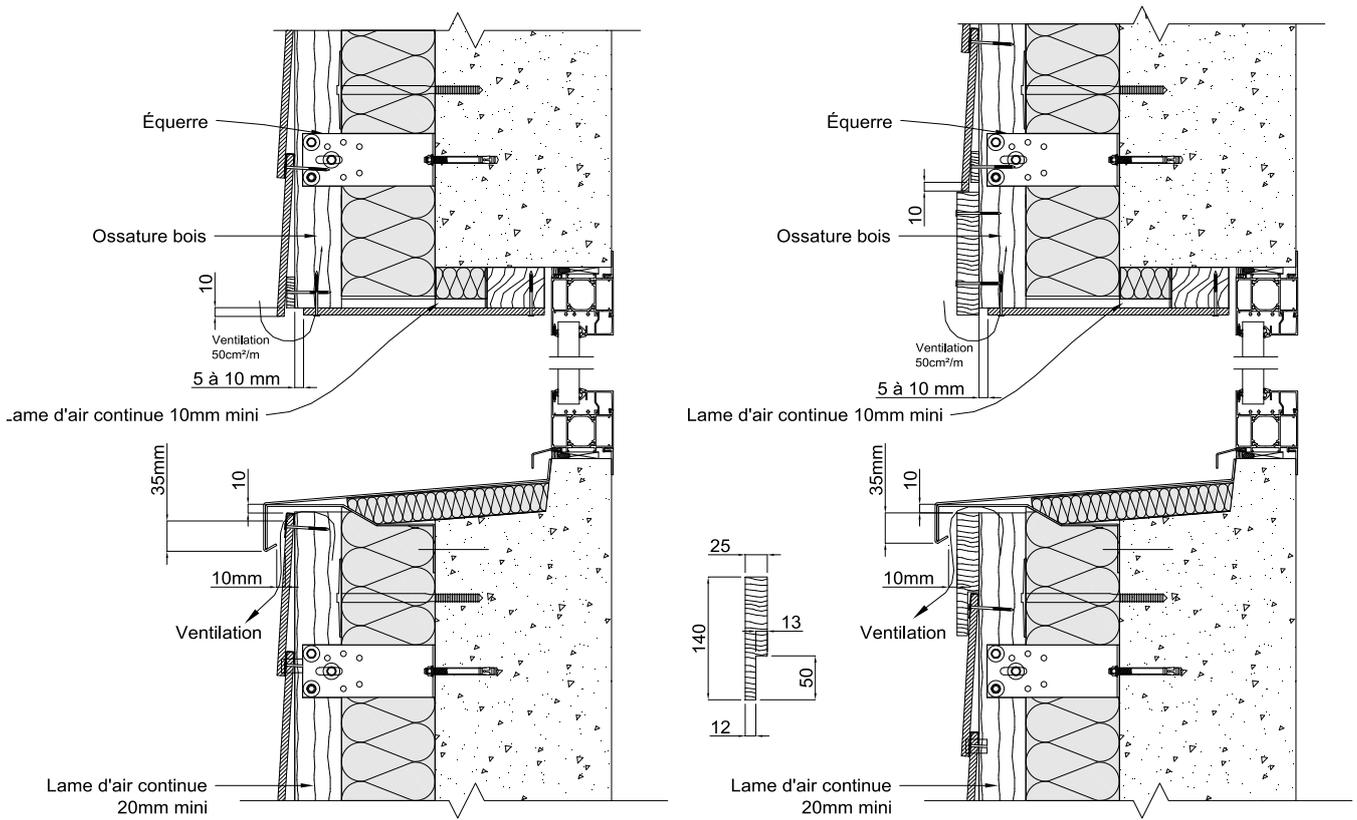
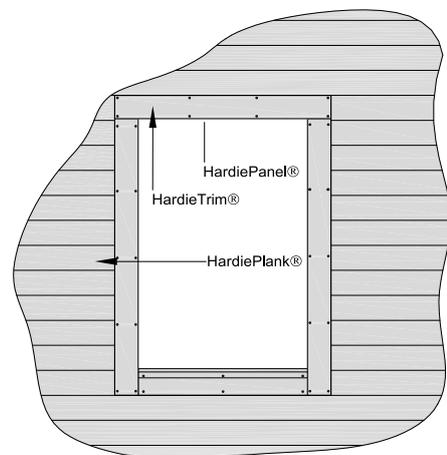


Figure 8 - Coupe horizontale sur joint de dilatation – ossature bois - Clins horizontaux

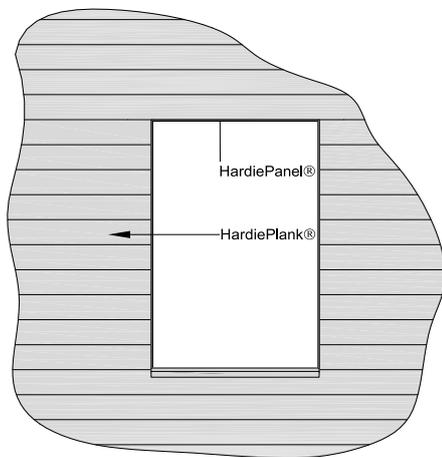
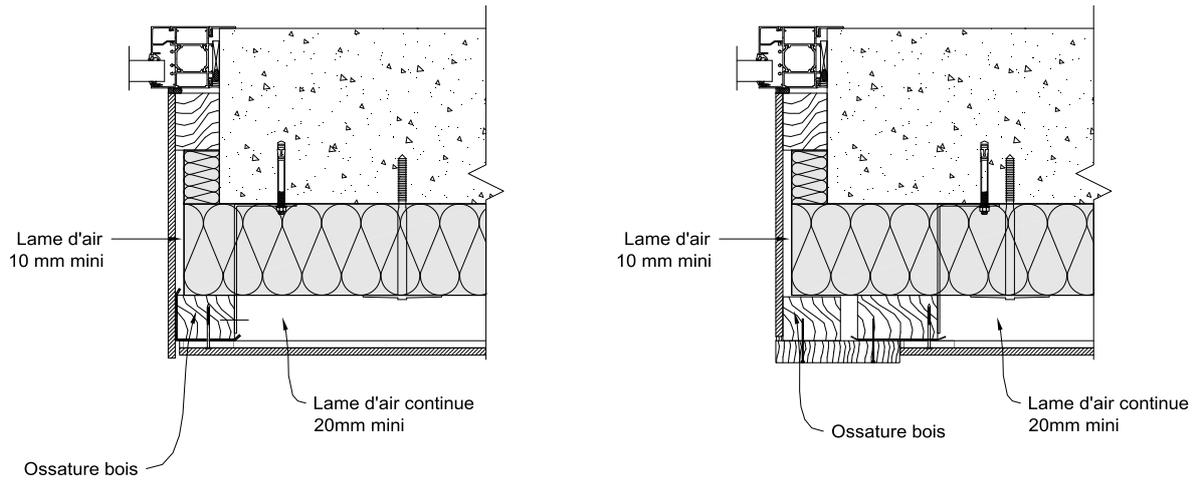


Encadrement simple

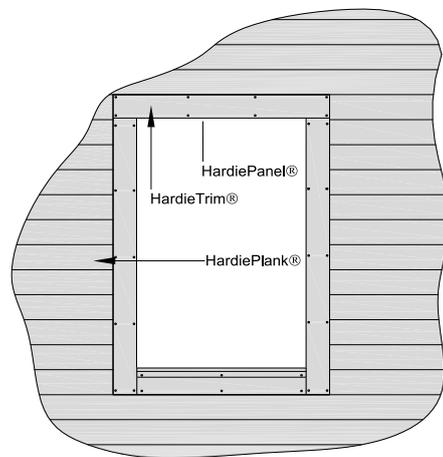


Encadrement HardieTrim

Figure 9 - Coupe verticale sur appuis et linteaux - Ebrasement en HardiePanel – ossature bois



Encadrement simple



Encadrement HardieTrim

Figure 10 - Coupe horizontale sur menuiserie - Ebrasement en HardiePanel – ossature bois

