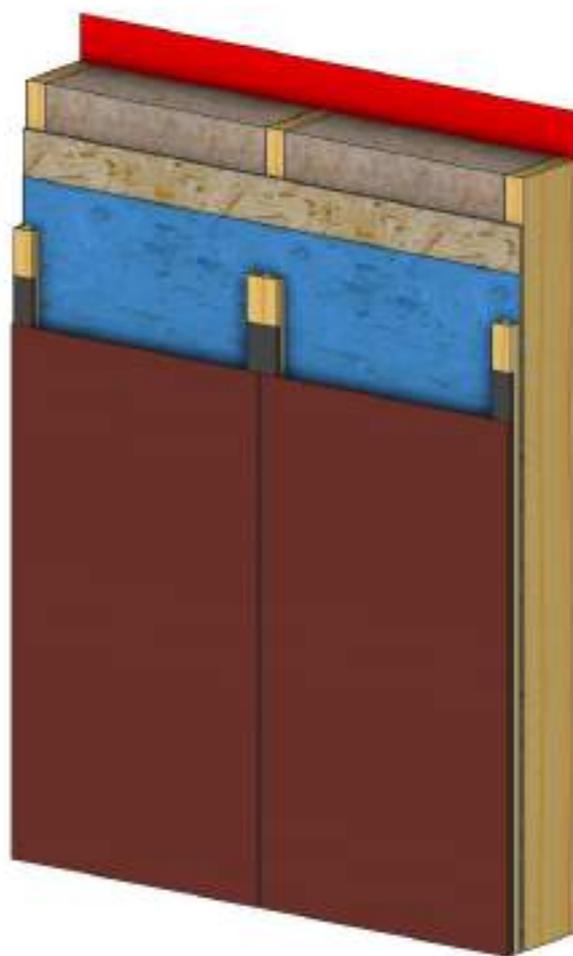


BARDAGES EN PLAQUES SUR PAROIS A OSSATURE BOIS ET CLT



Réalisé par



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Financé par le



FINANCEMENT



Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général en faveur des fabricants français de l'ameublement (meubles et aménagements) et du bois (menuiseries, charpentes, panneaux, bois lamellé, CLT, ossature bois, ...). Le CODIFAB fédère et rassemble 4200 PME/ETI et plus de 15000 artisans, représentés par leurs organisations professionnelles :



Les actions collectives ont pour objectif d'accompagner les entreprises de création, de production et de commercialisation par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession. Pour en savoir plus : www.codifab.fr

AUTEUR



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Julien Lamoulié

Guillaume Martin

COMITE DE PILOTAGE

Nous remercions les membres du Comité de Pilotage qui ont su orienter au mieux la rédaction du présent guide pour qu'elle corresponde aux attentes réelles des concepteurs et réalisateurs de structures bois.

Jean-Michel MARTIN	UNA CMA CAPEB
David AMADON	UNA CMA CAPEB
Houria LAHBIL	UNA CMA CAPEB
Rodolphe MAUFRONT	UMB FFB
Adrien PARQUIER	UMB FFB
Clément QUINEAU	UICB

© FCBA, 2023. Tous droits réservés. En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie - 20 rue des Grands Augustins, 75006 Paris

PREAMBULE

Le NF DTU 45.4 traite de la mise en œuvre des procédés d'isolation thermique par l'extérieur constitués de bardages rapportés traditionnels en 6 cahiers de clauses techniques de mise en œuvre. Les parements visés sont les panneaux HPL, les panneaux fibres-ciment, les clins PVC, les ardoises et les tuiles.

Cependant, parmi les supports admissibles pour la mise en œuvre de tous ces bardages ventilés, les parois verticales à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les panneaux CLT ne sont pas visées.

Ce manque de bardages qualifiés sur parois à ossature bois constitue depuis quelques années un frein au développement de la construction bois.

Le présent guide permet, dans un premier temps de définir des prescriptions de conception et de mise en œuvre des bardages en plaques (panneaux en stratifié HPL et fibre-ciment) sur les parois à ossature bois et CLT, en attendant la publication de futures Recommandations Professionnelles sur le sujet.

AVANT-PROPOS

Le présent document vise la mise en œuvre des bardages en plaques sur façades à ossature bois relevant du NF DTU 31.4 (FOB).

Une étude CODIFAB « **Compatibilité Déformations des FOB et revêtements extérieurs** » financée par le CODIFAB est actuellement en cours.

L'objectif de cette étude est de vérifier par voie expérimentale que des familles de bardages ventilés traditionnels et notamment les bardages en panneaux HPL ou fibres-ciment objet du présent document peuvent bien être mises en œuvre sur des FOB telles que décrites dans le NF DTU 31.4 sans générer de dysfonctionnements, tant pour le bardage lui-même que pour la participation à la résistance à la pluie battante des façades.

A l'issue de ces travaux, les chapitres concernant les FOB du présent document pourront être amendés.

SOMMAIRE

1	DOMAINE D'APPLICATION.....	7
2	REFERENCES NORMATIVES	8
3	TERMES ET DEFINITIONS.....	9
3.1	ACCESSOIRE	9
3.2	BARDAGE RAPPORTE AVEC LAME D'AIR VENTILEE	9
3.3	TASSEAU.....	9
3.4	TASSEAU INTERMEDIAIRE.....	9
3.5	DISTANCE AU BORD	9
3.6	LAME D'AIR VENTILEE.....	9
3.7	FRACTIONNEMENT	9
3.8	RECOUPEMENT DE LA LAME D'AIR VENTILEE.....	9
3.9	GARDE AU BORD	10
3.10	BARDAGE A JOINTS OUVERTS.....	10
3.11	BARDAGE A JOINTS FERMES.....	10
3.12	ORGANES DE FIXATION	10
3.13	PAREMENT EXTERIEUR	10
3.14	PAROI SUPPORT	10
3.15	PAROI VERTICALE	10
3.16	POINT DILATANT DU PAREMENT.....	10
3.17	POINT FIXE DU PAREMENT	10
3.18	PANNEAUX FIBRES-CIMENT HAUTE DENSITE	10
3.19	PANNEAUX FIBRES-CIMENT MOYENNE DENSITE	10
4	MATERIAUX (PARTIE CGM).....	11
4.1	TASSEAUX BOIS SUPPORT DE BARDAGE.....	11
4.2	BANDE DE PROTECTION DES TASSEAUX.....	12
4.3	FIXATION DES TASSEAUX.....	13
4.4	FIXATION DES PANNEAUX DE BARDAGE	14
4.5	ACCESSOIRES DE FINITION	15
4.6	PAREMENTS STRATIFIES HPL.....	16
4.7	PANNEAUX DE FIBRES-CIMENT.....	17
4.8	ACCEPTATION DES PRODUITS DE PAREMENT SUR CHANTIER	19
4.9	GRILLE ANTI-RONGEURS	19
4.10	CORNIERES EN ACIER EN CAS D'ENCADREMENT DE BAIE.....	19
4.11	VIS DE FIXATION POUR PANNEAUX HPL SUR CORNIERES METALLIQUES	20
5	SUPPORTS ADMISSIBLES	21
5.1	PRESCRIPTIONS GENERALES ET NATURE DES PAROIS SUPPORT	21
5.2	ACCEPTATION DES PAROIS SUPPORT	21
6	DIMENSIONNEMENT, CALEPINAGE.....	28
6.1	RESISTANCE AUX CHOCS DES PAROIS.....	28

6.2	HYPOTHESE DE CALCUL DES SOLLICITATIONS AU VENT	28
6.3	DIMENSIONNEMENT ET CHOIX DES FIXATIONS ET DES TASSEaux BOIS	29
6.4	PERFORMANCES AU VENT ET DIMENSIONNEMENT DES BARDAGES EN PANNEaux HPL	30
6.5	PERFORMANCES AU VENT ET DIMENSIONNEMENT DES BARDAGES EN PANNEaux FIBRES-CIMENT	32
6.6	CALEPINAGE	36
7	STOCKAGE DES PANNEaux DE BARDAGE SUR CHANTIER.....	37
8	MISE EN ŒUVRE DES TASSEaux SUPPORT DE BARDAGE	38
8.1	TRAÇAGE ET REPERAGE.....	38
8.2	MISE EN ŒUVRE DES TASSEaux BOIS	38
8.3	LAME D'AIR VENTILEE.....	46
9	EXIGENCES DE RESISTANCE A LA PLUIE BATTANTE DES PAROIS BOIS ET HAUTEURS ADMISSIBLES DE BARDAGE	55
10	MISE EN ŒUVRE DU PAREMENT EN PANNEaux STRATIFIES HPL.....	57
10.1	FIXATION DES PANNEaux.....	57
10.2	TRAITEMENT DES JOINTS HORIZONTALS ET VERTICAUX ENTRE PANNEaux DE BARDAGE	59
11	MISE EN ŒUVRE DU PAREMENT EN PANNEaux FIBRES-CIMENT	62
11.1	FIXATION DES PANNEaux.....	62
11.2	TRAITEMENT DES JOINTS HORIZONTALS ET VERTICAUX ENTRE PANNEaux DE BARDAGE	66
11.3	TRAITEMENT DES CHANTS.....	68
12	TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS ET DES INTERFACES.....	69
12.1	PREAMBULE	69
12.2	DEPART DE BARDAGE	69
12.3	JONCTION AU DROIT DES PLANCHERS INTERMEDIAIRES.....	71
12.4	ARRET SUR ACROTERE	71
12.5	ARRET SOUS DEBORD DE TOITURE	72
12.6	ANGLE SORTANT	73
12.7	ANGLE RENTRANT	76
12.8	BAIES	81
12.9	JOINT DE DILATATION.....	94
12.10	JONCTION VERTICALE ENTRE ELEMENTS DE COB OU DE FOB PREFABRIQUES DANS LEUR PLAN.....	96
12.11	JONCTIONS AVEC UNE ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR PAR ENDUIT SUR ISOLANT	97
12.12	PENETRATIONS DIVERSES.....	99
13	SPECIFICITE POUR LA MISE EN ŒUVRE EN PARTIES INCLINEES OU EN SOUS-FACE.....	104
13.1	MISE EN ŒUVRE DES TASSEaux SUPPORT	104
13.2	LAME D'AIR VENTILEE.....	104
13.3	CAS DES PANNEaux HPL.....	104
13.4	CAS DES PANNEaux FIBRE CIMENT	104
14	TOLERANCES DE L'OUVRAGE FINI	104

15	REPARATION DE L'OUVRAGE PARE-PLUIE OU DE PROTECTION A L'EAU DE FAÇADE	106
16	ENTRETIEN ET MAINTENANCE.....	106
16.1	PANNEAUX STRATIFIES HPL	106
16.2	PANNEAUX FIBRES-CIMENT	106
17	CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES SPECIALES TYPES (PARTIE CCS).....	107
17.1	CONSISTANCE DES TRAVAUX OBJET DU MARCHÉ	107
17.2	COORDINATION	109
17.3	CHOIX DES PRODUITS	112
17.4	TRAVAUX APRES MISE EN OEUVRE DU BARDAGE.....	113
17.5	DISPOSITIONS POUR LE REGLEMENT DES DIFFICULTES CREEES PAR L'INSUFFISANCE DES PRECISIONS TECHNIQUES DANS LE DOSSIER DE CONSULTATION OU DANS LE PROJET	114
17.6	CONTROLE D'EXECUTION ET PREPARATION POUR LA RECEPTION DES TRAVAUX	115
17.7	MEMENTO POUR LA REDACTION DU DOSSIER DE CONSULTATION	116
ANNEXE 1 : PROTECTION A LA CORROSION DES ELEMENTS DE FIXATION APPARENTS EN FONCTION DE L'ATMOSPHERE.....		117

1 Domaine d'application

Le présent document propose des clauses types de spécifications de mise en œuvre pour les travaux d'exécution de bardages rapportés avec des parements extérieurs à fixations traversantes en panneaux stratifiés HPL et en panneaux fibres-ciment de moyenne et haute densité.

Les travaux comprennent indissociablement la mise en œuvre de l'ossature support de bardage de bardage, et la mise en œuvre du panneau stratifiés HPL et en panneaux fibres-ciment de moyenne et haute densité.

Les systèmes de bardages rapportés définis dans le présent document correspondent à des bardages à joints fermés ou des bardages à joints ouverts au sens des exigences du NF DTU 31.2.

NOTE 1 : Bardage à joints ouverts : joints ≤ 8 mm et somme de la surface des joints inférieure ou égale à 1,5% de la surface totale de la façade),

NOTE 2 : Le bardage rapporté, objet du présent document, n'a pas pour fonction d'assurer l'étanchéité à l'eau de la paroi support même s'il y contribue de manière significative. L'étanchéité à l'eau et la résistance à la pluie battante de la paroi support est assurée par la double peau bardage / pare-pluie ou membrane de protection à l'eau.

Note 3 : Le niveau de contribution à la résistance à la pluie battante des systèmes de bardage rapportés décrits dans le présent document permet de satisfaire aux exigences de type Ee1 (niveau d'exigence courant) ou Ee2 (niveau d'exigence élevé) au sens du NF DTU 31.2.

Le présent document vise la mise en œuvre des systèmes de bardage rapportés définis ci-dessus :

- ne participant pas à la stabilité (contreventement) du bâtiment.
- sur les supports de type « COB », « FOB » ou CLT visés à l'article 5 du présent document
- sur des éléments d'ossature secondaires en bois espacés de 600 mm maximum
- sur des bâtiments édifiés en toute zone de vent

NOTE 4 : La tenue au vent est à vérifier selon les prescriptions de l'article 6 du présent document.

Les systèmes de bardage rapportés peuvent être ancrés directement sur la structure principale de la paroi (montants ou panneaux CLT) ou sur les contre-ossatures support des compléments d'isolants par l'extérieur

NOTE 5 : La mise en œuvre des contre-ossatures support des compléments d'isolants par l'extérieur et des isolants par l'extérieur eux-mêmes relève du référentiel de la paroi support

Les exigences de résistance aux chocs de la norme P08-302 sont respectées grâce aux spécificités décrites dans le présent document (voir 6.1).

Le présent document ne vise pas :

- le pontage des jonctions par éléments de bardage entre montants successifs non éclissés de manière rigide
- la mise en œuvre des systèmes de pare-pluie souples ou rigides (qui relève du référentiel de la paroi support ou d'un DTA dans le cas d'une membrane de protection à l'eau de façade sur support bois)
- la mise en œuvre d'un complément d'isolation par l'extérieur (qui relève du référentiel de la paroi support)
- La mise en œuvre dans les Départements et les régions d'Outre-Mer
- Les bardages mis en œuvre sur des bâtiments agricoles

La hauteur maximale des ouvrages de bardage rapportés, dépendante du traitement des points singuliers et de la situation de l'ouvrage est définie **au 9** du présent document.

2 Références normatives

NF DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois (P1-1, P1-2, P2)

NF DTU 31.4 : Façades à ossature bois (P1-1, P1-2, P2)

NF DTU 41.2 : Revêtements extérieurs en bois (P1-1, P1-2, P2)

NF DTU 45.4 : Systèmes d'isolation thermique par l'extérieur en bardage rapporté avec lame d'air ventilée

- Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types - Spécifications communes
- Partie 1-1-2 : Cahier des clauses techniques types - Parement extérieur en panneaux stratifiés HPL
- Partie 1-1-3 : Cahier des clauses techniques types - Parement extérieur en panneaux fibres-ciment
- Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux
- Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types

REGLES PROFESSIONNELLES - Bardage rapporté de tuiles terre cuite sur construction à ossature bois et panneaux CLT

3 Termes et définitions

3.1 Accessoire

Composant utilisé pour traiter un détail spécifique ou un point singulier du bardage rapporté (départs, arrêts, joints, etc.). Les accessoires sont des pièces de liaison, des profilés de raccordement ou de protection

3.2 Bardage rapporté avec lame d'air ventilée

Procédé de revêtement extérieur mis en œuvre sur une paroi support plane. Il est composé de tasseaux (ossature support de bardage), d'une lame d'air ventilée et d'un revêtement extérieur.

Tout au long de ce document, le terme utilisé est « bardage rapporté »

3.3 Tasseau

Produit du sciage du bois aligné parallèle dont la section est carrée ou rectangulaire

3.4 Tasseau intermédiaire

Dans le cas de bardage en panneau ou en plaques, un tasseau intermédiaire est un tasseau qui est positionné en partie courante du parement extérieur, ne se trouvant pas à la jonction entre deux parements extérieurs

3.5 Distance au bord

Distance entre l'axe de la fixation du parement et le bord du panneau

3.6 Lame d'air ventilée

Espace libre ménagé entre le parement et le pare-pluie ou la membrane d'étanchéité de la paroi support permettant l'évacuation de l'humidité. Des ouvertures en rive basse (entrée d'air) et en rive haute (sortie d'air) permettent la ventilation de la lame d'air

3.7 Fractionnement

Le fractionnement de l'ossature verticale est l'interruption volontaire dans la continuité du tasseau.

NOTE : la réalisation du fractionnement est à la charge de l'entrepreneur de bardage

3.8 Recouplement de la lame d'air ventilée

Le recouplement est un fractionnement particulier, avec présence d'une bavette métallique permettant à la fois une sortie d'air en-dessous et une entrée d'air au-dessus, ainsi qu'un rejet des eaux de ruissellement à l'avant de la façade. La bavette métallique est raccordée à l'ouvrage pare-pluie ou la membrane de protection de façade.

NOTE : la réalisation du recouplement de la lame d'air est à la charge de l'entrepreneur réalisant la mise en œuvre de l'ouvrage pare-pluie ou la membrane de protection de façade

3.9 Garde au bord

Distance entre l'axe de la fixation du panneau et le bord du tasseau

3.10 Bardage à joints ouverts

La peau extérieure constituée par le bardage ventilé n'est pas totalement étanche à l'eau de pluie, mais derrière laquelle est disposé une lame d'air continue permettant la récupération et l'évacuation des eaux d'infiltration.

3.11 Bardage à joints fermés

La peau extérieure assure à elle seule l'étanchéité à l'eau y compris au droit des points singuliers (baies, etc.).

3.12 Organes de fixation

Sont appelés « organes de fixation » les éléments suivants : clous, vis, rivets, chevilles mécaniques et chimiques

3.13 Parement extérieur

Revêtement extérieur visible du procédé du bardage rapporté, fixé mécaniquement sur les tasseaux

3.14 Paroi support

On appelle « paroi support » la paroi sur laquelle le procédé de bardage rapporté va être mis en œuvre

3.15 Paroi verticale

Paroi support ne présentant pas d'angle d'inclinaison par rapport à la verticale

3.16 Point dilatant du parement

Les points dilatants du parement sont répartis le long des tasseaux. Ils ne reprennent que les efforts dus aux effets du vent. Ils permettent au parement de se dilater librement dans son plan et sans contrainte

3.17 Point fixe du parement

Le point fixe, le plus souvent disposé le plus au centre possible de chaque panneau, reprend les charges verticales de poids propre du panneau ainsi qu'une partie des efforts dus aux effets du vent

3.18 Panneaux fibres-ciment haute densité

Ces panneaux sont définis au 4.7.1, ils ont une masse volumique $\geq 1\,500\text{ kg/m}^3$ et des variations dimensionnelles $\leq 1,6\text{ mm/m}$ pour une humidité résiduelle entre 30 % et 90 %

3.19 Panneaux fibres-ciment moyenne densité

Ces panneaux sont définis au 4.7.2, ils ont une masse volumique comprise entre $1\,300\text{ kg/m}^3$ et $1\,500\text{ kg/m}^3$ et des variations dimensionnelles $\leq 0,5\text{ mm/m}$ pour une humidité résiduelle entre 30 % et 90 %

4 Matériaux (Partie CGM)

4.1 Tasseaux bois support de bardage

4.1.1 Nature

Les tasseaux support de bardage peuvent être :

- En bois massif résineux ou feuillus
- En bois massif abouté résineux ou feuillus conformes à la NF EN 15497
- En contreplaqué conforme à la NF EN 636-3 de type NF CONTREPLAQUE EXTERIEUR CTB-X

4.1.2 Résistance mécanique

✓ Bois massif et abouté

Lorsque la section des tasseaux est suffisante pour permettre un classement mécanique selon la norme NF EN 14081-1, leur résistance mécanique minimale est C18 ou D18 (classe STIII selon la norme NF B 52-001-1 pour les résineux français).