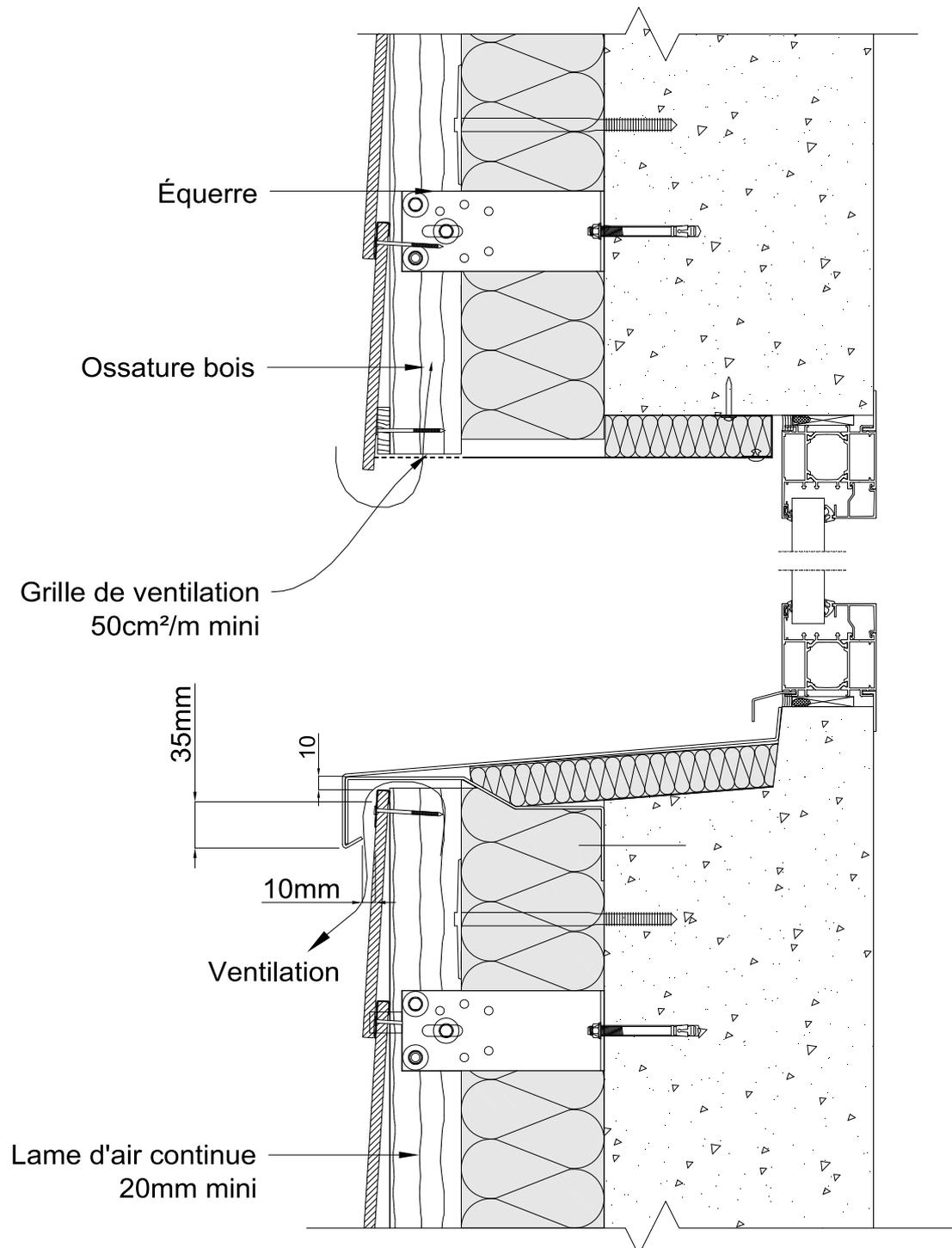


Figure 11 - Coupe verticale sur appuis et linteaux - Ebrasement en tôle - ossature bois

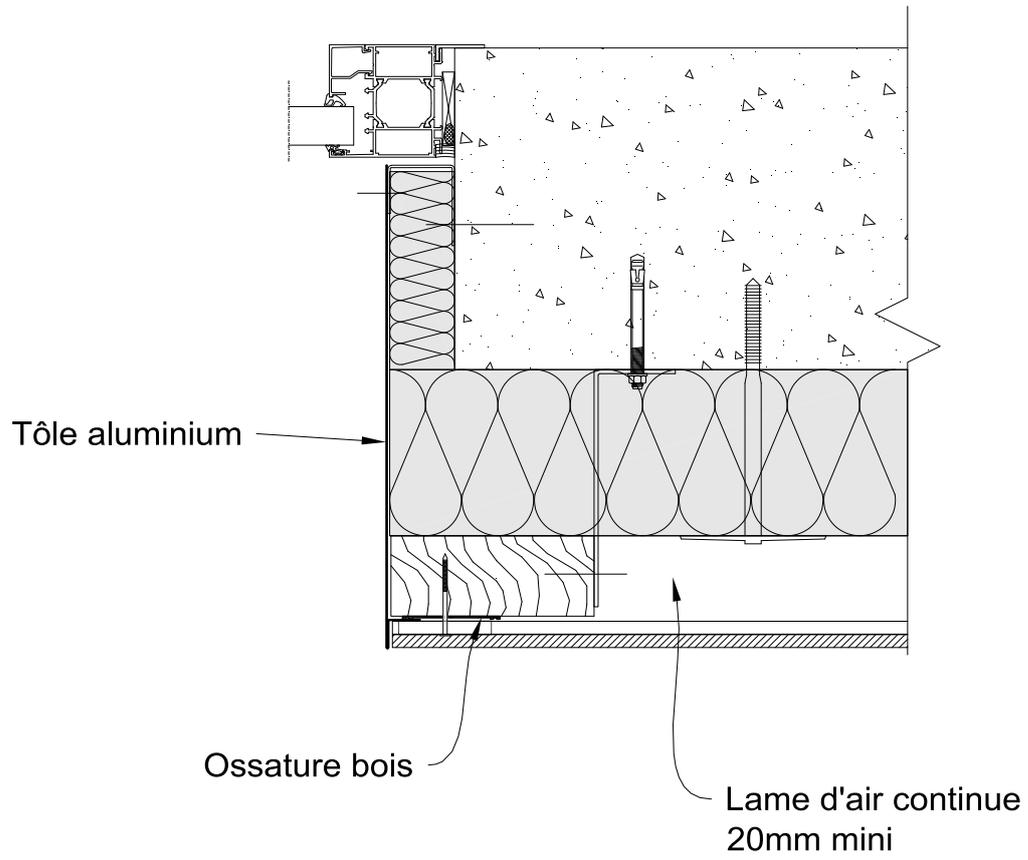


Figure 12 - Coupe horizontale sur menuiserie - Ebrasement en tôle – ossature bois

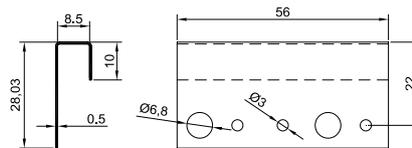
Éléments



Vis Faynot TF Ø 3.5 - tête fraisée
Fixation des Clins horizontaux sur ossature métallique

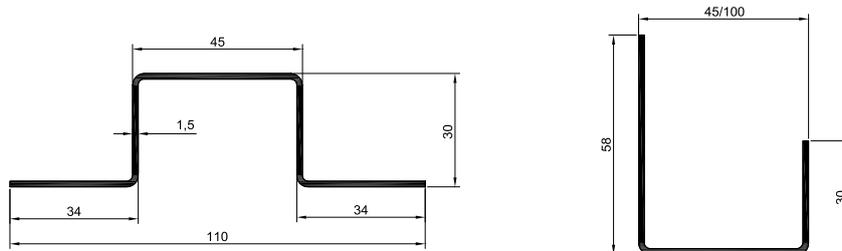
Bande EPDM lisse

*Protection des chevrons
 Larg. 120 mm*



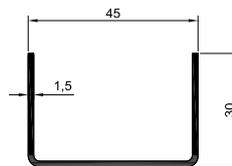
Patte de renfort HardieClip

*Pose clins horizontaux
 Acier inox*



OMEGA en jonction de plaques

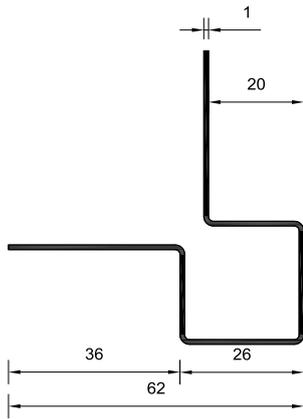
*Profil en U
 pour traitement d'angles*



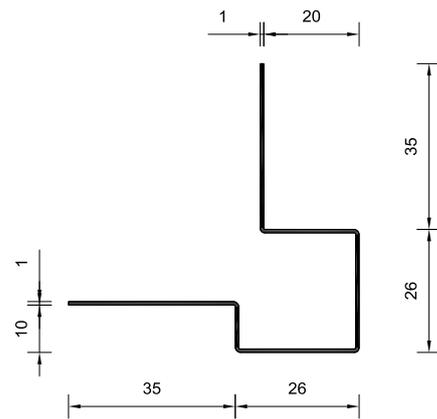
*Profil en U
 pour parties courantes*

Exemple de profils en acier galvanisé

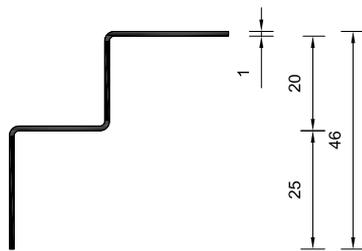
Figure 13 - Accessoires de pose



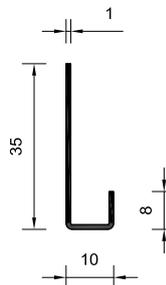
Profil MetalTrim AE20
Profil d'Angle extérieur
 Alu laqué coloris HardiePlank



Profil MetalTrim asymétrique
Profil d'Angle extérieur
 Alu laqué coloris HardiePlank



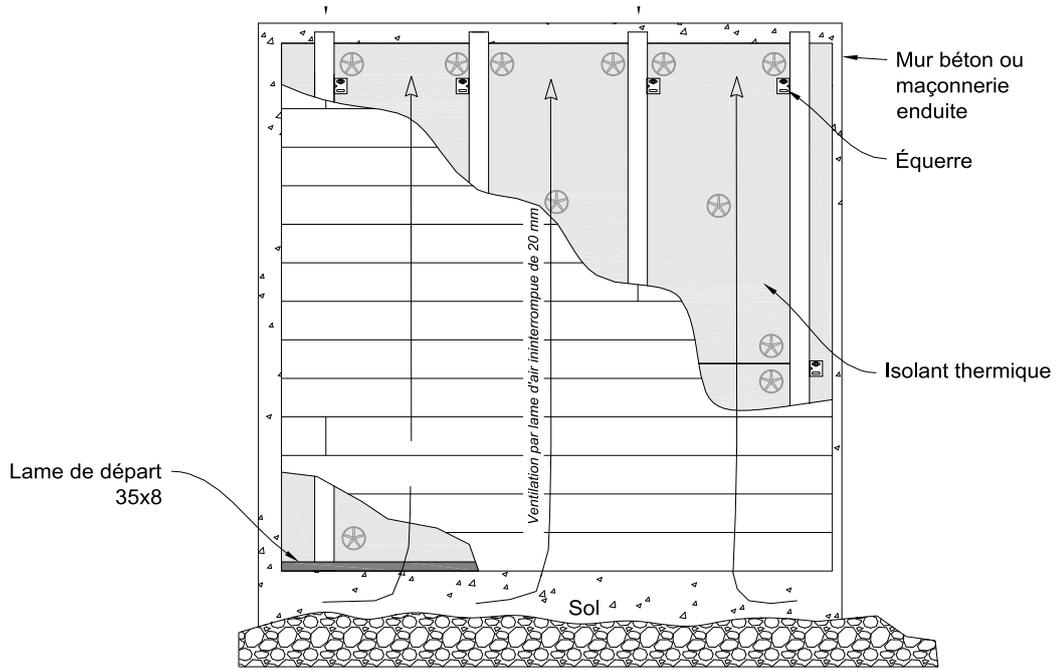
Profil MetalTrim AI20
Profil d'Angle intérieur
 Alu laqué coloris HardiePlank