A défaut de classement mécanique, les tasseaux doivent être choisis tels que :

- pas de nœuds dont le diamètre est supérieur à 1/3 de la somme des dimensions des deux faces de la section (largeur + épaisseur)
- masse volumique moyenne supérieure à 380 kg/m³

✓ Contreplaqué

La conformité à la classe 3 de la norme NF EN 636 et la certification NF CONTREPLAQUE EXTERIEUR CTB-X apporte un niveau de performance suffisant pour l'utilisation du contreplaqué en tant que tasseau dans le cadre du domaine d'application du présent document.

4.1.3 Humidité

Lors de la livraison, le taux d'humidité des tasseaux doit être au plus égal à 18 %.

Au moment de la mise en œuvre des panneaux de bardage, l'humidité des tasseaux doit également être inférieure ou égale à 18 %, avec un écart entre tasseaux supportant le même panneau au maximum de 4 %.

Le taux d'humidité des tasseaux doit être déterminé selon les méthodes décrites par la norme NF EN 13183-2 (méthode électrique par résistance).

4.1.4 Durabilité

✓ Bois massif et abouté

Les essences de bois utilisés doivent être choisies pour que, selon l'article 8 du fascicule de documentation FD P20-651, la classe d'emploi soit compatible avec la longévité attendue de l'ouvrage.

Les bois utilisés comme tasseaux sont protégés par le bardage lui-même ou par une bande de protection et doivent présenter une durabilité naturelle ou conférée compatible avec une utilisation en classe d'emploi 2 selon NF EN 335.

Dans le cas d'utilisation de bois ayant une durabilité conférée, l'entreprise s'assure de la présence d'une attestation de traitement conformément à la NF B50-105-3.

✓ Contreplaqué

Les contreplaqués utilisés comme tasseaux sont protégés par le bardage lui-même ou par une bande de protection. La conformité à la classe 3 de la norme NF EN 636 et la certification NF CONTREPLAQUE EXTERIEUR CTB-X apporte un niveau de performance suffisant pour l'utilisation du contreplaqué en tant que tasseau dans le cadre du domaine d'application du présent document.

4.1.5 Section des tasseaux

La section des tasseaux est une section rectangulaire et présente deux dimensions illustrées sur la figure 1 :

- L'épaisseur (e)
- La largeur vue (l)

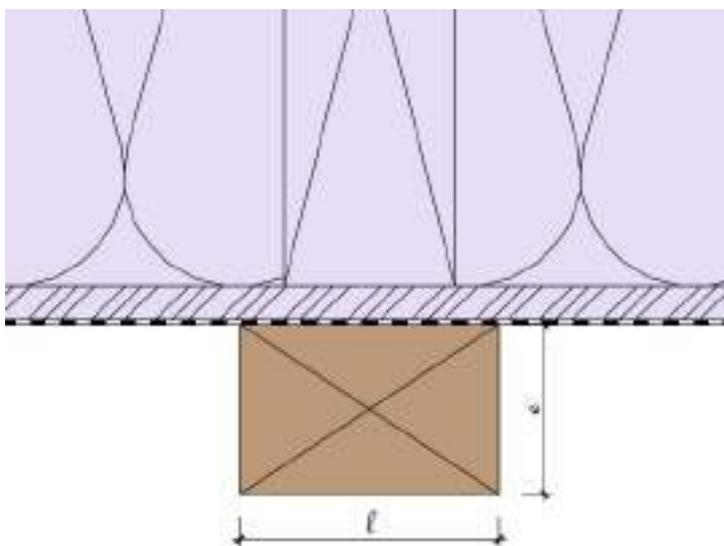


Figure 1 Définition de la section d'un tasseau

L'épaisseur minimale des tasseaux varie en fonction de la profondeur d'ancrage requise pour la fixation des panneaux aux supports de bardage et de leur dimensionnement vis-à-vis des efforts de vent (voir 6.3 ci-dessous).

La largeur vue des tasseaux doit respecter les prescriptions de garde et distances aux bords définies ci-dessous au 8.2.2.

4.2 Bande de protection des tasseaux

La bande de protection est constituée :

- soit par une bande de PVC souple, d'épaisseur environ 1 mm comportant une ou deux lèvres de part et d'autre de son axe de symétrie, et spécialement extrudée pour cet emploi ;
- soit d'une bande EPDM, d'épaisseur minimum de 0,7 mm.

4.3 Fixation des tasseaux

4.3.1 Généralités

Les tasseaux sont fixés par des pointes ou des vis à bois

Les pointes à corps lisse ne sont pas admises.

Les fixations doivent répondre à l'une des 2 options suivantes :

Option 1 :

- Les pointes torsadées et annelées sont conformes à NF EN 14592 et à ce titre les informations sur les valeurs de résistance d'arrachement caractéristique et de traversée de la tête doivent être déclarées par le fabricant pour les densités compatibles avec les produits à assembler conformes au présent document.
- Les vis à bois doivent être à tête fraisée et conformes à la norme NF EN 14592 et à ce titre les informations sur les valeurs de résistance d'arrachement caractéristique et de traversée de la tête doivent être déclarées par le fabricant pour des densités compatibles avec les produits à fixer conformes au présent document
- Le diamètre de la tête des pointes doit être au moins 1,8 fois le diamètre nominal de la pointe.
- Le diamètre de la tête des vis doit être au moins 1,8 fois le diamètre nominal de la vis.

Option 2 :

- Les pointes torsadées et annelées sont conformes à la norme NF EN 10230-1.
- Les vis à bois doivent être à tête fraisée, conformes aux normes de la série des normes NF E 25-600 et leur diamètre minimal est de 3,4 mm.
- Le diamètre de la tête des pointes doit être au moins 1,8 fois le diamètre nominal de la pointe.
- Le diamètre de la tête des vis doit être au moins 1,8 fois le diamètre nominal de la vis.
- Il convient de déclarer la résistance caractéristique d'assemblage (P_k) du côté de la pointe des fixations mécaniques pour les clous et vis conformément à la norme NF P30-310 pour la résistance à la traction et selon NF P30-316 pour la résistance au cisaillement. La masse volumique associée à l'essai et la profondeur d'ancrage correspondante doivent être déclarées. Il convient enfin que les valeurs (P_k) utilisées correspondent aux qualités et conditions réelles des matériaux à assembler.
- Le risque de déboutonnage est pris en compte en multipliant forfaitairement par un coefficient de « 0,60 » la valeur de (P_k) à l'arrachement obtenue par l'essai standard NF P30-310 correspondant à un ancrage de 50 mm et pour des bois de densités moyennes allant de 380 à 420 kg/m³ ; ou alors, le cas échéant et en présence de données d'essais compatibles avec les conditions réelles d'ancrage lors de la pose (densité des bois, profondeur d'ancrage).
- La performance pour le cisaillement est prise en compte en multipliant forfaitairement par un coefficient de « 0,80 » la valeur de (P_k) au cisaillement obtenue par l'essai standard NF P30-316 correspondant à un ancrage de 50 mm et pour des bois de densités moyennes allant de 380 à 420 kg/m³ ; ou alors, le cas échéant et en présence de données d'essais compatibles avec les conditions réelles d'ancrage lors de la pose (densité des bois, profondeur d'ancrage principalement), la valeur de (P_k) au cisaillement est directement exploitable.
- La vérification des fixations par la méthode des (P_k) nécessite de définir l'effort admissible (P_{adm}) à mettre en comparaison des pressions de vent telles que définies dans les tableaux du CCT ou tout autre effort particulier notamment en cisaillement. (P_{adm}) est obtenu en divisant la valeur pertinente de (P_k) par « 1,8 ».

Dans les deux cas, les fixations des tasseaux sur la paroi support sont :

- en acier inoxydable 1.4301 de nuance A2 minimum répondant à la NF EN 10088-2. En atmosphère E₁₉ les fixations sont en A4 ;
- en acier protégé par une galvanisation à chaud répondant à la classe B de la NF EN ISO 1461 ;
- en acier protégé par une shérardisation répondant à la classe 40 de la NF EN ISO 17668.

NOTE : l'atmosphère E₁₉ est dite « spéciale ». Milieu où la sévérité des expositions courantes est accrue par certains effets tels que :

- corrosivité très importante ;
- l'abrasion ;
- les températures élevées ;
- les hygrométries élevées ;
- les dépôts de poussière importants ;
- les embruns en front de mer ;
- etc.

Les DPM précisent l'atmosphère extérieure de l'ouvrage.

4.3.2 Exigences complémentaires pour les vis à bois

Dans le cas de l'option 2, le Pk minimal des vis à l'arrachement est de 221 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

L'ancrage de la vis dans la paroi support est de 30 mm minimum.

4.3.3 Pointes

Les pointes peuvent être torsadées ou annelées.

Les pointes sont en acier et sont conformes à la norme NF EN 10230-1. Les pointes ont un diamètre minimum de 2,7 mm.

La longueur minimum des pointes doit être justifiée par le calcul (voir chapitre 6.3).

4.4 Fixation des panneaux de bardage

4.4.1 Fixations pour panneaux HPL

Ces panneaux sont fixés par des vis.

Le Pk minimal des vis à l'arrachement est de 218 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

La fixation des panneaux HPL se fait par vis inox avec un diamètre de tige de 4,8 mm à 5,5 mm et un diamètre de tête de 12 mm minimum et une profondeur d'ancrage d'au moins 28 mm

La tenue à la corrosion selon l'atmosphère extérieure directes est indiquée en **Annexe 1 : Protection à la corrosion des éléments de fixation apparents en fonction de l'atmosphère.**

4.4.2 Fixations pour panneaux de fibres-ciment

✓ Fixations pour panneaux de fibres-ciment haute densité

Ces panneaux sont fixés par des vis.

Le Pk minimal des vis est de 218 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

La fixation des panneaux de fibres-ciment haute densité se fait par vis inox avec un diamètre de tige de 4,8 mm à 5,5 mm et un diamètre de tête de 12 mm minimum.

La tenue à la corrosion selon l'atmosphère extérieure directe est indiquée en **Annexe 1 : Protection à la corrosion des éléments de fixation apparents en fonction de l'atmosphère.**

✓ Fixations pour panneaux de fibres-ciment moyenne densité

Ces panneaux sont fixés par des vis ou des clous.

Le Pk minimal des vis à l'arrachement est de 146 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

Le Pk minimal des clous annelés à l'arrachement est de 125 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

La fixation des panneaux de fibres-ciment moyenne densité se fait soit :

- par vis inox avec un diamètre nominal de 4,8 mm à 5,5 mm et un diamètre de tête de 12 mm minimum
- par clous annelés en acier inox de dimension \varnothing 2,5 à 3,5 mm x 50 mm minimum et un diamètre de tête de 6,5 mm minimum

La tenue à la corrosion selon l'atmosphère extérieure directe est indiquée en **Annexe 1 : Protection à la corrosion des éléments de fixation apparents en fonction de l'atmosphère.**

4.5 Accessoires de finition

4.5.1 Profilés métalliques

Les caractéristiques de ces profilés répondent aux exigences de la NF P 34-301 pour les aciers laqués, de la NF P 24-351 pour les aluminiums ou de la NF EN 1396 pour les aluminiums laqués.

NOTE 1 : Le Cahier du CSTB 3812 est un Guide de choix des alu laqués selon l'atmosphère extérieure.

Les accessoires en :

- acier ont une épaisseur minimale de 0,75 mm et répondent aux exigences de la NF EN 10346
- aluminium ont une épaisseur minimale de 1 mm et répondent aux exigences de la NF EN 755-2
- inox ont une épaisseur minimale de 0,50 mm et répondent aux exigences de la NF EN 10088-2

NOTE 2 : L'utilisation de l'acier inox en fonction de l'atmosphère extérieure s'effectue par application du NF DTU 40.44

4.5.2 Habillage PVC

Les profilés d'habillages PVC permettent l'habillage de certains points spécifiques d'une façade.

Les profilés d'habillage PVC ne constituent pas des profilés d'étanchéité et sont compatibles uniquement avec une exigence « pluie-battante » de niveau Ee1 uniquement.

NOTE 1 : Pour une exigence Ee2 ou lorsque les profilés ont une fonction « étanchéité » des profilés métalliques doivent être utilisés

Les profilés d'habillage en PVC ont une section qui s'adapte à leur fonction, en forme de :

-  (profilé « chaise ») pour fermer les joints horizontaux entre plaques de parement
-  (profilé « H ») pour fermer les joints verticaux entre plaques de parement
-  pour l'habillage d'angle sortant
-  pour l'habillage de la tranche d'une plaque de parement

D'autres sections type raccord, couvre joint permettent d'assurer l'habillage des façades. Les profilés sont extrudés aux dimensions selon épaisseur de panneau.

Les profilés ont une longueur maximale de 3 m.

Le PVC composant les profilés d'habillage est de type PVC rigide. Il a une résistance à la flexion > 2500 N/mm² selon NF EN ISO 178 et a une stabilité dimensionnelle, « point VICAT » $>$ à 75°C selon NF EN ISO 306.

NOTE 2 : Comme tous les polymères, les profilés PVC peuvent subir une décoloration sous UV intenses. La fonction technique ne s'en trouve pas modifiée

Les teintes sont limitées aux teintes dont l'indice de luminance (Y) est supérieur à 35 % ou dont le coefficient d'absorption solaire est inférieur à 0,7.

L'utilisation des habillages PVC est limitée à des altitudes inférieures à 1800 m.

4.6 Parements stratifiés HPL

Les panneaux stratifiés HPL (High Pressure Decorative Laminates) sont d'épaisseurs 8 et 10 mm et répondent aux exigences de la NF EN 438-6 pour usage extérieur, classés EDS ou EDF selon la définition, Tableau 1.

Première lettre	Deuxième lettre	Troisième lettre
E (qualité pour usage en extérieur)	D (usage sévère)	S (qualité standard)
		F (qualité à réaction au feu améliorée)

Tableau 1 : Classification des panneaux de stratifié HPL

La largeur maximale de mise en œuvre est de 1220 mm.

La longueur maximale dépend de la stabilité dimensionnelle longitudinale à températures élevées au sens de la NF EN 438-6 et est indiquée dans le Tableau 2.

Type	Stabilité dimensionnelle longitudinale à températures élevées (NF EN 438-6)	Longueur maximale (mm)
A	Conforme à la NF EN 438-6 ($\leq 0,3$)	2 440
B	$\leq 0,25$	3 000

Tableau 2 : Dimensions des panneaux en fonction de leur stabilité dimensionnelle longitudinale à températures élevées

D'autres formats inférieurs obtenus par découpe peuvent également être mis en œuvre.

Tolérances dimensionnelles de mise en œuvre pour les panneaux découpés et usinés selon calepinage :

- longueur ± 1 mm
- largeur ± 1 mm
- équerrage ≤ 1 mm/m.

Tolérances dimensionnelles de mise en œuvre pour les panneaux bruts non rectifiés :

- longueur ± 1 mm
- largeur ± 1 mm
- rectitude et équerrage $\leq 1,5$ mm/m

NOTE : Les conditions d'acceptation des panneaux livrés sur chantier sont précisées au **chapitre 4.8** ci-dessous.

4.7 Panneaux de fibres-ciment

4.7.1 Panneaux de fibres-ciment haute densité

✓ Description du produit

Les panneaux sont à base de :

- ciment répondant aux exigences de la NF EN 197-1
- charges minérales ;
- fibres organiques naturelles en cellulose ou synthétiques en PVA (Polyacétate de vinyle).

Le panneau est comprimé. De plus, il peut être autoclavé.

Le panneau peut être teinté dans la masse à l'aide de pigments minéraux, il peut également recevoir un hydrofuge de surface, une lasure microporeuse ou une peinture microporeuse.

Les panneaux doivent répondre aux exigences de la NF EN 12467+A2 :2018, de catégorie A, de classe 4.

NOTE : Les conditions d'acceptation des panneaux livrés sur chantier sont précisées au **chapitre 4.8** ci-dessous.

✓ **Caractéristiques du produit**

Dimensions maximales : 3 100 x 1 250 mm, d'autres formats inférieurs obtenus par découpe peuvent également être mis en œuvre.

Épaisseur : 8 mm

Les tolérances dimensionnelles au sens de la NF EN 12467+A2 : 2018 sont :

- épaisseur : $\pm 0,8$ mm
- longueur sur panneau rectifié : niveau I
- largeur sur panneau rectifié : niveau I
- rectitude des rives : niveau I
- équerrage des rives sur panneau rectifié : ≤ 2 mm/m

Caractéristique physique au sens de la NF EN 12467+A2 : 2018 sont :

- masse volumique : $\geq 1,5$ g/cm³
- variation dimensionnelle $\leq 1,6$ mm/m pour une humidité résiduelle entre 30 % et 90%.

4.7.2 Panneaux de fibres-ciment moyenne densité

✓ **Description du produit**

Les panneaux sont à base de :

- ciment répondant aux exigences de la NF EN 197-1
- charges minérales ;
- fibres organiques naturelles en cellulose

Le procédé de fabrication est autoclavé.

Les panneaux doivent répondre aux exigences de la norme NF EN 12467+A2:2018, de catégorie A, de classe 2.

NOTE : Les conditions d'acceptation des panneaux livrés sur chantier sont précisées au **chapitre 4.8** ci-dessous.

✓ **Caractéristiques du produit**

Dimensions maximales : 3 050 x 1 220 mm, d'autres formats inférieurs obtenus par découpe peuvent également être mis en œuvre.

Épaisseur : 8mm

Les tolérances dimensionnelles au sens de la NF EN 12467+A2 : 2018 sont :

- épaisseur : $\pm 0,8$ mm
- longueur sur panneau rectifié : niveau I
- largeur sur panneau rectifié : niveau I
- rectitude des rives : niveau I
- équerrage des rives sur panneau rectifié : ≤ 2 mm/m

Caractéristique physique au sens de la NF EN 12467+A2 : 2018 sont :

- masse volumique : $\geq 1,3 \text{ g/cm}^3$ et $< 1,5 \text{ g/cm}^3$
- variation dimensionnelle 0,5 mm/m pour une humidité résiduelle entre 30 % et 90%.

✓ Peinture pour traitement des tranches

Les tranches des panneaux fibres-ciment de moyenne densité sont traitées avec une peinture fournie par le fabricant des panneaux, de famille I - classe 7b selon la NF T 36-005 (Peinture pour revêtement en feuil mince ou semi-épais acryliques et copolymères)

4.8 Acceptation des produits de parement sur chantier

4.8.1 Panneaux stratifiés HPL

L'acceptation des panneaux stratifiés HPL porte sur l'ensemble des caractéristiques définies dans la NF EN 438-6 pour les panneaux classés EDS ou EDF et au 4.6 du présent document.