Profil MetalTrim
Profil d'arrêt latéral
 Alu laqué coloris HardiePlank

Figure 14 - Profils d'habillage

Pose sur ossature acier



Pose horizontale

Figure 15a - Principe général du bardage clins - ossature acier

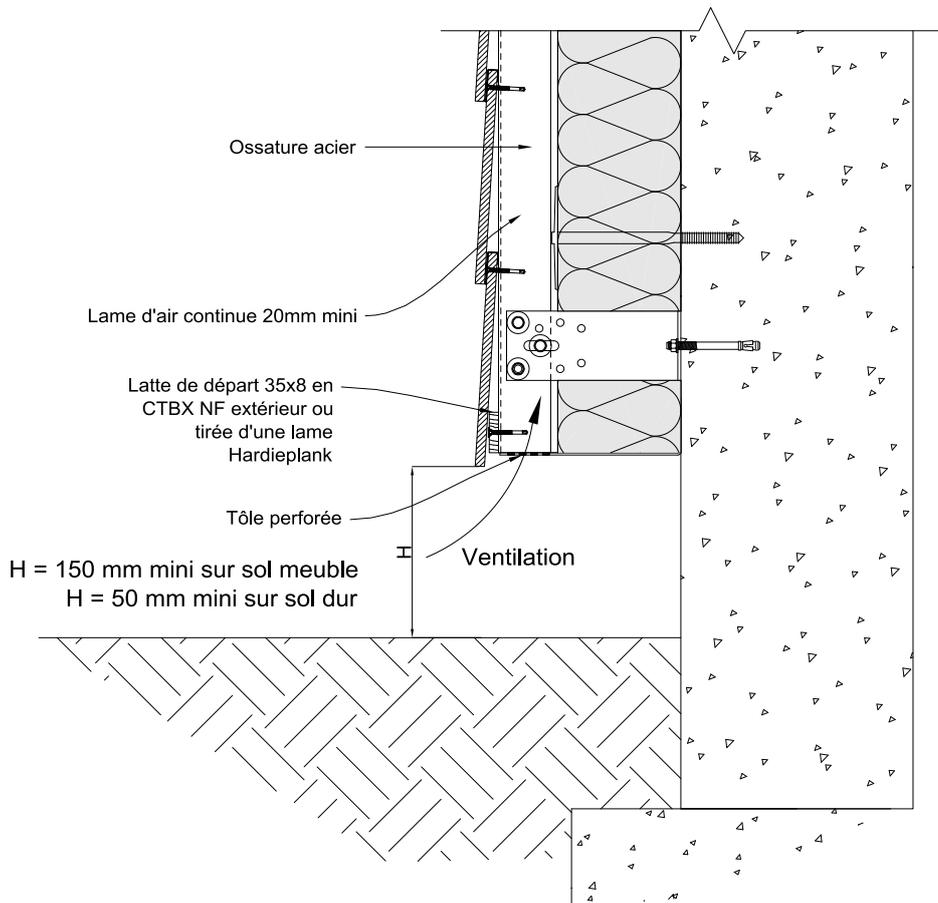


Figure 15b – Départ de bardage sur ossature acier

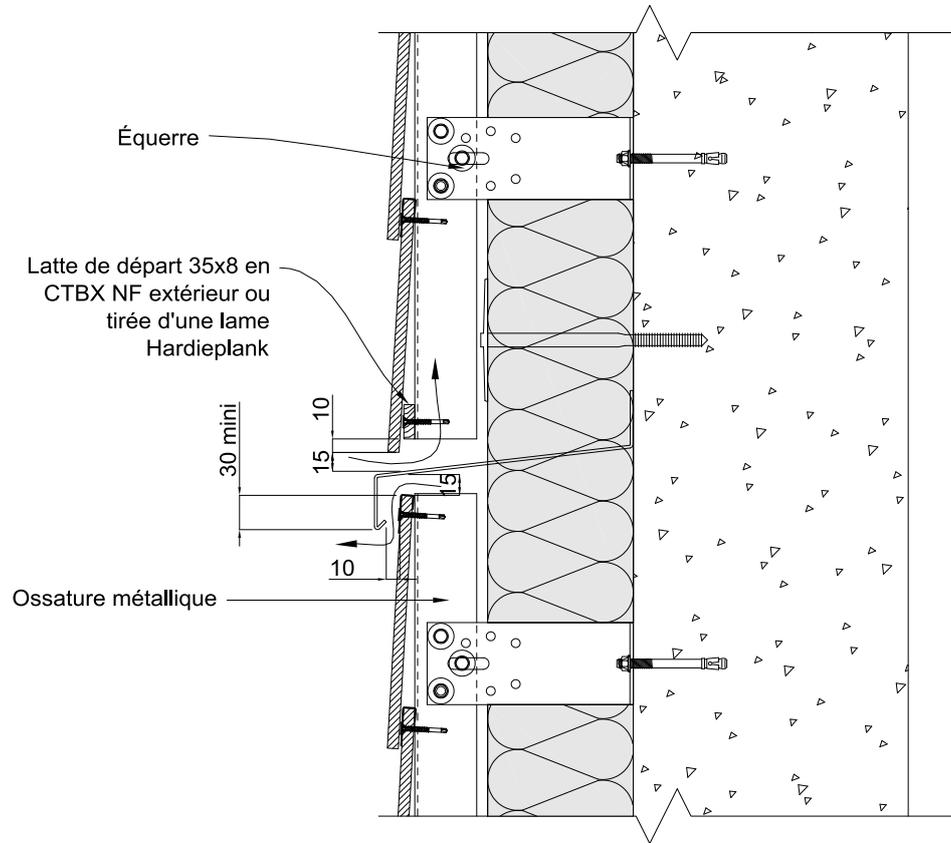


Figure 16 - Compartimentage lame d'air sur ossature acier - Clins horizontaux

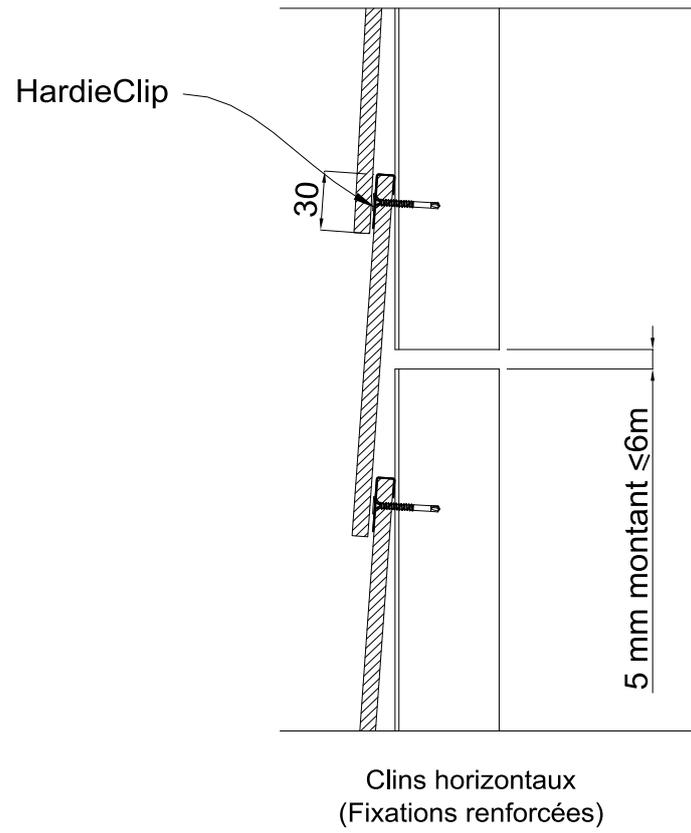


Figure 17 – Fractionnement d'ossature sur ossature acier - Clins horizontaux

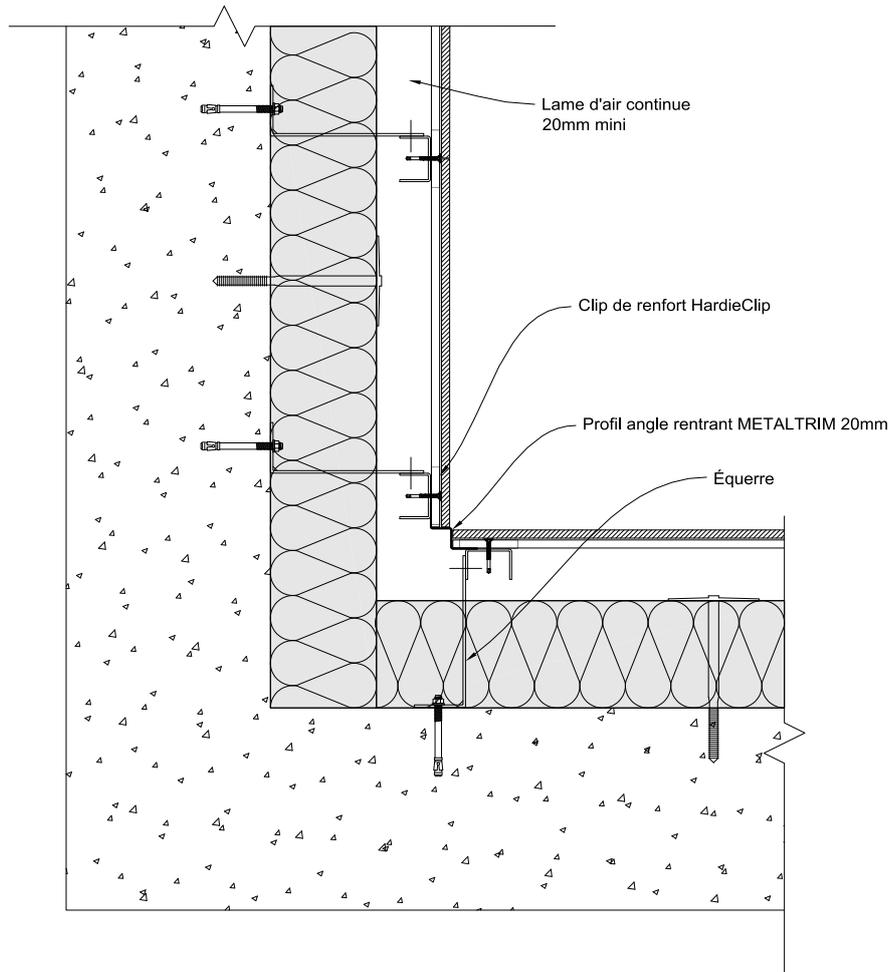


Figure 18 - Angle rentrant sur ossature acier - Clins horizontaux (Coupe horizontale)