La marque de qualité « QB 15 » EP11 relative aux « Produits de bardages rapportés, vêtements et vêtements et habillages de sous-toiture », apposée sur les panneaux, dispense de la vérification des critères exigés et certifie de la conformité.

4.8.2 Panneaux de fibres-ciment

L'acceptation des panneaux fibres-ciment (moyenne et haute densité) porte sur l'ensemble des caractéristiques définies au 4.7 du présent document.

La marque de qualité « QB 15 » EP11 relative aux « Produits de bardages rapportés, vêtements et vêtements et habillages de sous-toiture », apposée sur les panneaux, dispense de la vérification des critères exigés et certifie de la conformité.

4.9 Grille anti-rongeurs

Cette grille de ventilation, positionnée à l'arrière du revêtement, permet une entrée d'air en partie basse de l'ouvrage, de tout raccord ou recoupement de la lame d'air tout en empêchant l'intrusion de rongeurs, insectes ou feuilles.

D'épaisseur minimale 7/10 mm, elle est en métal durable contre la corrosion (acier inoxydable ou aluminium) ou rendu tel par un traitement adéquat.

La surface totale de ses perforations, exprimée en cm^2/ml ou en % de sa surface totale, sera compatible avec les exigences de section de ventilation indiquées au **paragraphe 8.3.1**.

4.10 Cornières en acier en cas d'encadrement de baie

Les cornières en acier :

- ont une section en L
- ont une épaisseur de 1,5 mm
- sont en acier galvanisé de nuance minimale S220GD selon la NF EN 10346 ou acier inoxydable de nuance X5CrNi18-10 (1.4301, A2) ou X2CrNiMo17-12-2 selon la NF EN 10088-2

- sont protégées contre la corrosion en considérant une atmosphère extérieure protégée et ventilée avec galvanisation à chaud 325 g/m² (45 µm) ou Z 275 ou dans le cas d'acier inoxydable de nuance X5 Cr Ni 18-10 ou X2 Cr Ni Mo 17-12-2

4.11 Vis de fixation pour panneaux HPL sur cornières métalliques

Le Pk minimal des vis à l'arrachement est de 218 daN, déterminé selon la NF P 30-310.

La fixation des panneaux HPL sur la cornière en acier en périphérie des baies se fait par vis en acier inoxydable austénitique A2 selon NF EN 10088-3 avec un diamètre de corps de 4,8 mm à 5,5 mm et un diamètre de tête de 12 mm minimum.

La tenue à la corrosion selon l'atmosphère extérieure directe est indiquée en **Annexe 1 : Protection à la corrosion des éléments de fixation apparents en fonction de l'atmosphère.**

5 Supports admissibles

5.1 Prescriptions générales et nature des parois support

Les bardages faisant l'objet du présent document peuvent être mis en œuvre en œuvre soit :

- sur les parois support en COB conformes au NF DTU 31-2 de 2019
- sur les parois support en FOB conformes au NF DTU 31.4 de 2020
- sur les parois support en panneaux CLT sous Avis Technique

La paroi support doit être continue et assure seule l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Elle peut comporter des baies.

5.2 Acceptation des parois support

5.2.1 Définition des supports livrés au bardeur par le lot « structure bois » ou « façade bois »

Quel que soit le cas de figure, l'ouvrage de revêtement extérieur sera posé côté extérieur d'un ouvrage pare-pluie ou de protection à l'eau pour façade bois, qui peut être une membrane ou un écran rigide.

Le système pare-pluie ou de protection à l'eau pour façade bois sera mis en œuvre sur un support continu ou discontinu comme illustré sur les figures 2 à 8 (liste non exhaustive, sont présentées ici quelques solutions courantes).

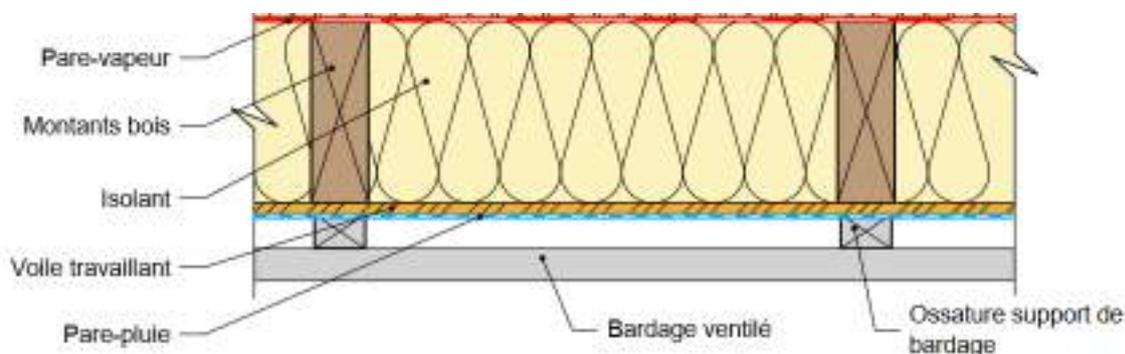


Figure 2 Paroi à ossature bois avec isolation entre montants avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support continu (coupe horizontale)

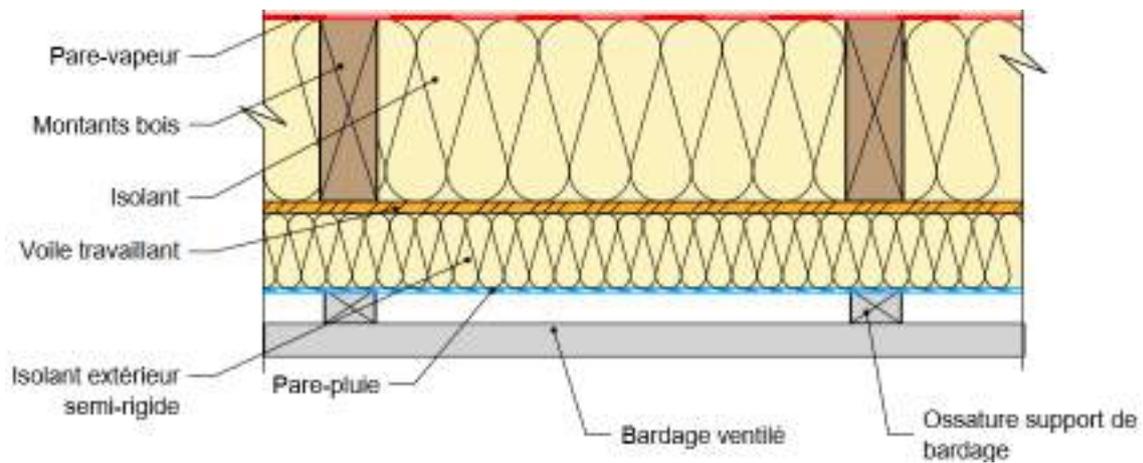


Figure 3 Paroi à ossature bois avec isolation entre montants et complément d'isolation par l'extérieur avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support continu (coupe horizontale)

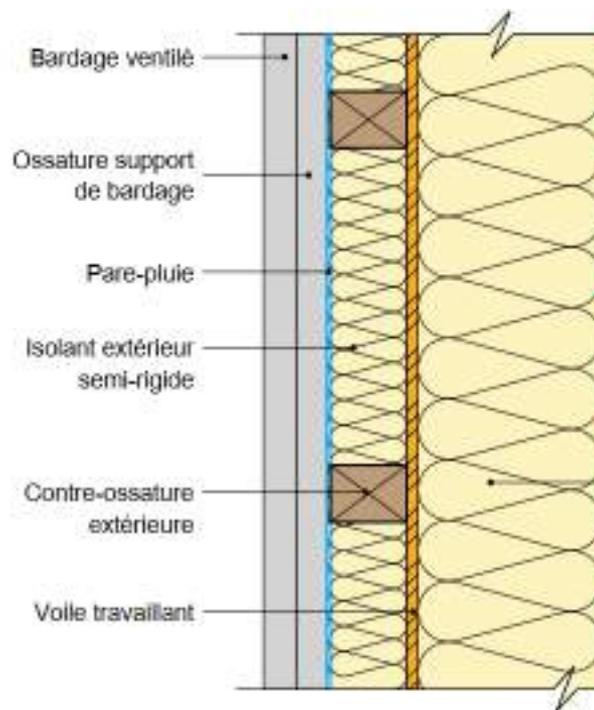


Figure 4 Paroi à ossature bois avec isolation entre montants et complément d'isolation par l'extérieur avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support continu (coupe verticale)

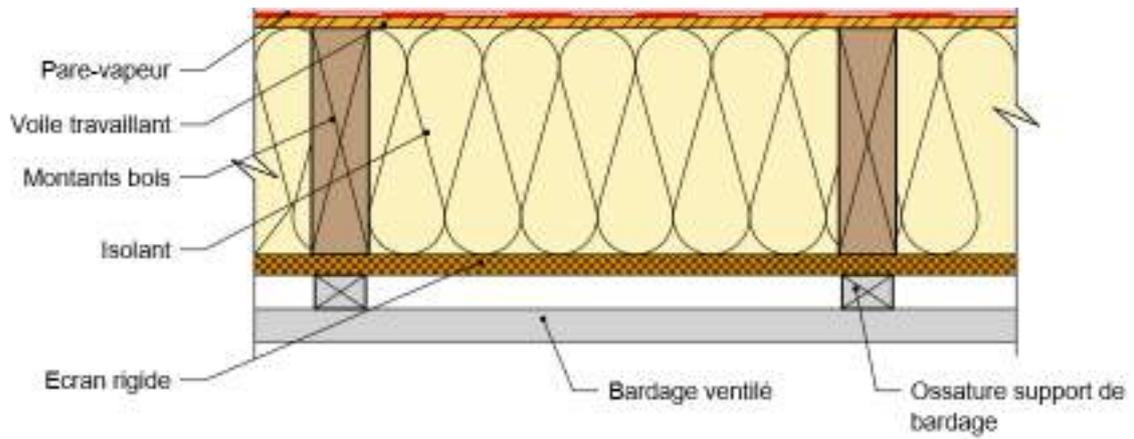


Figure 5 Paroi à ossature bois avec isolation entre montants avec écran rigide en panneau (coupe horizontale)

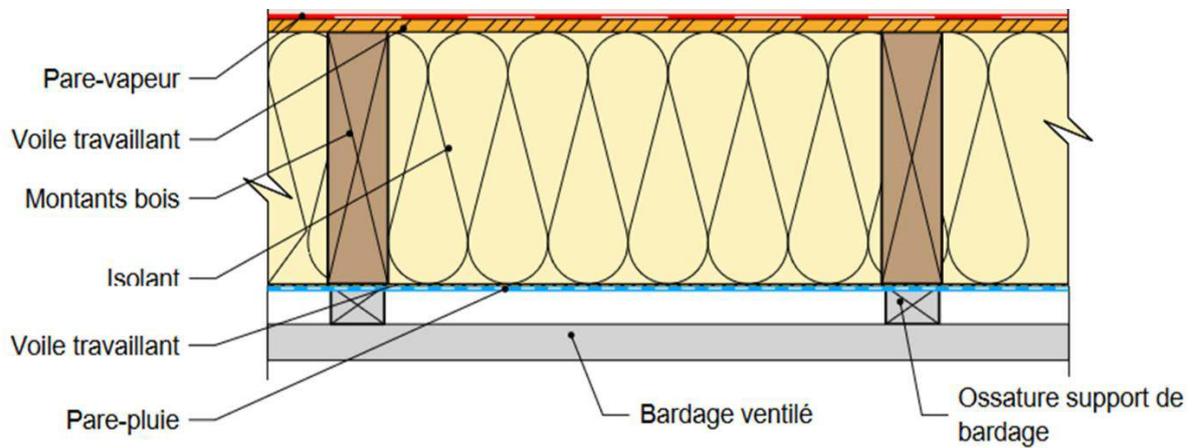


Figure 6 Paroi à ossature bois avec isolation entre montants avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support discontinu (coupe horizontale)

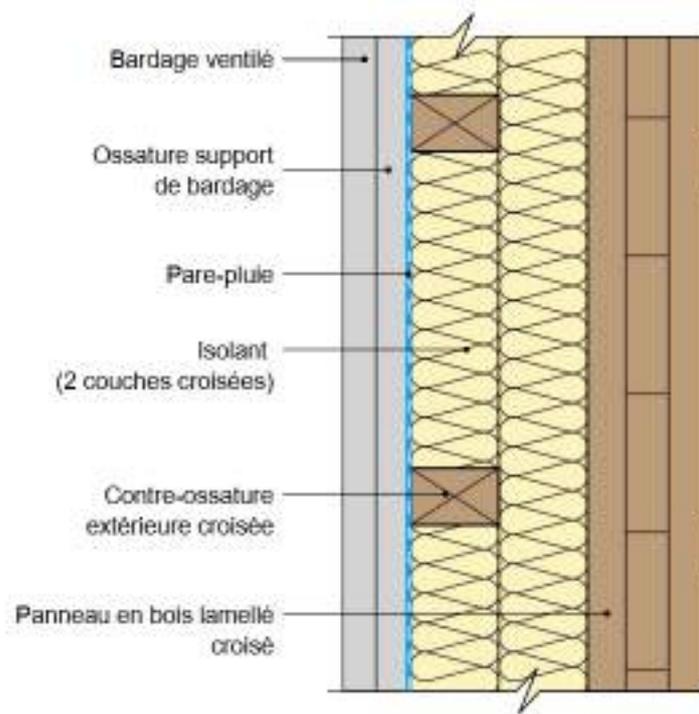


Figure 7 Paroi CLT isolée par l'extérieur avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support discontinu (coupe verticale)

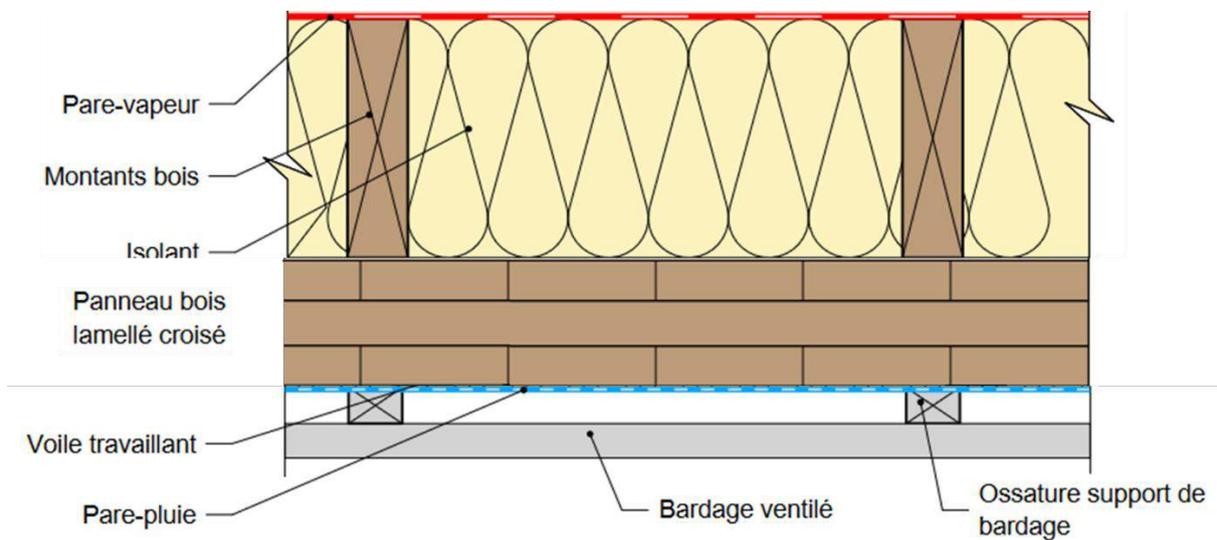


Figure 8 Paroi CLT isolée par l'intérieur avec système pare-pluie ou de protection à l'eau souple sur support continu (coupe horizontale)

5.2.2 Ouvrage pare-pluie ou de protection à l'eau pour façade bois

✓ Généralités

L'ouvrage pare-pluie ou de protection à l'eau pour façade bois ainsi que l'ensemble des éléments concourant à sa continuité doivent être mis en œuvre (calfeutrements, adhésifs, profilés métalliques,...) au droit de tous les points singuliers sur les murs extérieurs avant le début des travaux de mise en œuvre du bardage ventilé.

✓ Durée d'exposition aux UV du système pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau de façade en phase chantier.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) définissent la durée d'exposition aux intempéries du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau de façade avant la mise en œuvre du revêtement extérieur.

La durée maximale d'exposition dépend de la performance du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau :

- Lorsque la durée d'exposition aux intempéries est de 15 jours, le vieillissement subi par le pare-pluie souple pour sa caractérisation doit être de type 336 h UV.
- Lorsque la durée d'exposition aux intempéries est de 3 mois, le vieillissement subi par le pare-pluie souple pour sa caractérisation doit être de type 1000 h UV.
- Lorsque la durée d'exposition aux intempéries est de 6 mois, le vieillissement subi par le pare-pluie souple pour sa caractérisation doit être de type 5000 h UV.

5.2.3 Repérage des ossatures ou contre-ossatures sous le pare-pluie

Avant la mise en œuvre des tasseaux support de bardage, le repérage de la position des ossatures ou contre-ossatures permettant d'ancrer les fixations des tasseaux doit être réalisé.

Ce repérage est fourni par l'entreprise ayant mis en œuvre le système pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau. Il s'agit soit :

- D'un marquage visible sur la surface du pare-pluie
- De la fourniture de plans dédiés permettant de définir précisément la position des support de tasseaux

5.2.4 Planéité, verticalité et tolérances dimensionnelles

Les bardages faisant l'objet du présent document sont destinés à être mis en œuvre sur des parois planes verticales ou inclinées vers l'extérieur dans la limite de 15°.

Pour les parois de COB et de FOB les tolérances mentionnées dans les NF DTU 31.2 et NF DTU 31.4 s'appliquent intégralement et sont rappelées ci-dessous.

Les dimensions des parois à ossature bois doivent respecter les tolérances suivantes :

- pour les tolérances dimensionnelles
 - hauteur : ± 3 mm sur la cote nominale
 - longueur : ± 1 mm/m sur la cote nominale avec une limite à ± 5 mm
 - épaisseur : ± 2 mm sur la cote nominale
 - rectitude des bords : ≤ 1 mm/m
 - faux équerrage : ≤ 1 mm/m avec une limite à 8 mm
- pour les tolérances de planéité, lorsque l'on pose une règle de 2 m sur un endroit quelconque d'un élément de paroi à ossature bois, cet élément doit présenter une flèche inférieure ou égale à 5 mm.

Les tolérances suivantes doivent être respectées sur les parois à ossature bois en œuvre :

- pour la tolérance de verticalité, le faux-aplomb doit être inférieur ou égal au maximum des deux valeurs suivantes :
 - 5 mm sur une hauteur d'étage
 - $h/600$ (avec h la hauteur d'un étage)
- pour la tolérance de raccordement, le désaffleurement entre éléments de façade adjacents ou superposés (y compris de part et d'autre d'un plancher) doit être inférieur ou égal à 3 mm
- pour la tolérance de planéité, la mise en œuvre des éléments de paroi ne doit pas conduire à les déformer. La planéité mesurée à la règle de 2 m entre deux éléments de structure de mur superposés (y compris de part et d'autre d'un plancher) ne doit pas révéler une flèche supérieure à 5 mm, sauf si ces éléments sont décalés volontairement pour former un larmier ;
- les tolérances dimensionnelles des façades du bâtiment doivent être comprises entre ± 10 mm pour une longueur / hauteur de 10 m avec une tolérance cumulée inférieure à 30 mm

Sauf mention contraire dans l'Avis Technique dont fait l'objet le panneau CLT, les exigences du présent chapitre peuvent être également appliquées pour les parois en panneau CLT.

5.2.5 Encadrements de baies et menuiseries extérieures

Les encadrements de baies, en bois ou en métal doivent être mis en œuvre selon les dispositions du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4

L'étanchéité à l'eau dans la baie peut également être réalisée par membrane d'étanchéité

Les dispositions de mise en œuvre du NF DTU 36.5 s'appliquent à la mise en œuvre de menuiseries dans les parois support destinées à recevoir un bardage rapporté.

NOTE 1 : Le respect du NF DTU 36.5 implique entre autres, une étanchéité à l'eau et à l'air entre les menuiseries extérieures et les parois support, ainsi que le respect d'un faux-aplomb de 1 mm/m dans la limite de 3 mm maximum.

Dans le cas d'un retour de bardage en tableau, l'entreprise s'assure que :

- l'appui, le linteau et le tableau permettent le retour de bardage
- les coffres de volets roulants sont isolés thermiquement ;
- les tolérances d'alignement verticales et horizontales des menuiseries les unes par rapport aux autres sur l'ensemble de la façade, le cas échéant précisées dans les DPM, sont respectées.

NOTE 2 : Dans le cas de parements en panneaux (HPL et fibres-ciment), les tolérances d'alignements entre tableaux, linteaux ou appuis de 2 menuiseries voisines doivent être inférieures à 4 mm, afin d'éviter un désordre esthétique.

Les défauts d'alignement des menuiseries constatés sont signalés au maître d'ouvrage ou son représentant pour prise en compte avant le démarrage des travaux.

5.2.6 Acrotères

L'entreprise s'assure que les acrotères sont aptes à recevoir la protection en tête du bardage (couvertine) afin d'éviter l'entrée d'eau en partie haute de la lame d'air et de permettre la ventilation de la lame d'air.

Les dispositions de mise en œuvre du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 s'appliquent aux acrotères destinés à recevoir un bardage rapporté. Les tolérances de planéité générales données au **5.2.4** ci-dessus s'appliquent également aux acrotères.

Si des défauts sont constatés, ils sont signalés au maître d'ouvrage ou son représentant pour prise en compte avant le démarrage des travaux.

5.2.7 Travaux préalables

Un ensemble de travaux doit être réalisé avant la mise en œuvre du bardage. La liste de ces travaux est à retrouver au **chapitre 17** du présent document.

Si certains de ces travaux ne sont pas réalisés, l'entreprise le signale au maître d'ouvrage ou son représentant pour prise en compte avant le démarrage des travaux.

6 Dimensionnement, calepinage

6.1 Résistance aux chocs des parois

6.1.1 Préambule

Les exigences de résistance aux chocs sur les murs extérieurs des bâtiments sont définies dans la norme P 08-302.

6.1.2 Chocs intérieurs de sécurité

Les bardages faisant l'objet du présent document ne participent pas à la résistance aux chocs intérieurs de sécurité, qui est assurée par la paroi support et/ou la contre-cloison intérieure, conformément à l'annexe A, article A.4 du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4

6.1.3 Chocs extérieurs de sécurité

Les exigences en termes de résistance aux chocs extérieurs de sécurité sont satisfaites si les bardages rapportés respectent les prescriptions du présent document et sont mis en œuvre sur :

- Une paroi à ossature bois comportant côté extérieur un panneau à base bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 (panneau faisant office de voile travaillant ou de stabilité ou d'écran rigide) ou un panneau défini dans les NF DTU 31.2 et 31.4.
- Une paroi CLT quelle qu'elle soit.

6.1.4 Chocs intérieurs de conservation de performances

Les bardages faisant l'objet du présent document ne participent pas à la résistance aux chocs intérieurs de conservation de performance, qui est assurée par le revêtement intérieur de la paroi.

6.1.5 Chocs extérieurs de conservation de performances

Les bardages rapportés mis en œuvre selon les spécifications décrites dans le présent document sont compatibles avec le niveau d'exigence Q4 pour la performance de résistance aux chocs extérieurs de conservation de performances.

6.2 Hypothèse de calcul des sollicitations au vent

NOTE 1 : Les hypothèses présentées ci-dessous sont utilisées pour appliquer l'Eurocode 1 partie 1-4 et ses amendements et Annexes nationales

La détermination des sollicitations dues au vent des bardages rapportés nécessite de prendre en compte les hypothèses suivantes :

- période de retour : 50 ans ;
- coefficient structural : $c_s c_d = 1$
- coefficient de saison : $c_{season} = 1$
- coefficient de direction : $c_{dir} = 1$
- coefficient de pression nette : $c_{p,net} = 2/3 \times c_{pe}$

NOTE 2 : Les bardages rapportés objet du présent document ont une perméabilité à l'air supérieure à 0,1 %, toutefois elle est relativement mal répartie. De ce fait, il peut exister un déphasage entre la rafale de vent et l'équilibrage de la lame d'air. Ceci explique le choix de ce coefficient $c_{p,net}$.

- la surface de l'élément de bardage est prise par défaut égale à 1 m², mais peut être calculée selon le 7.2 de l'Eurocode 1 P1-4 ;
- pour le dimensionnement du bardage, le coefficient de pression intérieur est $c_{pi} = 0$.

NOTE 3 :Le choix de ce coefficient est dû au domaine d'emploi envisagé dans le présent document et aux cloisonnements dans les angles sortants dus à la présence des tasseaux.

6.3 Dimensionnement et choix des fixations et des tasseaux bois

6.3.1 Calcul des efforts dus au vent

L'Annexe B du NF DTU 45.4 P1-1-1- mentionne les sollicitations dues au vent, précalculées, pour les bâtiments de forme courante.

Pour des raisons d'optimisation, les calculs peuvent être effectués selon Eurocode 1 Partie 1-4 avec les hypothèses données au **6.2** ci-dessus.

6.3.2 Dimensionnement des tasseaux bois et de leurs fixations

Les tasseaux support de bardage sont mis en œuvre verticalement soit :

1. Au droit des montants de l'ossature bois ou de la contre-ossature support de complément d'isolation par l'extérieur lorsque celle-ci est verticale
2. Directement sur les panneaux CLT dans le cas où ceux-ci ne comportent pas d'isolation côté extérieur
3. Perpendiculairement à la contre-ossature support de complément d'isolation par l'extérieur lorsque celle-ci est horizontale

Le dimensionnement prescrit dans le présent document ne prend en compte que les efforts dus au vent et le poids propre du système de bardage. Il ne peut donc être prévu de fixer d'autres ouvrages sur les ossatures du bardage ou les parements.

Les tasseaux doivent rester stable sous l'effet des sollicitations dues au vent et du poids propre.

L'entraxe des tasseaux bois support de bardage est justifié au cas par cas selon la nature du parement.

En partie courante verticale, l'entraxe est limité à 645 mm.

Les déformations dues au vent doivent rester dans des limites admissibles fixées par les conditions d'emploi : flèches au plus égales à 1/187,5^e.

La section des tasseaux et la résistance des fixations à l'arrachement doivent être justifiées.

Pour tenir compte de valeurs d'exposition au vent localement plus élevée qu'en partie courante (à partir d'une certaine hauteur et/ou en zones de rives du bâtiment), l'entraxe des fixations des tasseaux peut être réduit ou la section des tasseaux augmentée.

6.4 Performances au vent et dimensionnement des bardages en panneaux HPL

Les Tableaux 1 et 2 ci-dessous donnent les dépressions limites de service d'un bardage en panneaux HPL à fixations traversantes mis en œuvre conformément au présent document, en fonction des dispositions des fixations, de l'épaisseur du panneau et de l'entraxe des fixations le long des tasseaux verticaux.

Les dépressions limites de service doivent être supérieures ou égales aux dépressions de vent sollicitant le bardage.

NOTE : L'Annexe B du NF DTU 45.4 P1-1-1 fournit ces dépressions dans le cadre d'un calcul simplifié, Tableau B.2.

Panneaux HPL – entraxe h = 600 m						
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v				
		200	300	400	500	600
2 x 2	8 mm	- 822	- 822	- 822	- 684	- 576
	10 mm	- 1608	- 1608	- 1608	- 1608	- 1440
3 x 2	8 mm	- 1572	- 1572	- 1572	- 1452	- 1212
N x 2	10 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750
2 x 3	8 mm	- 822	- 822	- 822	- 822	- 822
2 x n	10 mm	- 1608	- 1608	- 1608	- 1608	- 1608
3 x 3	8 mm	- 1704	- 1704	- 1284	- 1020	- 852
n x n	10 mm	> - 1750	> - 1750	- 1596	- 1272	- 1068

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

Tableau 1 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : h = 645 mm

Panneaux HPL – entraxe h = 400 m						
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v				
		200	300	400	500	600
2 x 2	8 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1644	- 1272
	10 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750
3 x 2	8 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1632
N x 2	10 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750
2 x 3	8 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1272
2 x n	10 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1296
3 x 3	8 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1476	- 1236
n x n	10 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1476

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

Tableau 2 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : h = 400 mm

6.5 Performances au vent et dimensionnement des bardages en panneaux fibres-ciment

6.5.1 Généralités

Les Tableaux 3, 4, 5 et 6 ci-dessous donnent les dépressions limites de service d'un bardage en panneaux fibres-ciment à fixations traversantes mis en œuvre conformément au présent document, en fonction des dispositions des fixations, de l'épaisseur du panneau et de l'entraxe des fixations le long des tasseaux verticaux.

Les dépressions limites de service doivent être supérieures ou égales aux dépressions de vent sollicitant le bardage.

NOTE : L'Annexe B du NF DTU 45.4 P1-1-1 fournit ces dépressions dans le cadre d'un calcul simplifié, Tableau B.2.

6.5.2 Cas des panneaux fibres-ciment haute densité

Panneaux fibres-ciment HD – entraxe h = 600 m							
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v					
		200	250	300	400	500	600
2 x 2	8 mm	- 1276,8	- 1276,8	- 1230	- 747,6	- 608,4	- 513,6
3 x 2		- 800,4	- 711,6	- 639,6	- 532,8	- 457,2	- 399,6
N x 2							
2 x 3		- 1477,2	- 1182	- 985,2	- 738	- 590,4	- 492
2 x n							
3 x 3		> - 1750	- 1664,4	- 1311,6	- 984	- 787,2	- 656,4
n x n							

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

Tableau 3 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : h = 645 mm

Panneaux fibres-ciment HD – entraxe h = 400 m							
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v					
		200	250	300	400	500	600
2 x 2	8 mm	> - 1750	> - 1750	- 1406,4	- 1087,2	- 885,6	- 747,6
3 x 2		> - 1750	- 1561,2	- 1405,2	- 1171,2	- 1004,4	- 878,4
N x 2							
2 x 3		> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1561,2	- 1249,2	- 1041,6
2 x n							
3 x 3		> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1476	- 1180,8	- 984
n x n							

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

Tableau 4 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : h = 400 mm

6.5.3 Panneaux fibres-ciment moyenne densité

Panneaux fibres-ciment MD – entraxe h = 600 m									
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v							
		200	250	300	350	400	450	500	600
2 x 2	8 mm	- 818,4	- 727,2	- 654	- 595,2	- 546	- 504	/	/
3 x 2		- 1276,8	- 1035,6	- 862,8	- 739,2	- 646,8	- 574,8	- 518,4	/
N x 2									
2 x 3		- 711,6	- 632,4	- 570	- 518,4	/	/	/	/
2 x n									
3 x 3		- 1135,2	- 907,2	- 756	- 648	- 567,6	- 504	/	/
n x n									

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

/ non visé

Tableau 5 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : h = 645 mm

Panneaux fibres-ciment MD – entraxe h = 400 m									
Disposition des fixations sur h x v	Epaisseur du panneau	Entraxe entre fixations le long des tasseaux en mm : v							
		200	250	300	350	400	450	500	600
2 x 2	8 mm	> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1634,4	- 1509,6	- 1401,6	- 1226,4
3 x 2		> - 1750	> - 1750	> - 1750	> - 1750	- 1669,2	- 1484,4	- 1335,6	- 1113,6
N x 2									
2 x 3		> - 1750	1706,4	- 1536	- 1396,8	- 1280,4	- 1182	- 1096,8	- 960
2 x n									
3 x 3		> - 1750	1531,2	- 1275,6	- 1093,2	- 956,4	- 850,8	- 765,6	- 638,4
n x n									

Selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales, complété par les hypothèses du chapitre 6.2 du présent document

Légende

n>3

h : Disposition des fixations horizontalement (selon entraxe des tasseaux)

v : Disposition des fixations verticalement le long des tasseaux

Tableau 6 — Tableau des dépressions limites de service (en Pascals)

Entraxe entre tasseaux verticaux : **h = 400 mm**

6.6 Calepinage

L'entreprise doit réaliser un plan de calepinage des parements prenant en compte l'ensemble des points suivants :

- entraxe des montants de la paroi à ossature bois ;
- entraxe des tasseaux support de bardage ;
- positionnement des menuiseries extérieures ;
- fractionnement des ossatures au droit d'un joint horizontal entre parement ;
- recoupement horizontal de la lame d'air si nécessaire ;
- joint de dilatation de la paroi support ;
- renforcement en zones accessibles des performances aux chocs extérieurs, lorsque les DPM le prévoient.

Pour la COB et le CLT, le calepinage des panneaux bardage doit être réalisé :

- soit de telle sorte que les joints des panneaux bardage et les calfeutrements du plan d'étanchéité (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau) de la COB ou du CLT ne soit pas dans le même axe (voir alors le 10.2.3 pour la gestion du joint vertical)
- soit en alignant les joints bardage / pare-pluie dans le cas d'éléments préfabriqués (voir alors le 12.10 pour la gestion du joint vertical)

Dans le cas où les joints de panneaux de bardage et les calfeutrements du plan d'étanchéité (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau) de la COB ou du CLT sont décalés, ce décalage doit être d'au moins un entraxe de tasseau support de bardage.

7 Stockage des panneaux de bardage sur chantier

Après livraison, retirer les bandes de cerclage.

Les panneaux doivent être entreposés empilés à l'horizontale, sur un support plan propre, par exemple une palette, dont la sous-face est aérée et doivent reposer sur toute leur surface.

Ils doivent être protégés des salissures et des endommagements mécaniques.

Une bâche (ou équivalent) protège les panneaux des intempéries. Des tasseaux ou chevrons doivent empêcher le contact direct entre cette bâche et les panneaux.

Les mêmes consignes s'appliquent pour les piles de panneaux coupés.

NOTE : Les fabricants proposent des instructions de stockage.

Pour les panneaux munis d'un film de protection, celui-ci doit être ôté avant la pose, les 2 faces seront défilmées, l'une immédiatement après l'autre.

8 Mise en œuvre des tasseaux support de bardage

8.1 Traçage et repérage

Les axes des tasseaux sont portés sur la façade en respectant les entraxes définis sur le plan de calepinage avec un entraxe maximum de 645 mm, comme indiqué au chapitre 5.2.3.

L'emplacement des ancrages des tasseaux est ensuite tracé par rapport à ces axes.

8.2 Mise en œuvre des tasseaux bois

8.2.1 Taux d'humidité des tasseaux

Au moment de leur mise en œuvre, le taux d'humidité des tasseaux doit être au plus égal à 18%, avec un écart entre deux éléments consécutifs au maximum de 4 %.

Le taux d'humidité des tasseaux doit être déterminé à l'aide d'un humidimètre à pointe, selon la méthode NF EN 13183-2.

8.2.2 Choix de la section des tasseaux

✓ Largeur vue des tasseaux

Au droit des joints verticaux entre deux panneaux de bardage situés sur un tasseau, la largeur « l » du tasseau doit permettre :

- l'ouverture j_v du joint entre panneaux de bardage
- une distance au bord d suffisante entre l'axe des fixations du panneau de bardage et le bord du panneau de bardage
- une garde au bord g_1 suffisante entre l'axe des fixations et la rive du tasseau, au moins égale à $g_1 = n \times \varnothing$ mm

où :

\varnothing est le diamètre nominal de la fixation

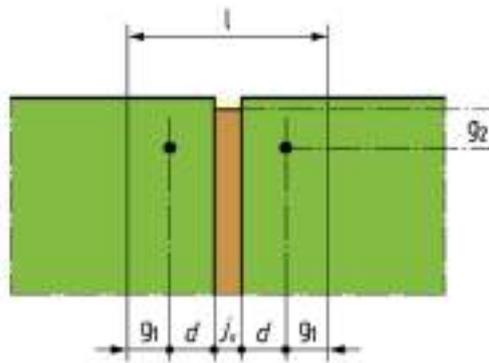
$n = 3$ dans le cas des vis à bois

$n = 6$ dans le cas des clous et des pointes

NOTE 1 : Le type de fixation des panneaux de bardage est donné ci-dessous dans chaque sous-partie.

D'où une largeur vue l du tasseau telle que : $l \geq 2 \times g_1 + 2 \times d + j_v$ (voir Figure 9 ci-dessous)

Les valeurs d et j_v sont définies pour chaque type de panneau de bardage dans les sous parties correspondantes ci-dessous.



Légende :

- g₁ garde au bord
- g₂ garde à l'extrémité
- d distance au bord
- j_v largeur du joint vertical
- l largeur vue du chevron

Figure 9 Joint vertical entre deux parements au droit d'un tasseau

Note 2 : Par exemple, dans le cas d'une fixation par vis de diamètre 4,5 mm de panneaux HPL avec joint ouvert de 8 mm, la largeur vue l du tasseau supportant une jonction entre panneaux devra être telle que : $l \geq 2 \times g_1 + 2 \times d + j_v$ soit supérieure ou égale à $2 \times 4,5 \times 3 + 2 \times 20 + 8 = 75$ mm

✓ **Épaisseur des tasseaux**

L'épaisseur du tasseau doit être choisie (voir dimensionnement au chapitre 6.3) afin que la flèche prise en pression ou en dépression soit inférieure au 1/187,5^e de la portée entre fixations du tasseau à la paroi support.

Lorsque la nature de la paroi support (support discontinu du tasseau) impose l'entraxe des fixations, l'épaisseur du tasseau est fonction de cet entraxe.

En complément, l'épaisseur minimale des tasseaux sera également choisie en fonction des exigences de pénétration minimale des fixations (profondeur d'ancrage) des panneaux de bardage dans les tasseaux, définies au 10.1.1 pour les panneaux HPL et au 11.1.1 pour les panneaux fibres-ciment.

Dans tous les cas, une garde de 3 mm devra être ajoutée à l'épaisseur du tasseau entre l'extrémité de la fixation et la face intérieure du tasseau :

On aura ainsi :

$$e_{\text{tasseau}} = \max \left\{ \begin{array}{l} \text{profondeur}_{\text{ancrage}} \text{ bardage} + 3 \text{ mm} \\ e_{\text{tasseau}} \text{ calculée} + 3 \text{ mm} \end{array} \right.$$

8.2.3 Garde des fixations du panneau de bardage aux extrémités des tasseaux

Pour éviter le fendage du bois, l'axe des fixations du panneau de bardage sur le tasseau est éloigné de l'extrémité haute et basse du tasseau d'une distance g_2 telle que $g_2 = n \varnothing$ mm (voir **Figure 9** ci-dessus)

où :

\varnothing est le diamètre nominal de la fixation

$n = 6$ dans le cas des vis à bois

$n = 10$ dans le cas des clous et des pointes

NOTE : Le type de fixation des parements est donné dans chaque sous-partie.