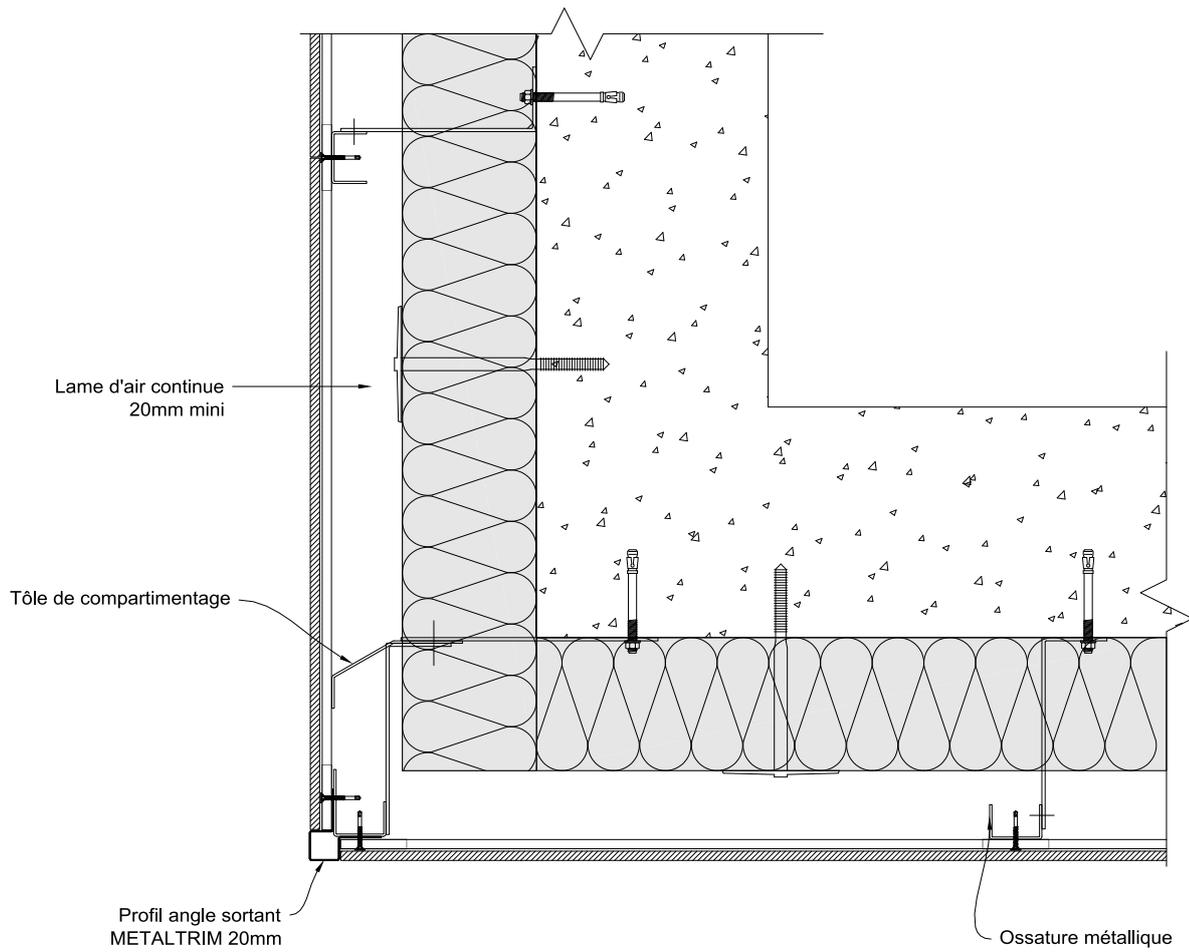


Figure 19 - Angle sortant sur ossature acier - Clins horizontaux (Coupe horizontale)

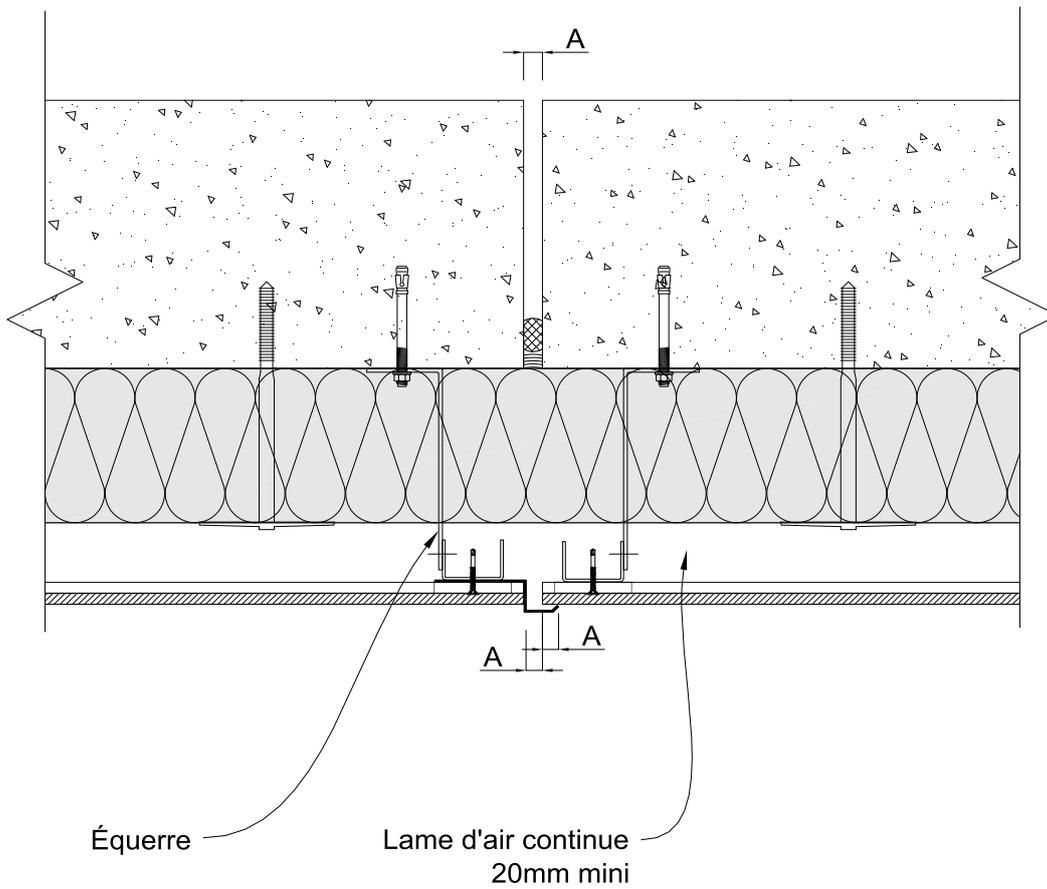


Figure 20 - Joint de dilatation sur ossature acier - Clins horizontaux (Coupe horizontale)

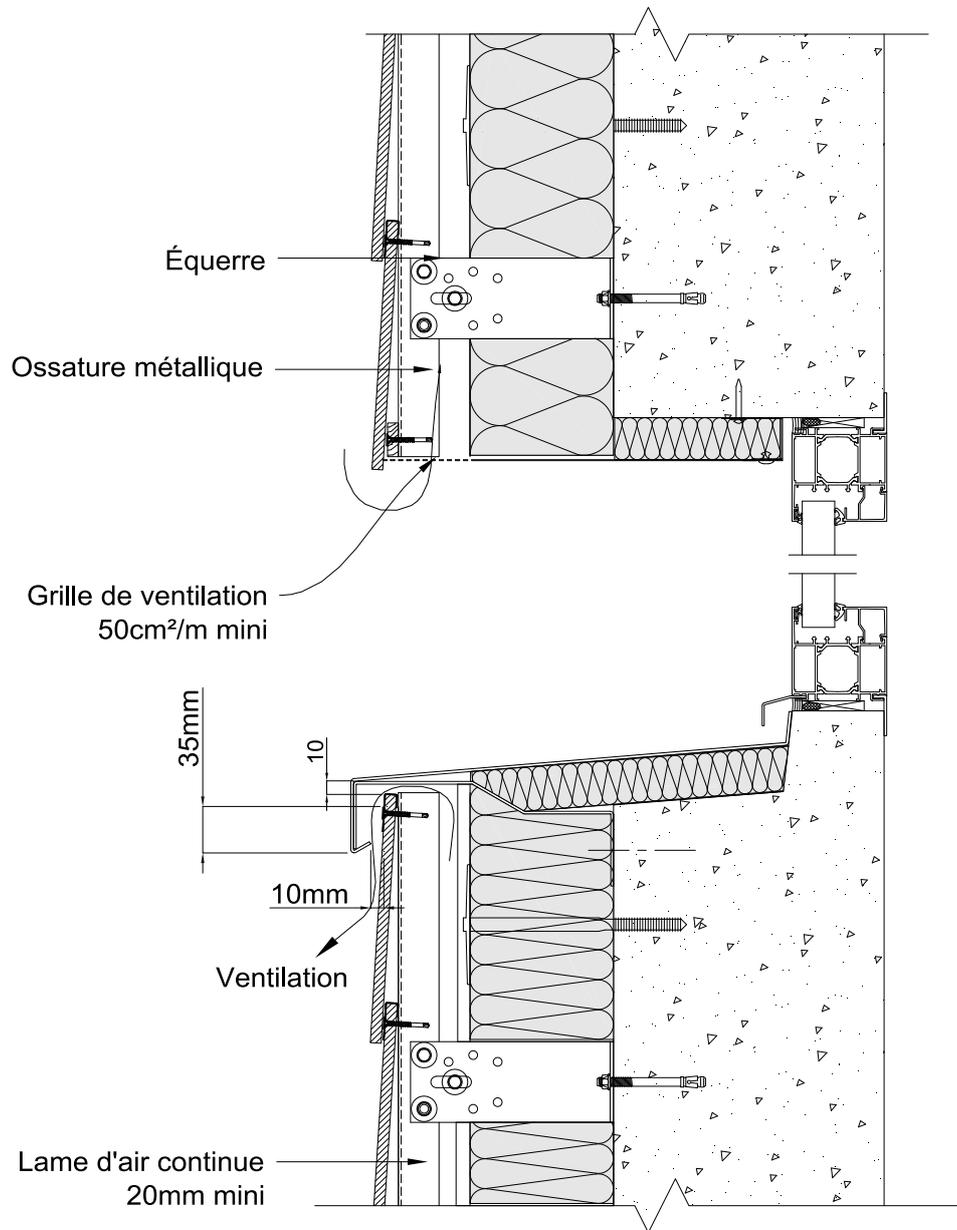


Figure 21 - Appuis et linteaux sur ossature acier (Coupe verticale) - Ebrasement en tôle

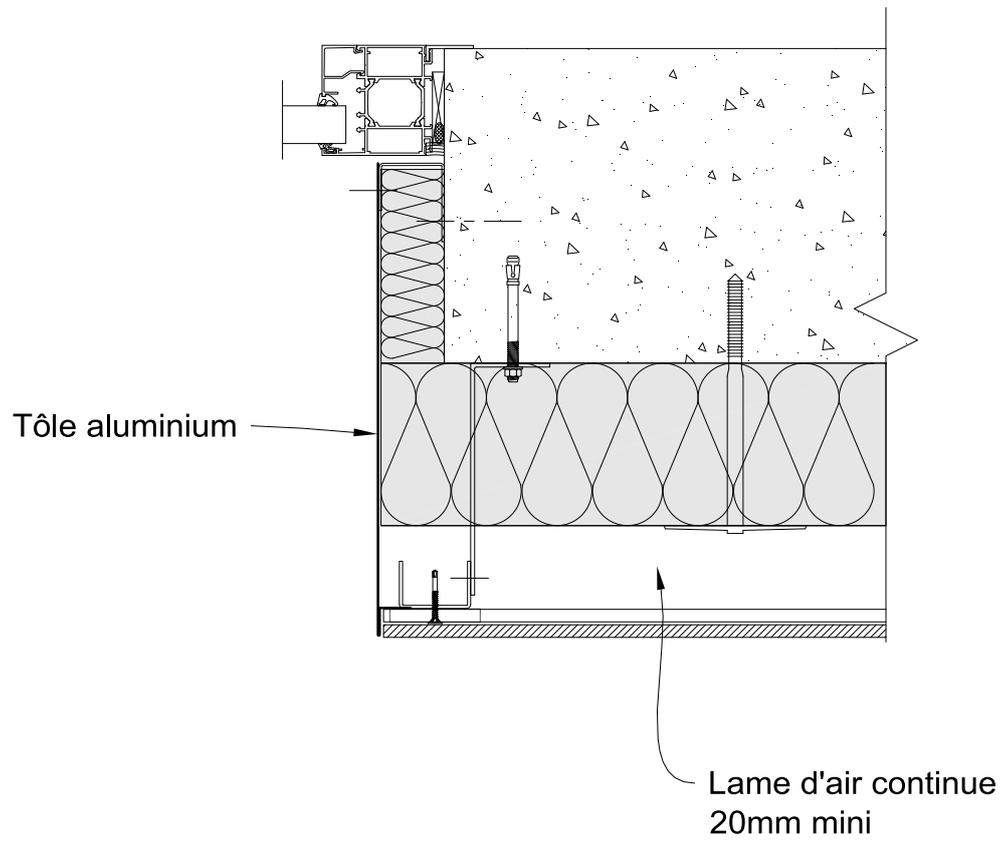


Figure 22 - Tableau sur ossature acier (Coupe horizontale) - Ebrasement en tôle

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté HardiePlank® sur Ossature Bois en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	X❶	X	X
4	✖	X❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton, 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 du chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

A2 Assistance technique

La Société James Hardie® ne pose pas elle-même.

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

A3 Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Chevilles de fixation au support

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes équerres et au tableau A2 lorsqu'ils sont contre le support.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations du tableau A1 et A2 : Cheville Hilti HST3-R M8.

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

A3.3 Fixation directe des chevrons au support béton

Les chevrons bois sont fixés directement sur le support et doivent être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales complémentaires de dimensions 100 x 100 mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

A3.4 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres

- Les pattes-équerres en acier galvanisé Z 275 d'épaisseur 25/10^{ème} de longueur 60 à 240 mm sont de marque SFS Intec référence B(L)-T. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Les chevrons sont solidarités aux équerres par 3 vis de marque SFS Intec type SW-T Ø 4,8 x 35 mm.

A3.5 Ossature Bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*, renforcées par celles ci-après :

- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage.

- L'entraxe des chevrons est de 600 mm au maximum.
- Leur section est minimum de 65 x 50 mm.

A.3.6 Clins HardiePlank®

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique (fixation par clous uniquement).

A.3.7 Points singuliers

Les figures de l'Annexe A constituent des exemples de solutions.

A4 Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais sismiques n° EEM 09 26018894/B établi par le CSTB le 12 juillet 2010.
- Rapport d'étude n° DER/CLC 10-172 établi par le CSTB le 26 octobre 2010 : Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support des systèmes de bardage rapporté HardiePanel et HardiePlank®.

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		880	900		1533	1756
	3	880	900	919	1533	1756	1980
	4	911	931	950	1890	2114	2337
Cisaillement (V)	2		109	109		121	129
	3	109	109	109	121	129	139
	4	109	109	109	135	145	157

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la fixation d'une patte-équerre de longueur 240 mm pour la pose sur ossature bois : chevrons de 3 m espacés de 600 mm, fixés par 4 pattes-équerres selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		880	900		1533	1756
	3	880	900	919	1533	1756	1980
	4	911	931	950	1890	2114	2337
Cisaillement (V)	2		109	109		121	129
	3	109	109	109	121	129	139
	4	109	109	109	135	145	157

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à une cheville pour la pose directe sur support béton : chevrons de 3 m espacés de 600 mm repris par 4 fixations minimum selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

	Domaine sans exigence parasismique
-	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Figures de l'Annexe A