8.2.4 Entraxe des tasseaux

L'entraxe maximal des tasseaux est égal à 645 mm.

8.2.5 Fixation des tasseaux

✓ Cas des parois relevant du NF DTU 31.2 et du NF DTU 31.4 sans complément d'isolation par l'extérieur

Les tasseaux sont fixés au droit des montants de l'ossature bois au moyen des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au **6.3.2** ci-dessus, avec un entraxe de 30 cm maximum entre fixations.

Un nombre minimal de trois fixations par tasseaux est nécessaire quelle que soit la longueur du tasseau.

Les fixations des tasseaux doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans le support.

✓ Cas des parois relevant du NF DTU 31.2, du NF DTU 31.4 et CLT avec complément d'isolation par l'extérieur

Si les contre-ossatures supports de la couche extérieure d'isolant sont **verticales**, les tasseaux sont fixés au droit de cette contre-ossature au moyen des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au **6.3.2** ci-dessus, avec un entraxe de 30 cm maximum entre fixations. Un nombre minimal de trois fixations par tasseaux est nécessaire quelle que soit la longueur du tasseau.

Si les contre-ossatures supports de la couche extérieure d'isolant sont **horizontales**, les tasseaux sont fixés à chaque intersection avec cette contre-ossature au moyen des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au **6.3.2** ci-dessus.

Dans les deux cas, les fixations des tasseaux doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans la contre-ossature.

✓ Cas des parois CLT isolées uniquement par l'intérieur

Les tasseaux sont fixés directement dans le CLT au moyen des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au **6.3.2** ci-dessus, avec un entraxe de 30 cm maximum entre fixations.

Un nombre minimal de trois fixations par tasseaux est nécessaire quelle que soit la longueur du tasseau.

Les fixations des tasseaux doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans le support.

8.2.6 Porte à faux des tasseaux

Le porte-à-faux des tasseaux en extrémité est limité à 150 mm maximum.

8.2.7 Fractionnement du réseau de tasseaux

✓ Cas des parois relevant du NF DTU 31.2 (COB) et CLT

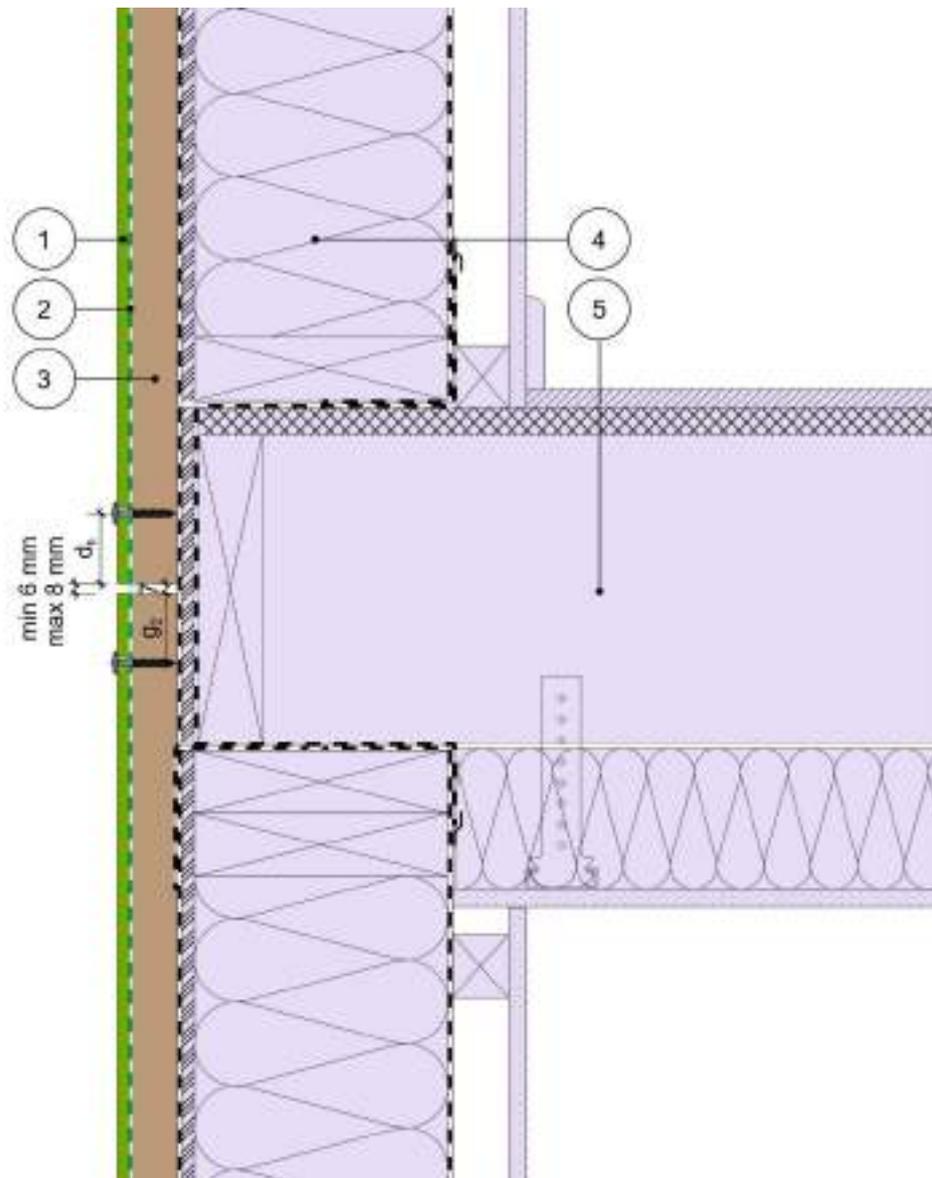
Les tasseaux sont fractionnés à chaque plancher ou tous les 5,40 m.

Le pontage des jonctions entre tasseaux successifs par les panneaux de bardage au droit des planchers est exclu.

L'ouverture des joints de fractionnement doit être au minimum de 7 mm entre les extrémités des tasseaux (voir figure 10 ci-dessous). Dans ce cas, la bande de protection du chevron doit être filante à l'avant du fractionnement.

NOTE 1 : En fonction des exigences de recoupement et de ventilation de la lame d'air (voir chapitre 8.3) le fractionnement peut être insuffisant et nécessiter un recoupement avec une bavette métallique formant larmier

Si le débord des tasseaux dans l'épaisseur du plancher est supérieur à 150 mm, les tasseaux sont fixés dans la solive de rive du plancher, en respectant la côte g_2

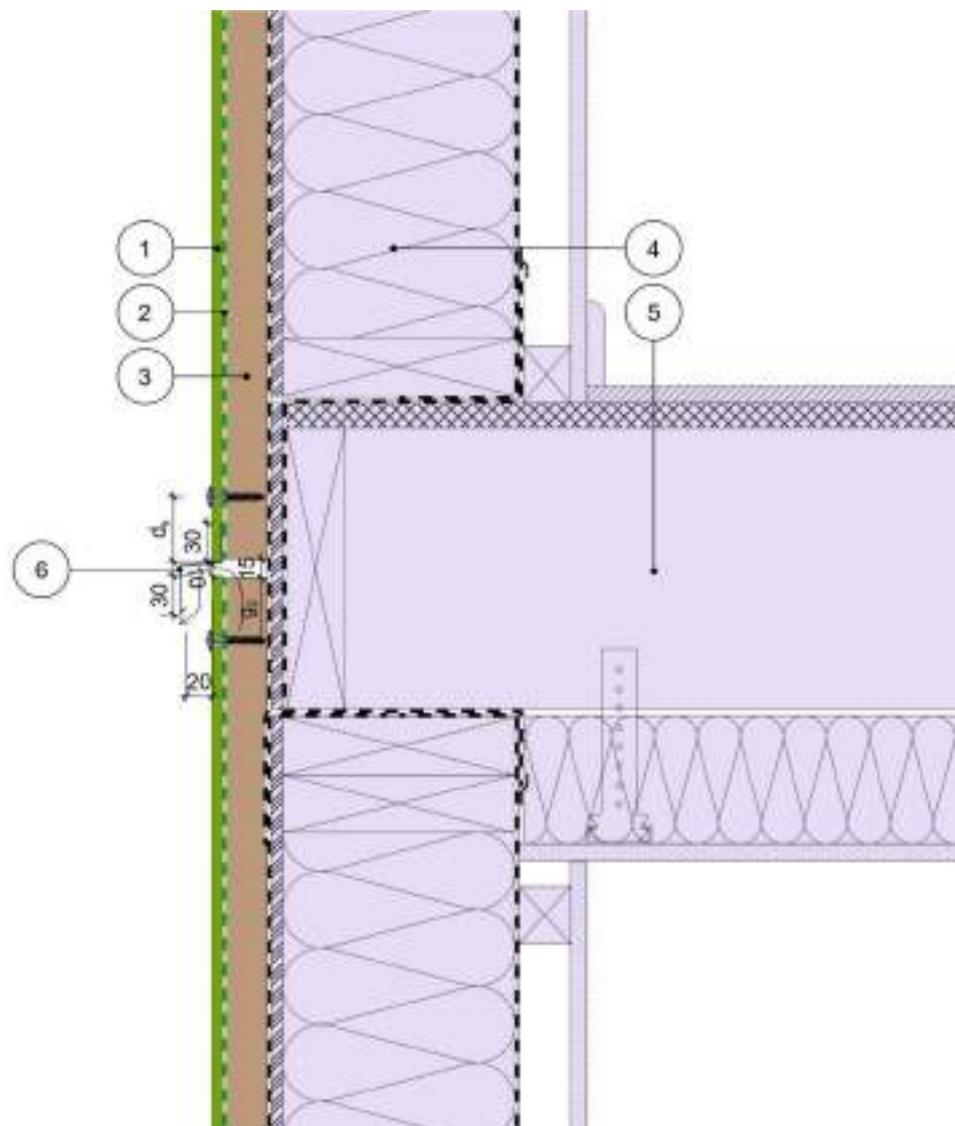


Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Paroi bois relevant du NF DTU 31.2
- 5 Plancher bois relevant des NF DTU 31.1 et 51.3 ou 31.2
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 10 Exemple de fractionnement au droit d'un plancher bois (compatible Ee1) – coupe verticale

En cas de performance de type Ee2 (résistance à la pluie battante – voir chapitre 9) le fractionnement nécessite la mise en œuvre d’une bavette métallique formant larmier. L’ouverture des joints de fractionnement doit être au minimum de 15 mm entre les extrémités des tasseaux (voir figure 11 ci-dessous)



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Paroi bois relevant du NF DTU 31.2
- 5 Plancher bois relevant des NF DTU 31.1 et 51.3 ou 31.2
- 6 Profil formant larmier
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l’extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 11 Exemple de fractionnement au droit d’un plancher bois (compatible Ee2) – coupe verticale

NOTE 2 : Bien noter la différence entre le fractionnement des tasseaux supports de bardage et le recoupement de la lame d’air (voir § 3 – définitions). Sur la figure 10 ci-dessus, il s’agit d’un fractionnement.

✓ **Cas des parois relevant du NF DTU 31.4 (FOB)**

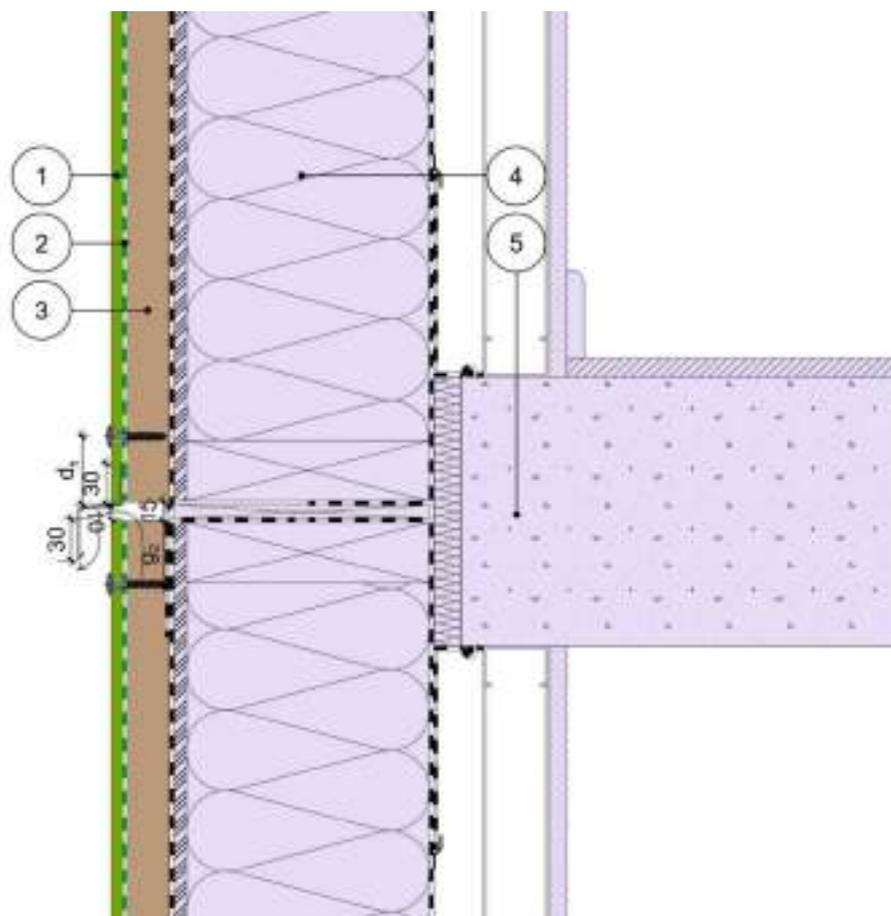
Le réseau de tasseaux verticaux est fractionné au droit de chaque élément de FOB ou au droit de chaque plancher ou tous les 5,40 m.

Le pontage des jonctions entre FOB par les panneaux de bardage est exclu.

Dans le cas :

- des FOB filantes avec appui unique en pied
- des FOB interrompues avec complément continu d'isolation par l'extérieur

l'ouverture des joints de fractionnement doit être au minimum de 15 mm entre les extrémités des tasseaux (voir figure 12 ci-dessous).



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Paroi bois relevant du NF DTU 31.4
- 5 Plancher béton
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

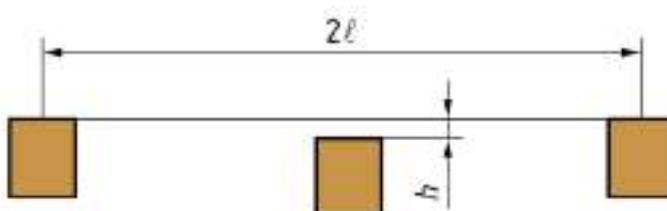
Figure 12 Exemple de fractionnement au droit d'un plancher béton (compatible Ee2) – coupe verticale

Dans le cas des FOB filantes avec appuis multiples ou dans le cas des FOB interrompues sans complément continu d'isolation par l'extérieur, un recouplement de la lame d'air est nécessaire (voir chapitre 8.3.2)

8.2.8 Coplanéité des tasseaux

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

La coplanéité des tasseaux est vérifiée horizontalement entre 3 tasseaux adjacents, comme indiqué sur la Figure 13.



Légende

- l Entraxe entre chevrons
- h Mesure de la coplanéité

Figure 13 Mesure de la coplanéité

8.2.9 Pose de la bande de protection

La pose de panneaux HPL ou de plaques fibres-ciment, sur les tasseaux impose la présence d'une bande de protection sur la face vue du tasseau, la pose de cette bande peut s'effectuer par simple agrafage ou simple clouage, puisque son maintien ultérieur sera assuré par les fixations des parements fixés sur le tasseau.

Dans le cas de joints horizontaux fermés, les bandes de protection peuvent être posées sans débordement.

Dans le cas de joints horizontaux ouverts, la bande de protection doit dépasser de 10 mm de chaque côté du tasseau.

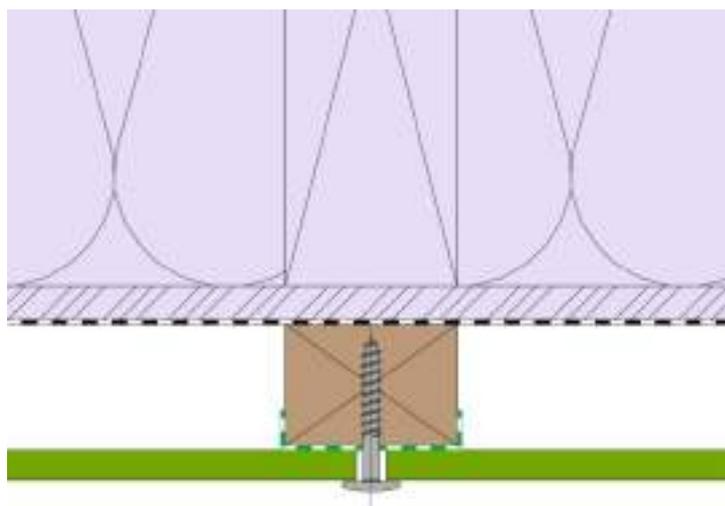


Figure 14 Pose de la bande de protection – coupe horizontale

NOTE : En effet, dans le cas des bardages avec joints horizontaux de parement laissés ouverts, les tasseaux sont exposés à la pluie (projection et ruissellement).

8.3 *Lame d'air ventilée*

8.3.1 Section de ventilation

Pour que la lame d'air soit suffisamment ventilée, il faut éviter les pertes de charges en prévoyant :

- une épaisseur de la lame d'air au moins égale à 20 mm. Cette épaisseur ne doit pas être réduite même localement sur tout plan vertical ;
- des entrées et sorties de ventilation de section dimensionnées comme indiqué ci-dessous.

La lame d'air ventilée est spécifique au bardage et ne peut servir à la ventilation d'autres ouvrages et réciproquement.

NOTE : Par exemple, la lame d'air de la couverture est distincte de la lame d'air du bardage.

La section de ventilation est calculée selon la formule suivante :

$$S = 50 \times \left(\frac{H}{3}\right)^{0,4}$$

Où :

H : Hauteur de bardage à ventiler entre entrée d'air basse et sortie d'air haute (m)

S : Surface des orifices de ventilation en partie haute et basse, exprimée en cm² par mètre linéaire de largeur de bardage

En pratique ceci correspond aux surfaces données dans le Tableau xx :

Hauteur	Surface des orifices par mètre linéaire de bardage (cm ² /m)
< 3,0 m	50
3 à 6 m	65
6 à 10 m	80
10 à 18 m	100
18 à 24 m	115

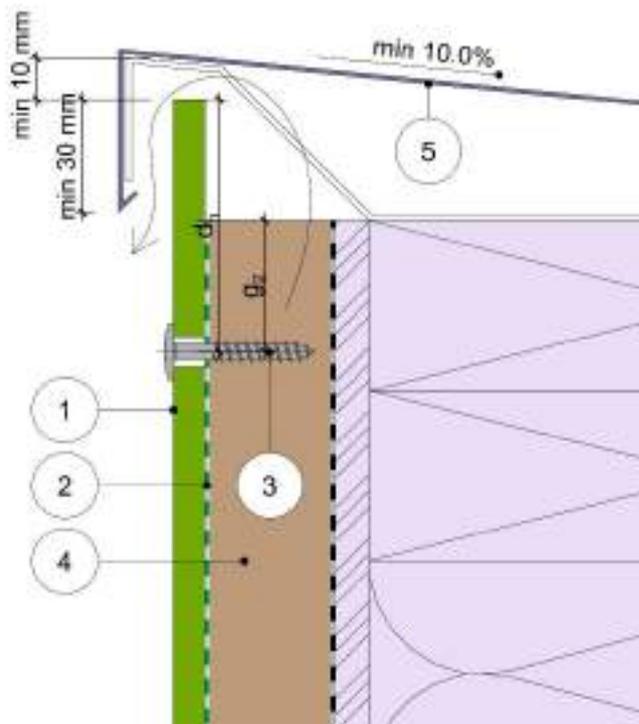
Tableau 7 : Section de ventilation

En départ de bardage au niveau bas l'ouverture est protégée par un profilé à âme perforée constituant une barrière anti-rongeurs.