Clins Horizontaux

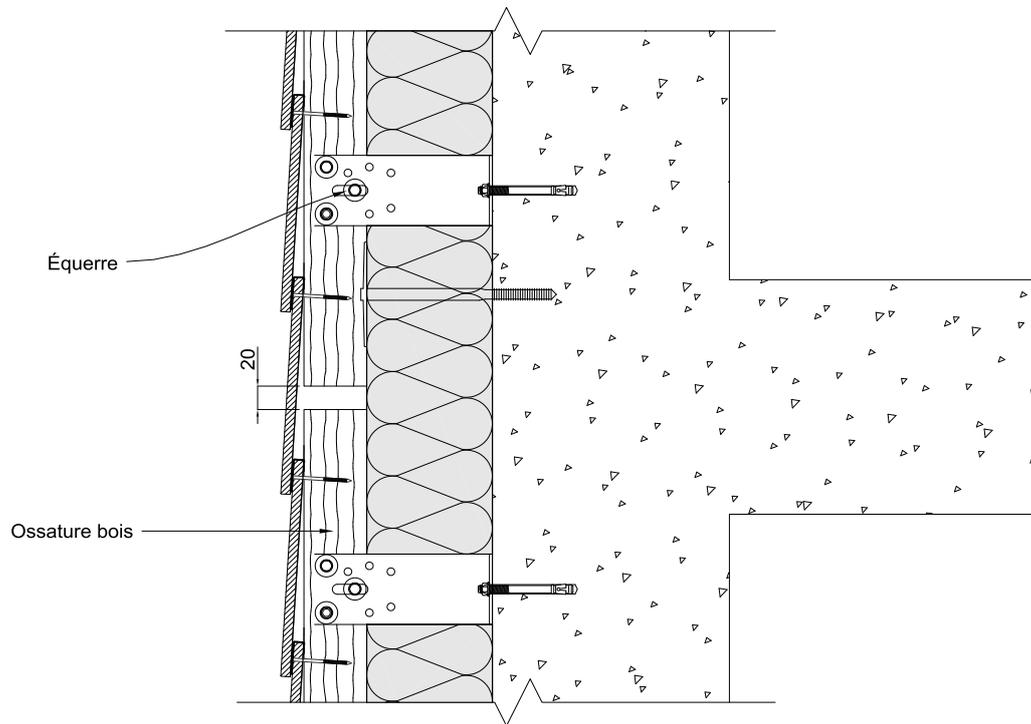


Figure A1 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher – Pose horizontale

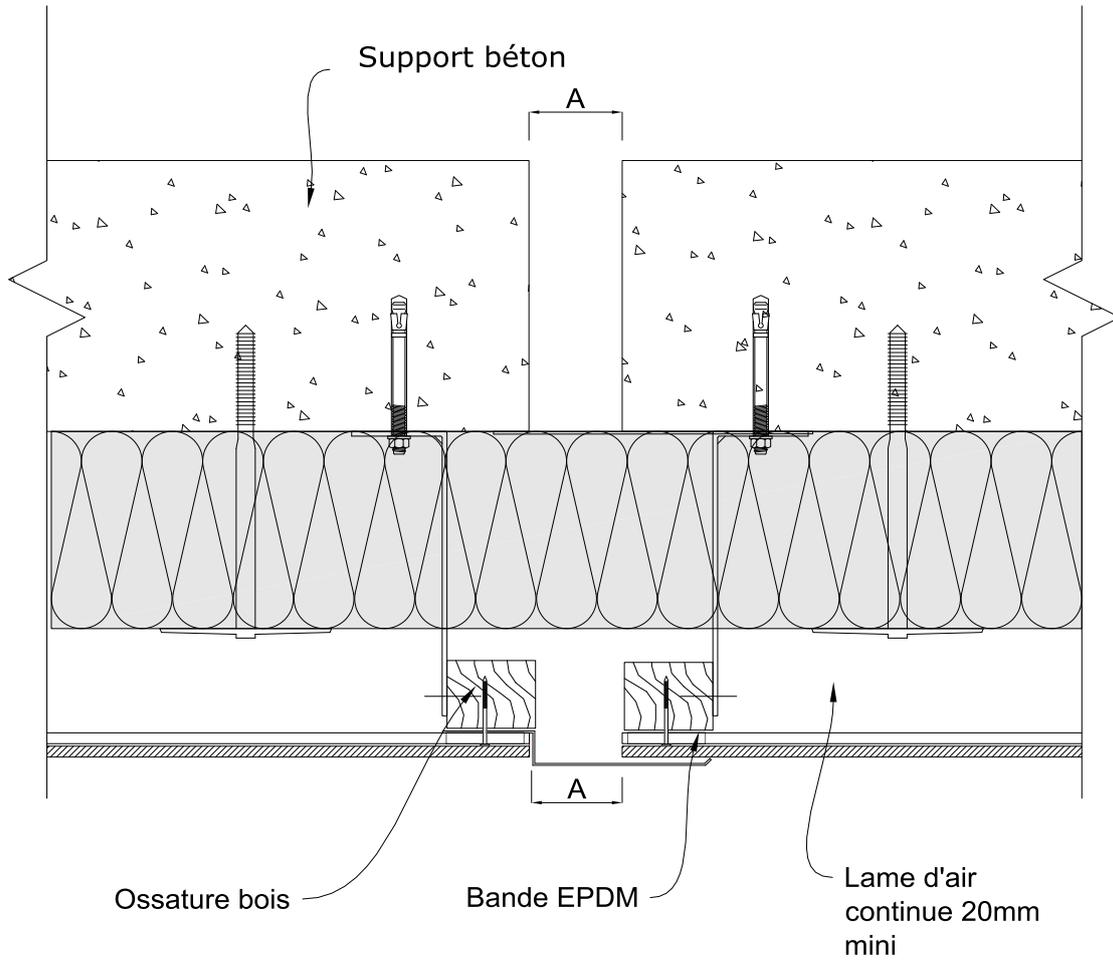


Figure A2 – Joint de Dilatation de 12 à 15 cm – Pose horizontale

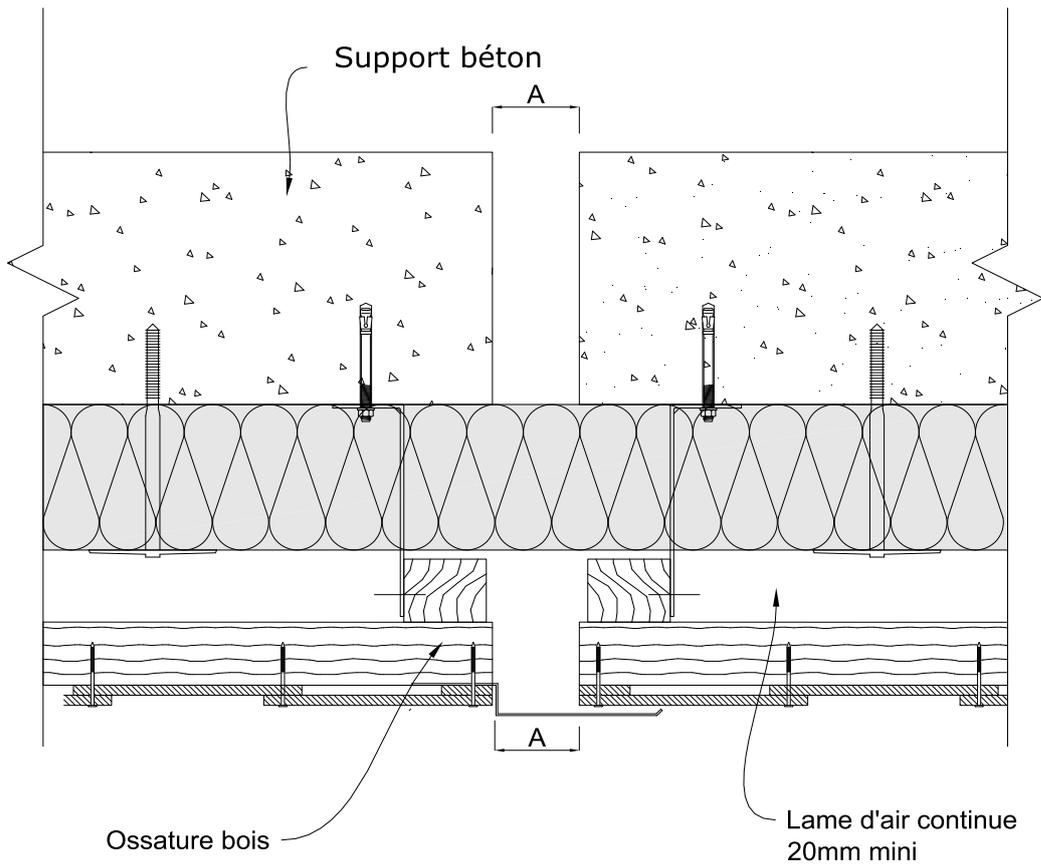


Figure A3 – joint de dilatation de 12 à 15 cm – Pose verticale

Annexe B

Pose du procédé de bardage rapporté HardiePlank® sur Ossature Métallique en zones sismiques

B1 Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	
3	✖	X ^①	X	
4	✖	X ^①	X	
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée à l'exception des hauteurs d'ouvrages de $\leq 3,50$ m.			

B2 Assistance technique

La Société James Hardie® ne pose pas elle-même.

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

B3 Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Chevilles de fixations au support béton

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau B1.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations des tableaux B1: Cheville Hilti HST3-R M8

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

B3.3 Fixation des montants au support béton par pattes-équerres

Les pattes-équerres en acier galvanisé Z275, épaisseur 25/10^{ème} mm de longueur de 60 à 250 mm sont de marque Etanco référence Isolco 3000 P ou de marque SFS référence B(L)-T. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

Les montants acier sont solidarités aux équerres par deux vis type Fastovis PI TH/ZN5,5x25 mm de marque Etanco.

B3.4 Ossature acier

L'ossature acier est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3* et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique, renforcées par celles-ci-après :

- Les profils métalliques sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs.

B3.5 Clins HardiePlank®

Les clins sont fixés par vis uniquement conformément au Dossier Technique.

B3.6 Points singuliers

Les figures de l'Annexe B constituent des exemples de solution.

Tableau de l'Annexe B

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		1149			1602	
	3	1206	1254		1800	1967	
	4	1316	1386		2180	2424	
Cisaillement (V)	2		118			142	
	3	118	118		157	172	
	4	118	118		192	217	

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la fixation selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et de l'Eurocode 8-P1

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée sauf pour hauteur d'ouvrage $\leq 3,50$ m

Figures de l'Annexe B

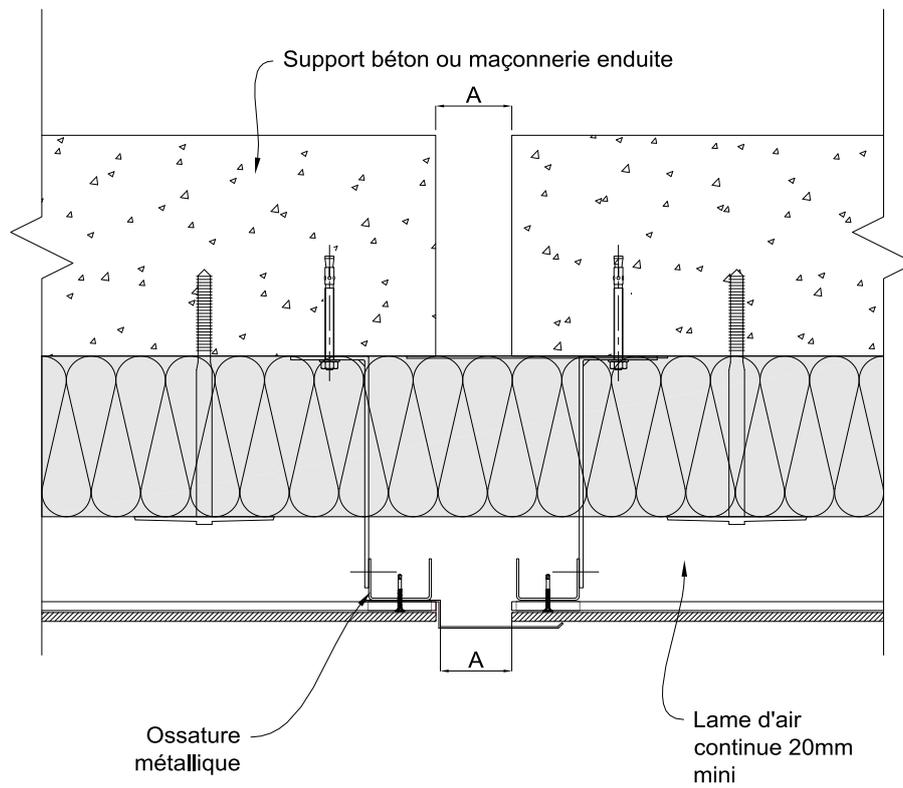


Figure B1 – Joint de Dilatation de 12 à 15 cm

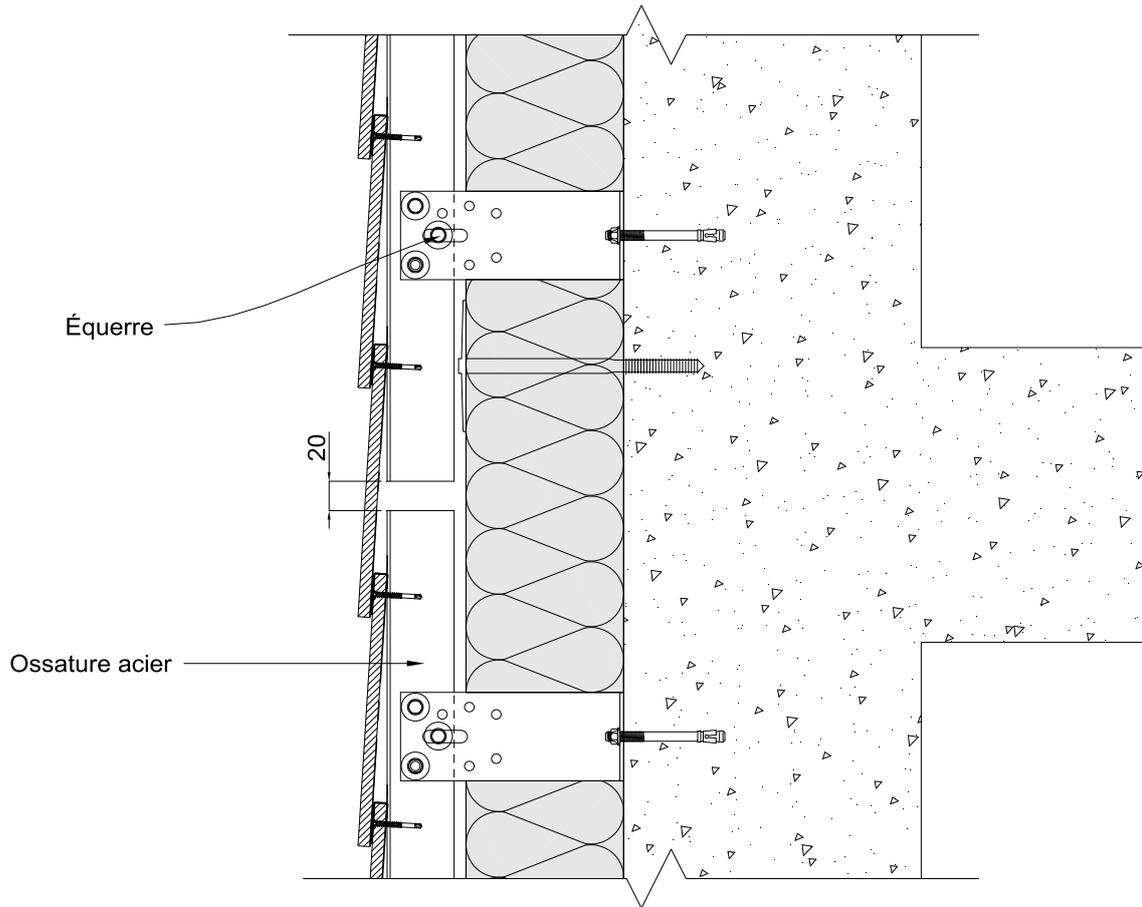


Figure B2 – Fractionnement au droit de chaque plancher