NOTE :La section de ventilation de la lame d'air donnée au Tableau 2 est une section efficace. En cas de présence de grilles anti-rongeurs, la surface des perforations de la grille est supérieure ou égale à la section de ventilation donnée dans le Tableau 7.

Le bas du parement doit être au minimum à 150 mm du sol fini extérieur.

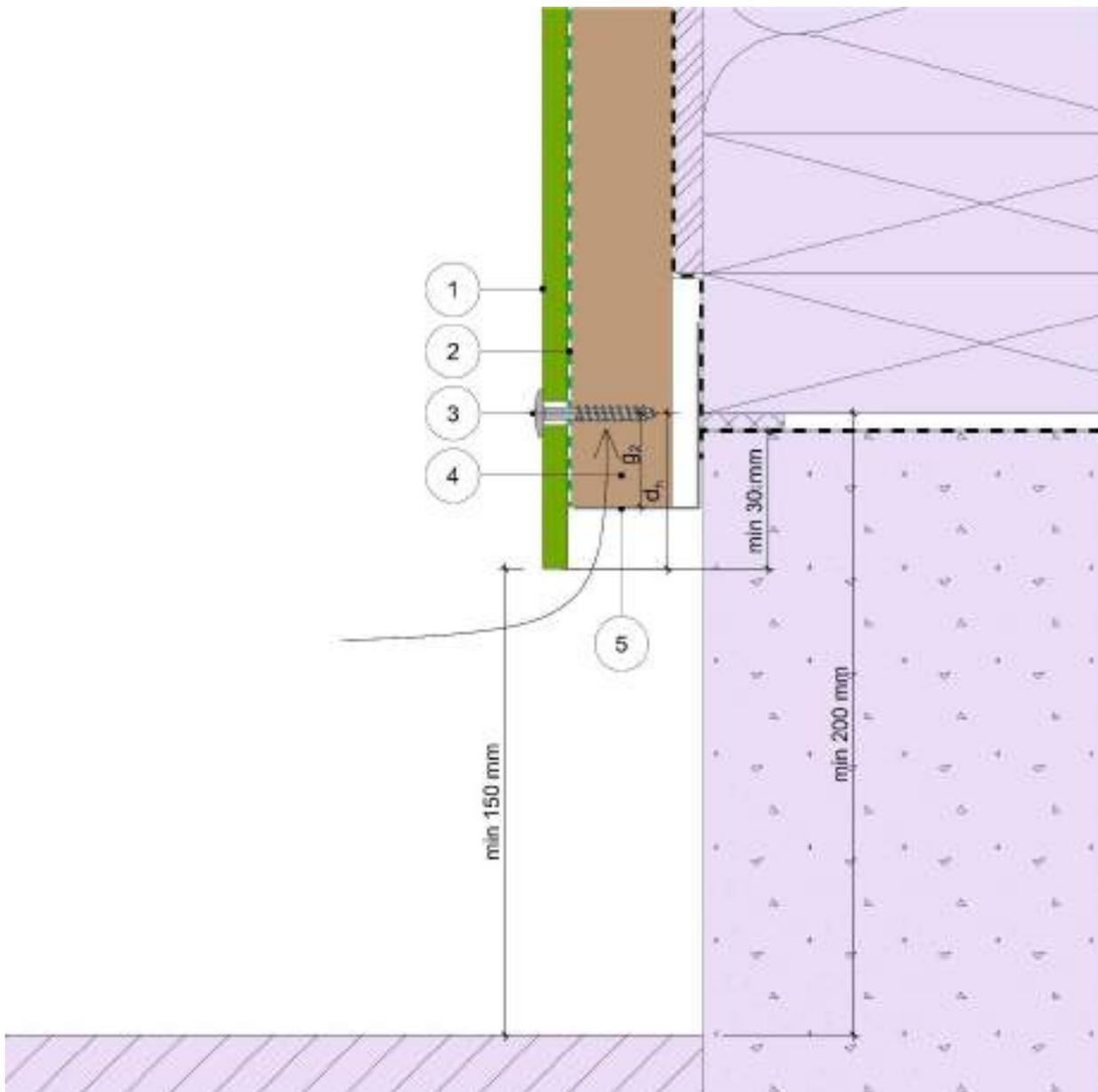
En arrêt haut, l'ouverture de ventilation haute doit être protégée par une avancée (couvertine, dépassée de toiture...) munie d'un larmier.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Couvertine
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 15 Coupe verticale – Principe de ventilation haute



Légende

1 Bardage ventilé

2 Bande de protection

3 Fixation par vis

4 Tasseau support de bardage

5 Grille anti-rongeurs

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 16 Coupe verticale – Principe de ventilation basse

8.3.2 Recoupement de la lame d'air

✓ Généralités

En l'absence d'exigences des DPM (Documents Particuliers du Marché), le recoupement de la lame d'air doit être prévu en fonction de la disposition de la façade. La hauteur maximale sans recoupement de la lame d'air est 24 m.

NOTE 1 : La limitation de la hauteur des modules a pour objet de limiter les vibrations et les bruits engendrés par les vitesses excessives de circulation de l'air derrière le parement.

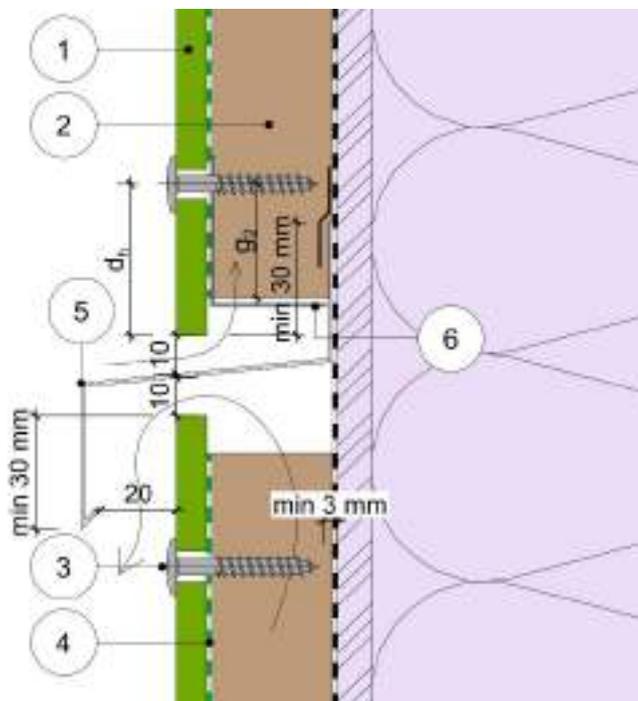
NOTE 2 : Les exigences de la réglementation Sécurité Incendie relatives au risque de propagation du feu par les façades peuvent imposer un recoupement de la lame d'air au droit de chaque plancher.

✓ Réalisation du compartimentage horizontal : prescriptions communes

Le recoupement horizontal de la lame d'air est réalisé à l'aide d'une bavette métallique.

Au niveau de ce joint horizontal de recoupement, les lames d'air inférieure et supérieure débouchent avec les sections minimales indiquées au **8.3.1**.

Les dispositions constructives sont indiquées à la Figure 17 ci-dessous.



Légende

1 Bardage ventilé

2 Tasseau support de bardage

3 Fixation par vis

4 Bande de protection

5 Bavette (hors lot)

6 Grille anti-rongeurs

d_h Distance au bord horizontal (voir **10.1.1** et **11.1.1**)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir **8.2.3**)

Figure 17 Exemple de compartimentage horizontal de la lame d'air – coupe verticale

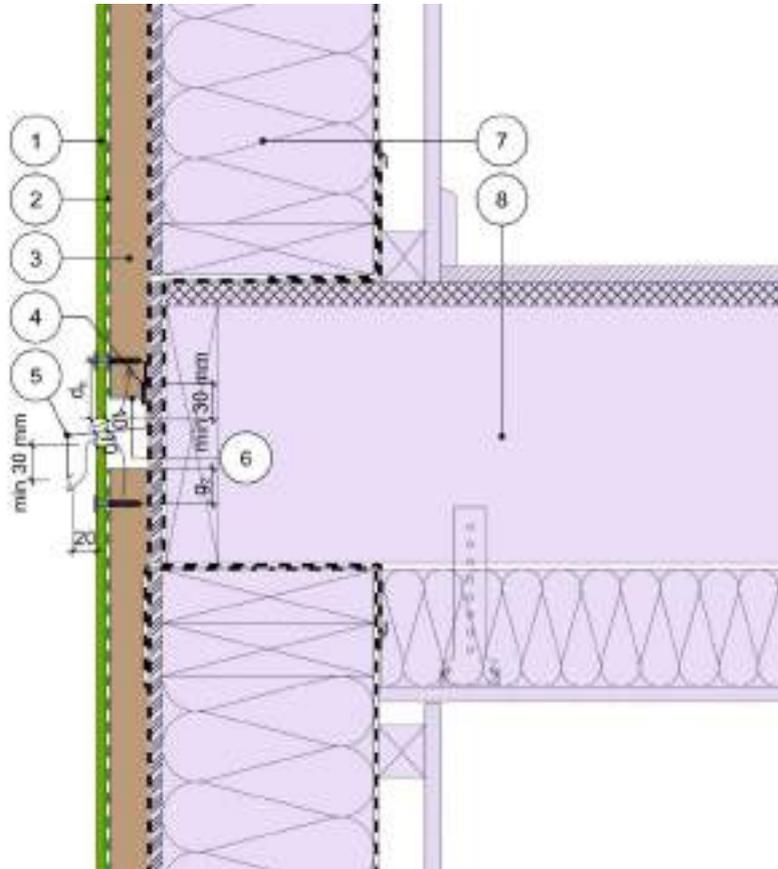
NOTE : La réalisation d'un compartimentage vertical n'est pas nécessaire, l'obturation verticale de la lame d'air au niveau des angles sortants est par défaut assurée par la présence des tasseaux support de parement.

✓ **Réalisation du compartimentage horizontal : prescriptions particulières COB et CLT**

Les prescriptions communes définies ci-dessus s'appliquent.

Si le débord des tasseaux dans l'épaisseur du plancher est supérieur à 150 mm, les tasseaux sont fixés dans la solive de rive du plancher, en respectant la côte g_2

NOTE : La mise en œuvre de petits morceaux de tasseaux au droit du plancher n'est pas visée.



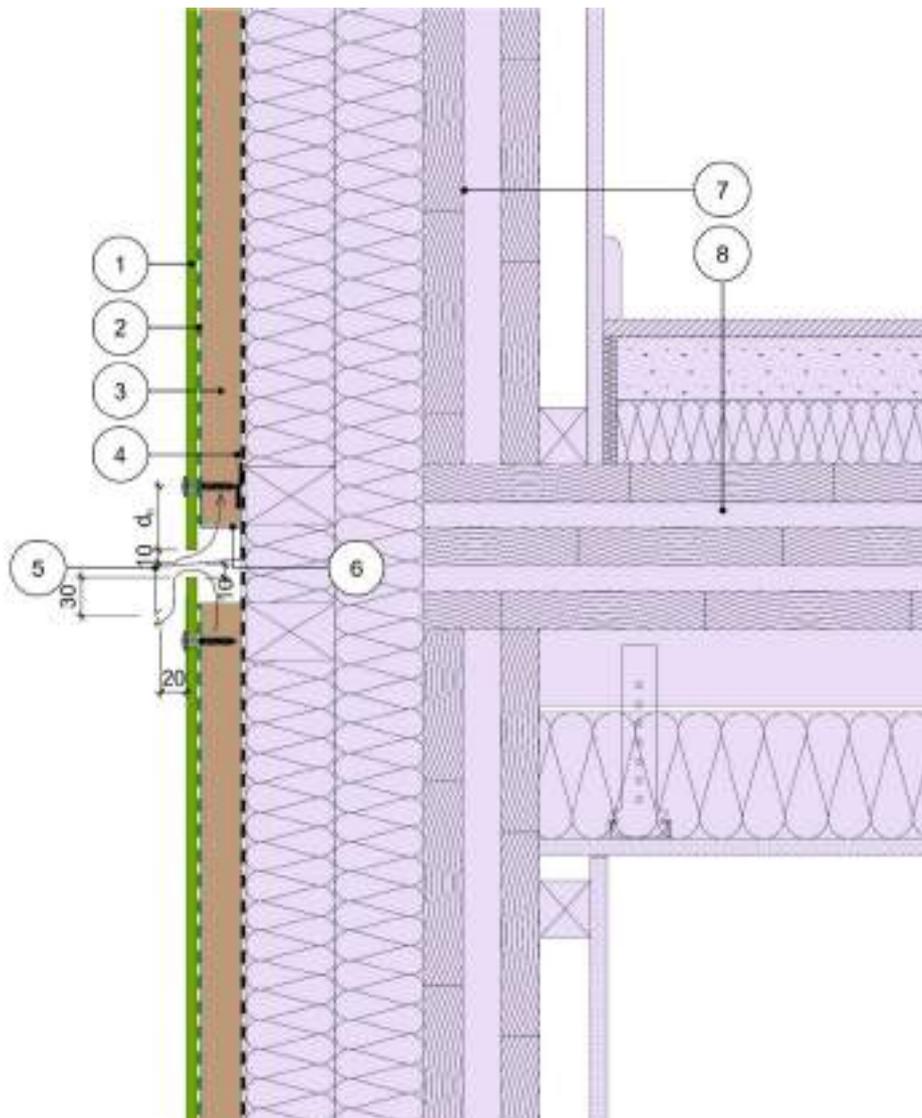
Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Bande adhésive (hors lot)
- 5 Bavette (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs
- 7 Paroi bois relevant du NF DTU 31.2
- 8 Plancher bois relevant des NF DTU 31.1 et 51.3 ou 31.2

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 18 Exemple de recouvrement de lame d'air en COB au droit d'un plancher bois (compatible Ee2) – coupe verticale



Légende

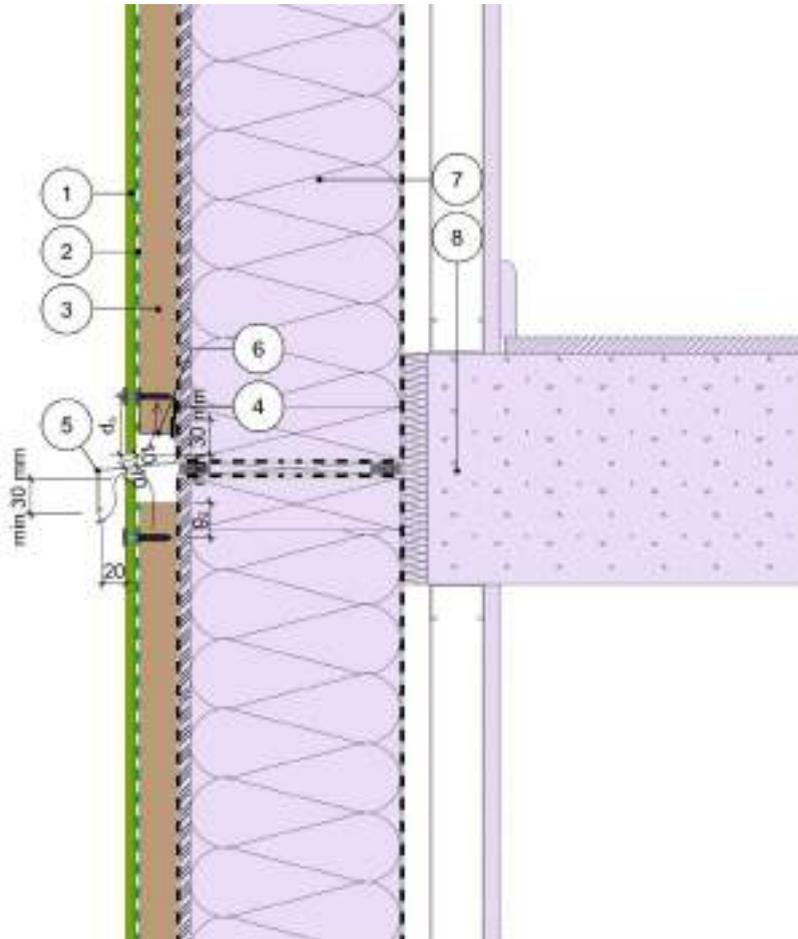
- 1 Bardage ventilé
 - 2 Bande de protection
 - 3 Tasseau support de bardage
 - 4 Bande adhésive (hors lot)
 - 5 Bavette (hors lot)
 - 6 Grille anti-rongeurs
 - 7 Paroi CLT
 - 8 Plancher CLT
- d_h Distance au bord horizontal (voir **10.1.1** et **11.1.1**)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir **8.2.3**)

Figure 19 Exemple de recouvrement de lame d'air : paroi CLT au droit d'un plancher CLT (compatible Ee2)
– coupe verticale

✓ **Réalisation du compartimentage horizontal : prescriptions particulières FOB**

Les prescriptions communes définies ci-dessous s'appliquent.

Le tasseautage est interrompu au droit des calfeutrements entre FOB.



Légende

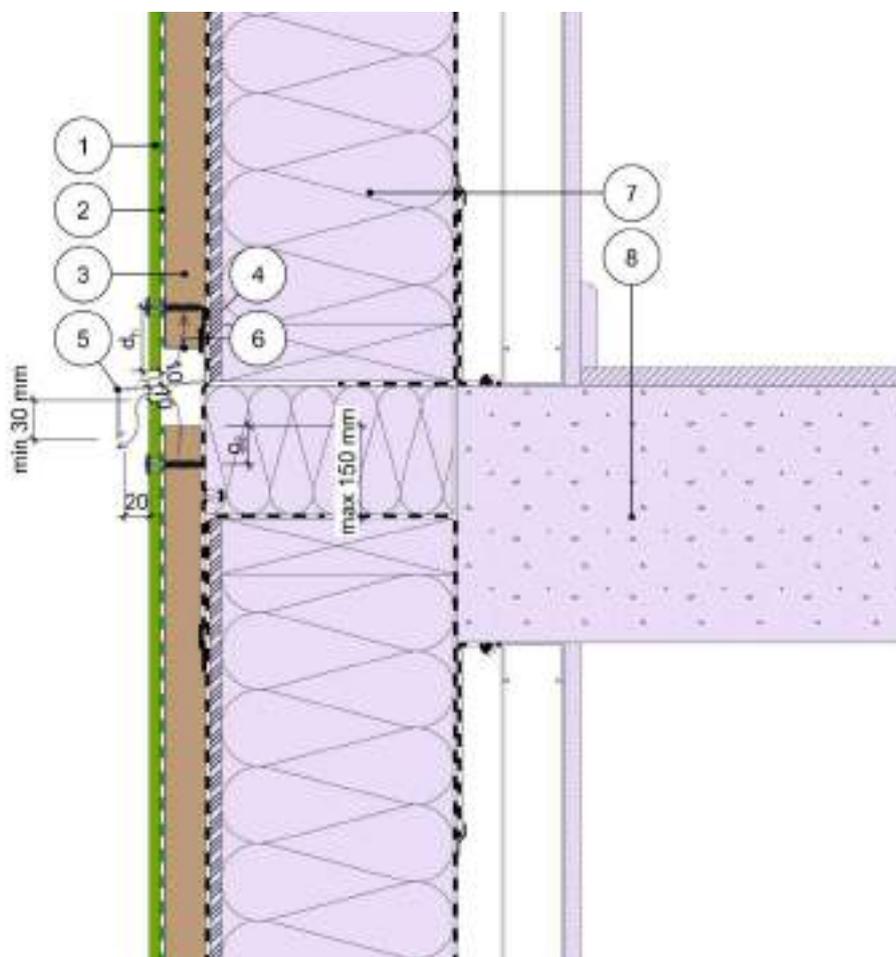
- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Bande adhésive (hors lot)
- 5 Bavette (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs
- 7 Paroi bois relevant du NF DTU 31.4
- 8 Plancher béton
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 20 Exemple de recouvrement de lame d'air au droit d'un plancher béton – façade avec appui unique en pied (compatible Ee2) – coupe verticale

Dans le cas de FOB avec appuis multiples, les ancrages des FOB génèrent un jeu important au droit des planchers.

Le porte-à-faux des tasseaux ne doit pas être supérieur à 150 mm. Si un porte-à-faux supérieur est nécessaire, un dimensionnement spécifique devra être réalisé.

Les tasseaux ne doivent pas être ancrés au plancher béton.



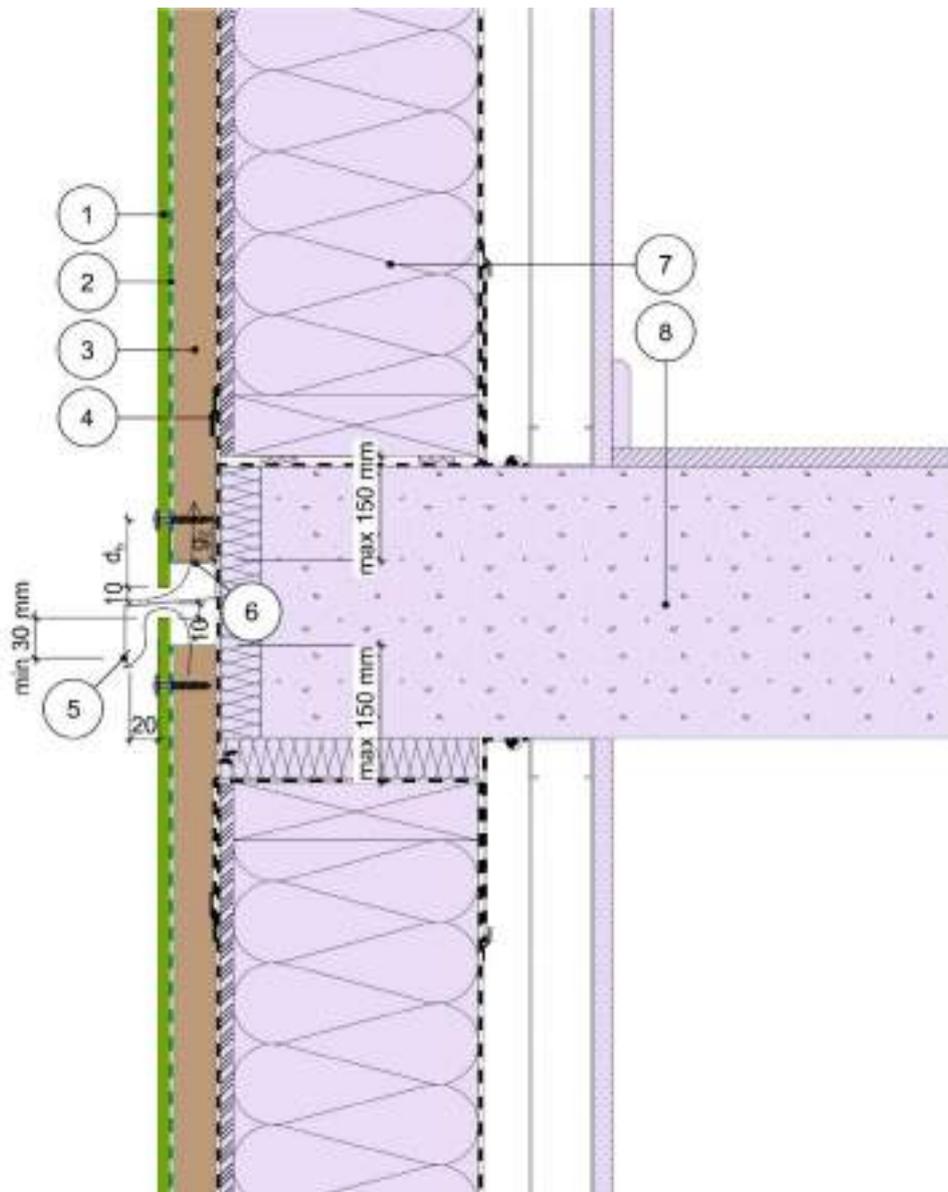
Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Bande adhésive (hors lot)
- 5 Bavette (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs
- 7 Paroi bois relevant du NF DTU 31.4
- 8 Plancher béton

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 21 Exemple de recouvrement de lame d'air au droit d'un plancher béton – façade avec appui multiple (compatible Ee2) – coupe verticale



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Bande adhésive (hors lot)
- 5 Bavette (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs
- 7 Paroi bois relevant du NF DTU 31.4
- 8 Plancher béton

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 22 Exemple de recouvrement de lame d'air au droit d'un plancher béton – façade interrompue sans complément d'isolation par l'extérieur (compatible Ee2) – coupe verticale

9 Exigences de résistance à la pluie battante des parois bois et hauteurs admissibles de bardage

Selon la zone de vent, la catégorie de rugosité de terrain et la hauteur du bâtiment (conformément à la NF EN 1991-1-4), la pression dynamique de pointe du vent varie fortement et la concomitance pluie/vent sur la façade crée deux exigences particulières vis à vis du risque de pénétration d'eau définies telles que :

- un niveau d'exigence courant est dit de type « Ee1 – Etanchéité à l'eau de niveau 1 » ;
- un niveau d'exigence élevé est dit de type « Ee2 – Etanchéité à l'eau de niveau 2 ».

Ces niveaux d'exigences minimaux, en fonction de la région de vent, de la catégorie de rugosité du terrain et de la hauteur de la façade sont définis dans le tableau 8.

Région de vent ^a	Catégorie de rugosité du terrain ^a	Hauteur du plancher bas du dernier niveau H (m)		
		$H \leq 9$	$9 < H \leq 18$	$18 < H \leq 28$
1	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1
	II	Ee1	Ee1	Ee1
	0	Ee2	Ee2	Ee2
2	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee2
	II	Ee1	Ee1	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2
3	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee1	Ee2	Ee2
	II	Ee1	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2
4	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee2	Ee2	Ee2
	II	Ee2	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2

^a Définies conformément à NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales.

Tableau 8 — Exigence de résistance à la pénétration de la pluie battante

A défaut de précision dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), la catégorie de rugosité du terrain de l'ouvrage est définie selon la topographie du site de l'ouvrage (méthode par défaut) telle que :

- mer ou zone côtière exposée aux vents de mers, lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km : catégorie de terrain 0 ;
- campagne : catégorie de terrain II ;
- zones urbaines ou industrielles : catégorie de terrain IIIb.

NOTE 1 : Dans la suite du document, la compatibilité des solutions techniques avec l'exigence de niveau Ee1 ou Ee2 est précisée.

Les NF DTU 31.2 et NF DTU 31.4 définissent des solutions relatives au plan d'étanchéité à l'eau dans le plan de la façade elle-même (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau) pour une compatibilité Ee1 ou Ee2.

En complément, pour une compatibilité avec une exigence de résistance à la pluie battante de niveau le NF DTU 31.2 ou le NF DTU 31.4 impose un ouvrage de bardage à joints fermés.

Les diverses solutions techniques définies dans le présent document sont identifiées comme étant compatibles avec l'exigence Ee1 ou l'exigence Ee2, en fonction du niveau de fermeture des joints, en partie courante et au niveau des points singuliers.

NOTE 2 : Une disposition constructive compatible avec le niveau d'exigence Ee2 est de fait compatible avec le niveau d'exigence Ee1

10 Mise en œuvre du parement en panneaux stratifiés HPL

10.1 Fixation des panneaux

10.1.1 Généralités

Les outils de découpe et de perçage doivent être impérativement en acier au carbure de tungstène ou au diamant.

Il convient de respecter le sens de pose éventuel, indiqué par le fabricant du panneau.

La fixation des panneaux HPL sur les tasseaux est réalisée par des vis à bois.

Dans le cas d'une fixation de deux panneaux sur un même tasseau les prescriptions du **8.2.2** "Largeur vue des tasseaux" sont à respecter.

La distance au bord des panneaux, d_v ou d_h , est comprise entre 20 et 40 mm.

La garde au bord des tasseaux, g_1 est égale à 3 fois le diamètre de la vis.

La garde aux extrémités des tasseaux, g_2 est égale à 6 fois le diamètre de la vis.

La valeur d'ouverture des joints verticaux, j_v , est donnée au **10.2.3**.

Afin d'assurer un bon centrage, il est nécessaire d'utiliser un outil permettant de centrer la vis par rapport au trou du panneau.

La pénétration de la vis dans le tasseau est d'au moins de 28 mm.

10.1.2 Point fixe

Chaque panneau HPL comporte un point fixe se trouvant le plus près du centre du panneau, le reste des fixations du panneau sont des points dilatants, la **Figure 24** donne un exemple de cette répartition.

Le diamètre de perçage pour les points fixes est égal au diamètre nominal du corps de fixation.

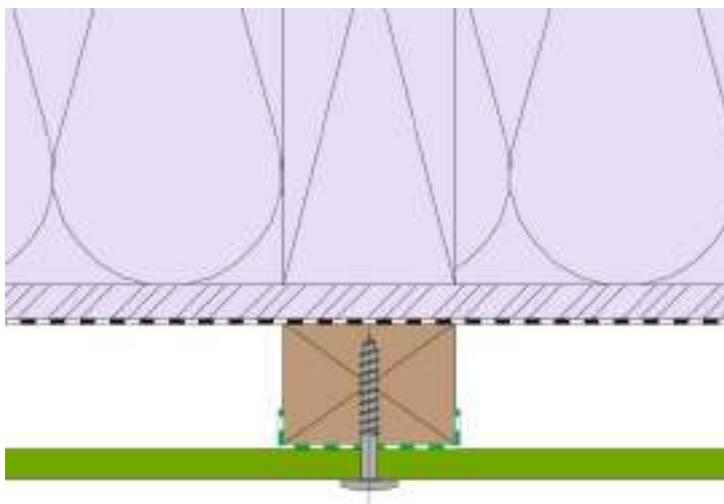
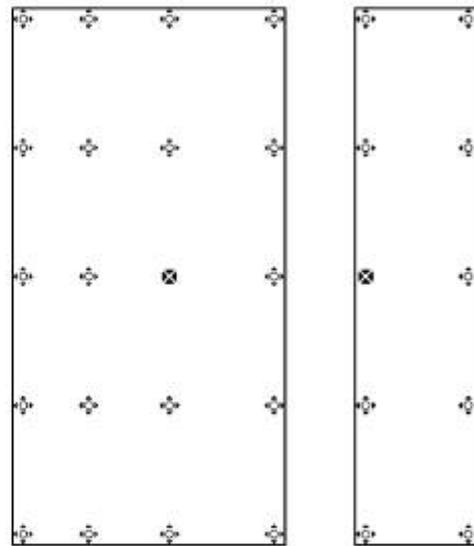


Figure 23 Exemple de point fixe – fixation par vis sur tasseau – coupe horizontale



Légende

- ⊕ Point de dilatation
- ⊗ Point fixe

Figure 24 Exemple de disposition des fixations

10.1.3 Point dilatant

La mise en place des vis pour les points dilatants est effectuée à partir du point fixe pour éviter les mises en tension du panneau.

Les diamètres de perçage pour les points dilatants sont de 8 mm.

Quelle que soit la vis utilisée, le diamètre de la tête est supérieur d'au moins 4 mm au diamètre du trou de perçage.

Une visseuse avec limiteur de couple ou butée de profondeur réglable doit être utilisée. La mise en place de la vis est réalisée à l'aide d'un moyen (outil ou accessoire) permettant son centrage par rapport au perçage du panneau.

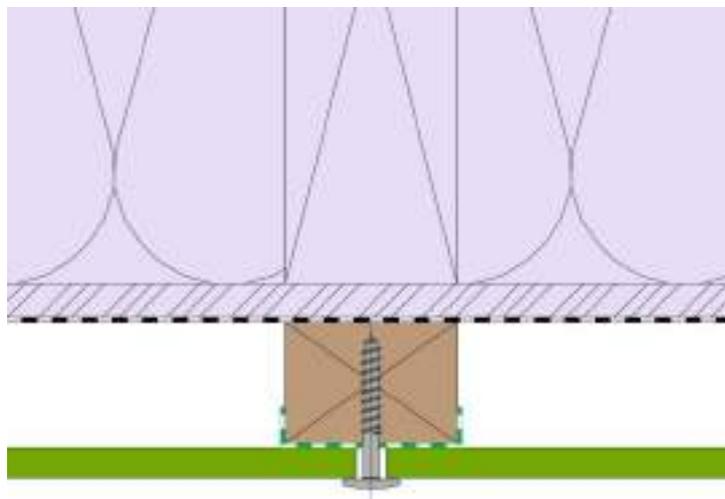


Figure 25 Exemple de point dilatant – fixation par vis sur tasseau – coupe horizontale

10.2 Traitement des joints horizontaux et verticaux entre panneaux de bardage

10.2.1 Généralités

Les joints horizontaux et verticaux visés par le présent chapitre 10.2 sont des joints situés en partie courante des façades.

Les prescriptions du présent chapitre sont applicables pour les COB, les FOB et les CLT.

10.2.2 Joints horizontaux

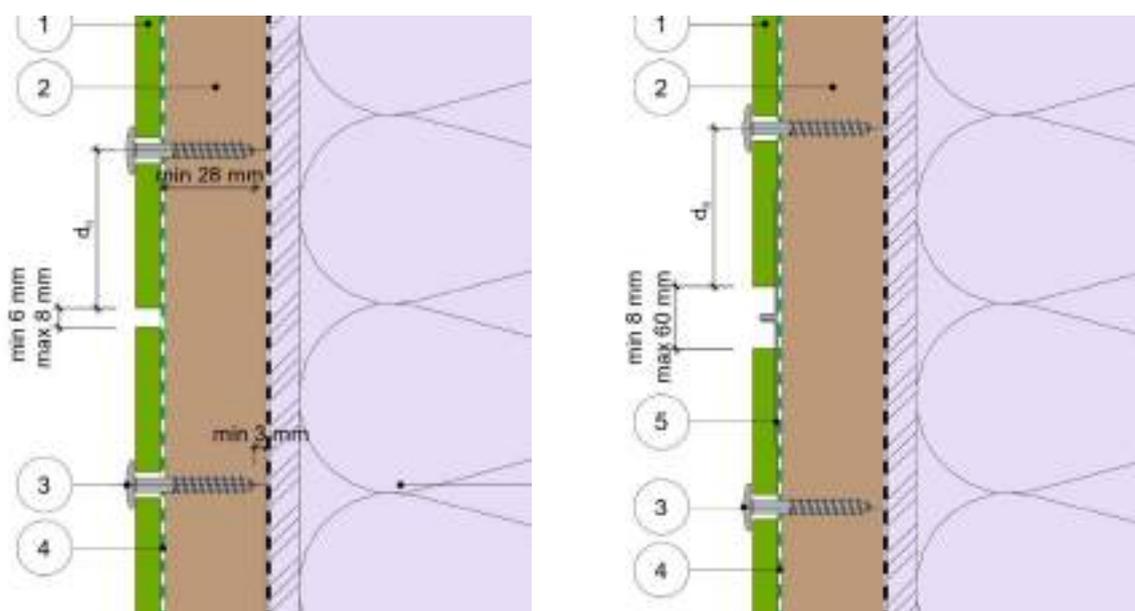
✓ Exigence Ee1

Les joints horizontaux entre panneaux sont compris entre :

- 6 et 8 mm dans le cas de joints ouverts (figure 27a) ;
- 8 et 15 mm dans le cas de joints obturés par profilés de type « chaise », « zed » en PVC
- 8 et 60 mm dans le cas de façonnés métalliques avec un pli raidisseur (figure 27b)

Les façonnés métalliques et profilés PVC ne sont pas posés bout à bout.

Dans le cas où les joints restent ouverts sur les tasseaux, les conditions de mise en œuvre de la bande de protection décrites au 8.2.9 s'appliquent



a. Joint ouvert

b. Joint plat

Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- 5 Façonné métallique avec pli raidisseur

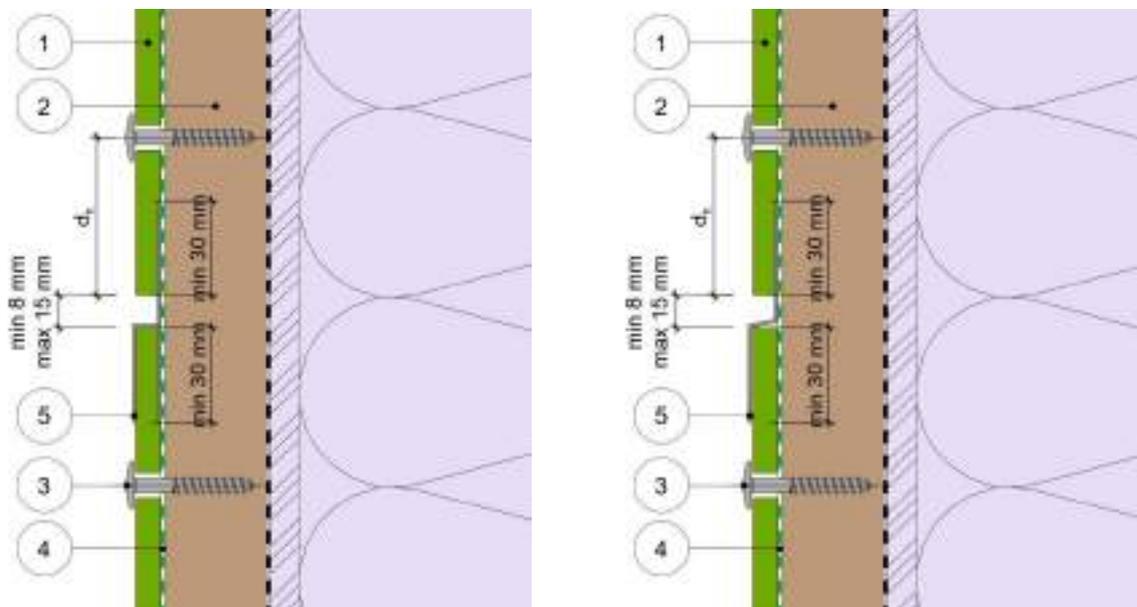
d_h Distance au bord horizontal telle que $20 \text{ mm} \leq d_h \leq 40 \text{ mm}$

Figure 26 Exemples de traitement des joints horizontaux pour compatibilité Ee1 – coupe verticale

✓ Exigence Ee2

Les joints horizontaux entre panneaux sont compris entre 8 et 15 mm et sont obturés par des profilés métalliques de type « chaise », « zed », dont la géométrie respecte les côtes portées sur les figures 28a et 28b.

Les profilés métalliques ne sont pas posés bout à bout.



a. Joint chaise

b. Joint « zed »

Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- 5 Profilé

d_h Distance au bord horizontal telle que $20\text{ mm} \leq d_h \leq 40\text{ mm}$

Figure 27 Exemples de traitement des joints horizontaux pour compatibilité Ee2 – coupe verticale

10.2.3 Joints verticaux

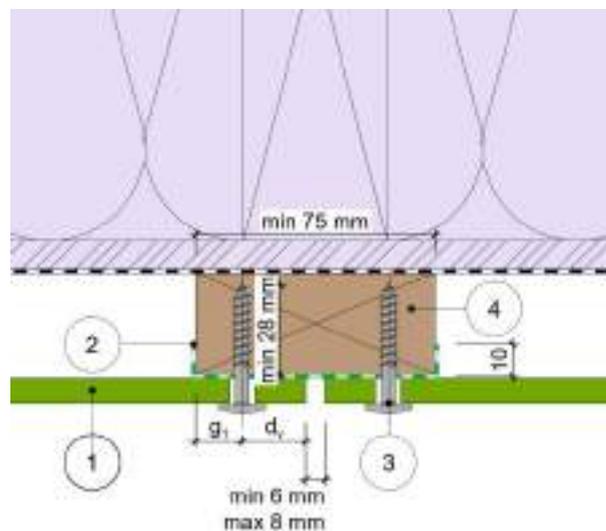
Les joints verticaux (j_v) entre panneaux sont compris entre 6 et 8 mm et sont toujours portés par un tasseau.

Compte tenu :

- De la présence systématique de la bande de protection des tasseaux
- De la distance au bord vertical entre l'axe des fixations et le bord des panneaux (d_v)
- De la garde au bord entre l'axe des fixations et chant des tasseaux (g_1)

le recouvrement ($g_1 + d_v$) des panneaux stratifiés HPL avec les tasseaux est toujours strictement supérieur à 30 mm.

Cette solution est donc compatible avec le niveau d'étanchéité Ee2.



Légende

1 Bardage ventilé

2 Bande de protection

3 Fixation par vis

4 Tasseau support de bardage

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage aux bords des tasseaux (voir 8.2.2)

d_v Distance au bord vertical telle que $20 \text{ mm} \leq d_v \leq 40 \text{ mm}$

Figure 28 Exemple de traitement des joints verticaux – coupe horizontale

11 Mise en œuvre du parement en panneaux fibres-ciment

11.1 Fixation des panneaux

11.1.1 Généralités

Les outils de découpe et de perçage doivent être impérativement en acier au carbure de tungstène ou au diamant.

Pour des raisons esthétiques, respecter le sens de pose éventuel lorsqu'il est indiqué par le fabricant du panneau.

Les panneaux sont fixés par :

- des vis à bois
- des clous annelés, uniquement pour les panneaux de moyenne densité.

Dans le cas d'une fixation de deux panneaux sur un même tasseau les prescriptions du **8.2.2** "Largeur vue des tasseaux" sont à respecter.

Les distances au bord des panneaux, d_v ou d_h , sont données dans le tableau 9 ci-dessous :

Type de fixation	Panneaux fibres-ciment moyenne densité		Panneaux fibres-ciment haute densité
	Vis à bois	Clou	Vis à bois
d_v (mm)	30 à 100	16 à 100	> 20
d_h (mm)	50 à 100		

Tableau 9 : Distances aux bords des panneaux

La garde au bord des tasseaux, g_1 est égale à 3 fois le diamètre de la vis ou 6 fois le diamètre du clou.

La garde aux extrémités des tasseaux, g_2 est égale à 6 fois le diamètre de la vis ou du clou.

La valeur d'ouverture des joints verticaux, j_v , est donnée au **11.2.3**.

Afin d'assurer un bon centrage, il est nécessaire d'utiliser un outil permettant de centrer la vis par rapport au trou du panneau.

La pénétration de la vis dans le tasseau est d'au moins de 28 mm.

La pénétration du clou dans le tasseau est d'au moins 42 mm.

11.1.2 Fixation des panneaux moyenne densité

Les panneaux fibres-ciment de moyenne densité sont fixés directement au travers du parement sans pré-perçage de points dilatants.

Dans le cas d'une fixation par clous annelés, celle-ci est réalisée avec un cloueur pneumatique ou gaz, doté d'un dispositif amortisseur de chocs.

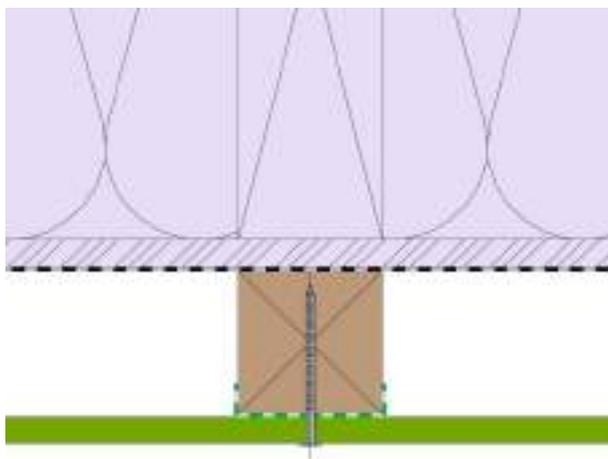


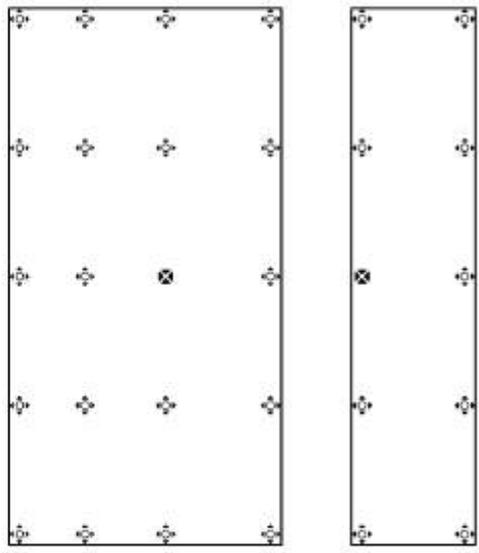
Figure 29 Fixation par clou annelé sur tasseau uniquement pour les panneaux fibres-ciment de moyenne densité (point fixe)

11.1.3 Fixation des panneaux haute densité

✓ Généralités

Chaque panneau fibres-ciment de haute densité doit comporter un point fixe au centre du panneau et des points dilatants pour le reste des fixations du panneau, la figure 31 donne un exemple de cette répartition.

Les précisions sur les points fixes et dilatants sont à retrouver respectivement ci-après.



Légende

- ⊕ Point de dilatation
- ⊗ Point fixe

Figure 30 Exemple de disposition des fixations

✓ **Point fixe**

Le diamètre de perçage pour les points fixes est égal au diamètre nominal du filetage (figure 32).

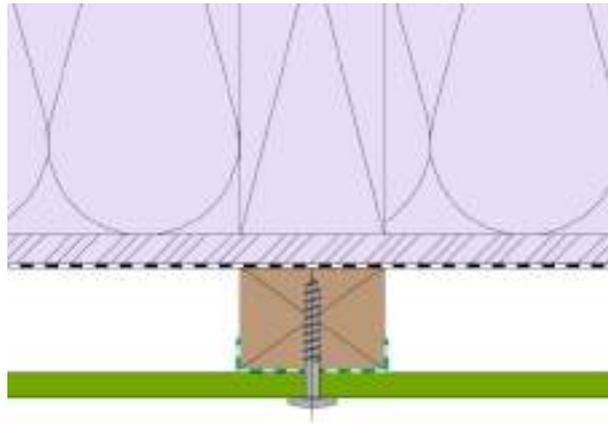


Figure 31 Exemple de point fixe – coupe horizontale

✓ **Point dilatant**

La mise en place des vis pour les points dilatants est effectuée à partir du point fixe pour éviter les mises en tension du panneau.

Les diamètres de perçage pour les points dilatants sont de 8 mm.

Quelle que soit la vis utilisée, le diamètre de la tête est supérieur d'au moins 4 mm au diamètre du trou de perçage.

Une visseuse avec limiteur de couple ou butée de profondeur réglable doit être utilisée. La mise en place de la vis est réalisée à l'aide d'un moyen (outil ou accessoire) permettant son centrage par rapport au perçage du panneau.

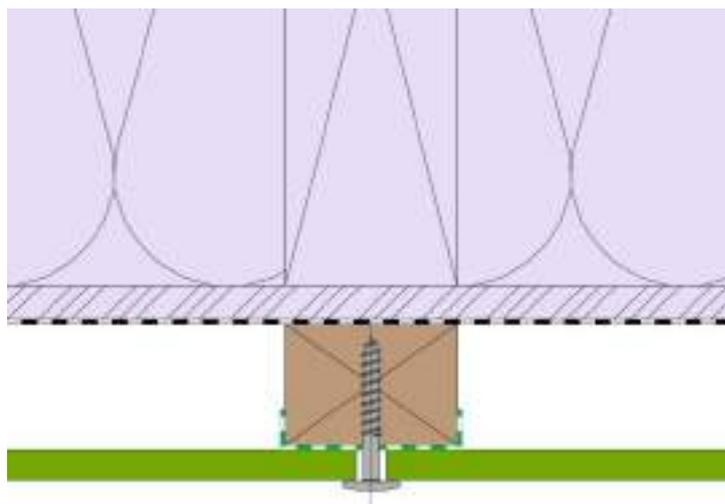


Figure 32 Exemple de point dilatant – fixation par vis sur tasseau – coupe horizontale

11.2 Traitement des joints horizontaux et verticaux entre panneaux de bardage

11.2.1 Généralités

Les joints horizontaux et verticaux visés par le présent chapitre 11.2 sont des joints situés en partie courante des façades.

Les prescriptions du présent chapitre sont applicables pour les COB, les FOB et les CLT.

11.2.2 Joints horizontaux

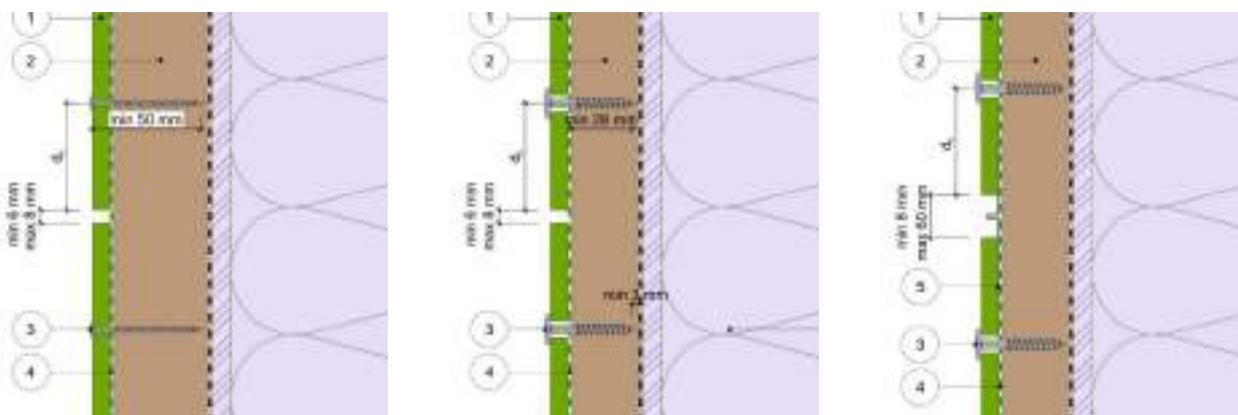
✓ Exigence Ee1

Les joints horizontaux entre panneaux sont compris entre :

- 6 et 8 mm dans le cas de joints ouverts (figure 34a et 34b) ;
- 8 et 15 mm dans le cas de joints obturés par profilés de type « chaise », « zed » en PVC
- 8 et 60 mm dans le cas de façonnés métalliques avec un pli raidisseur (figure 34c)

Les façonnés métalliques et profilés PVC ne sont pas posés bout à bout.

Dans le cas où les joints restent ouverts sur les tasseaux, les conditions de mise en œuvre de la bande de protection décrites au 8.2.9 s'appliquent



a. Joint ouvert – fixation par pointes

b. Joint ouvert – fixation par vis

c. Joint plat – fixation par vis

Légende

1 Bardage ventilé

2 Tasseau support de bardage

3 Fixation

4 Bande de protection

5 Profilé métallique avec pli raidisseur

d_h Distance au bord horizontal telle que $50 \text{ mm} \leq d_h \leq 100 \text{ mm}$

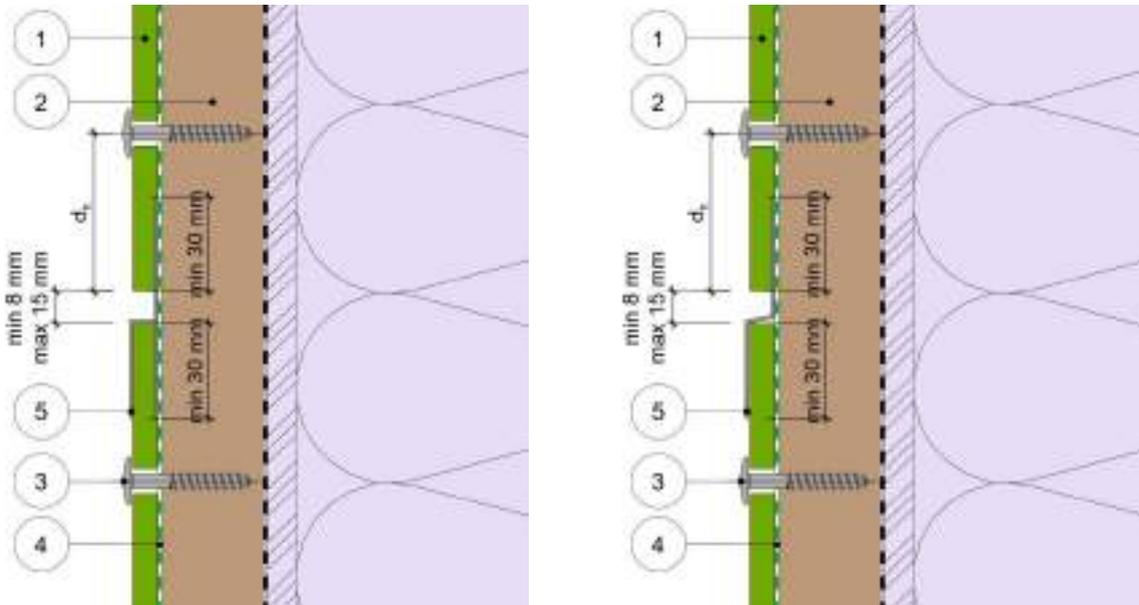
Figure 33 Exemples de traitement des joints horizontaux pour compatibilité Ee1 – coupe verticale

✓ Exigence Ee2

Les joints horizontaux entre panneaux sont compris entre 8 et 15 mm et sont obturés par des profilés métalliques de type « chaise », « zed », dont la géométrie respecte les côtes portées sur les figures 35a et 35b.

Note : Les profilés PVC ne sont pas compatibles avec l'exigence Ee2.

Les profilés métalliques ne sont pas posés bout à bout.



a. Joint chaise

b. Joint « zed »

Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- 5 Profilé métallique

d_h Distance au bord horizontal telle que $50 \text{ mm} \leq d_h \leq 100 \text{ mm}$

Figure 34 Exemples de traitement des joints horizontaux pour compatibilité Ee2 – coupe verticale

11.2.3 Joints verticaux

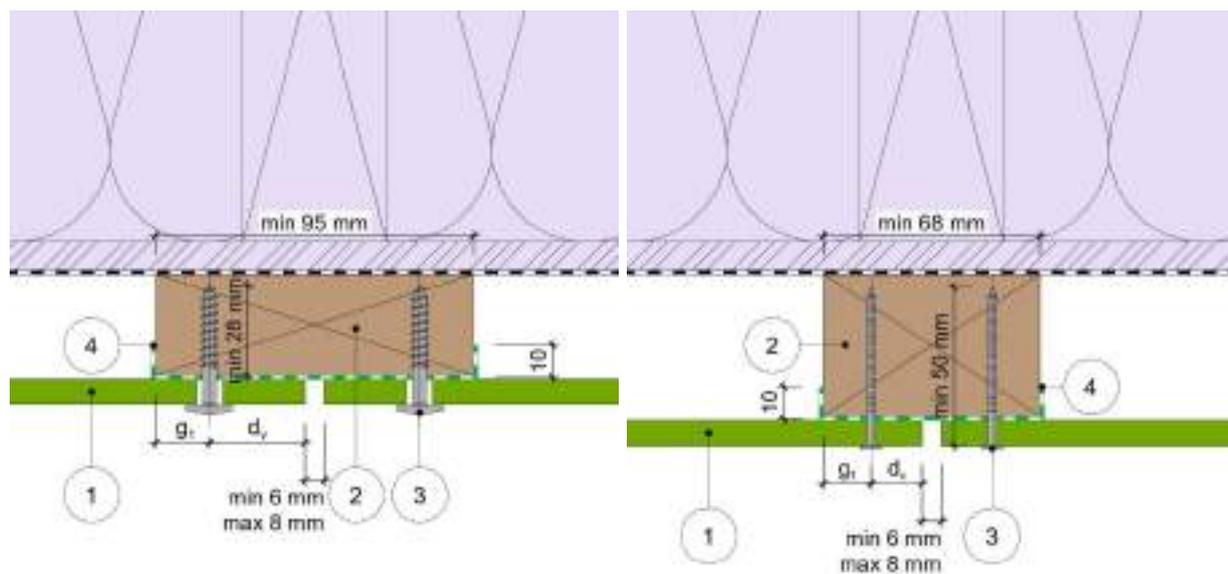
Les joints verticaux entre panneaux sont compris entre 6 et 8 mm et sont toujours portés par un tasseau.

Compte tenu :

- De la présence systématique de la bande de protection des tasseaux
- De la distance au bord vertical entre l'axe des fixations et le bord des panneaux (d_v)
- De la garde au bord entre l'axe des fixations et chant des tasseaux (g_1)

le recouvrement ($g_1 + d_v$) des panneaux fibres-ciment avec les tasseaux est toujours strictement supérieur à 30 mm.

Cette solution est donc compatible avec le niveau d'étanchéité Ee2.



a. Fixation par vis

b. Fixation par pointes

Légende

1 Bardage ventilé

2 Tasseau support de bardage

3 Fixation

4 Bande de protection

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage aux bords des tasseaux (voir § 8.2.2)

d_v Distance au bord vertical

Figure 35 Exemple de traitement des joints verticaux – coupe horizontale

11.3 Traitement des chants

11.3.1 Panneaux moyenne densité

La tranche des panneaux doit être poncée et traitée par une peinture répondant aux exigences du 5.2.3 du NF DTU 45.4 P1-2.

11.3.2 Panneaux haute densité

Les tranches des panneaux lasurés en surface doivent être traités selon les indications du fabricant.

12 Traitement des points singuliers et des interfaces

12.1 Préambule

Sauf mention contraire dans les différentes parties du présent chapitre 12, les prescriptions s'appliquent à l'identique pour les bardages en panneaux HPL et en fibres-ciment

12.2 Départ de bardage

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.

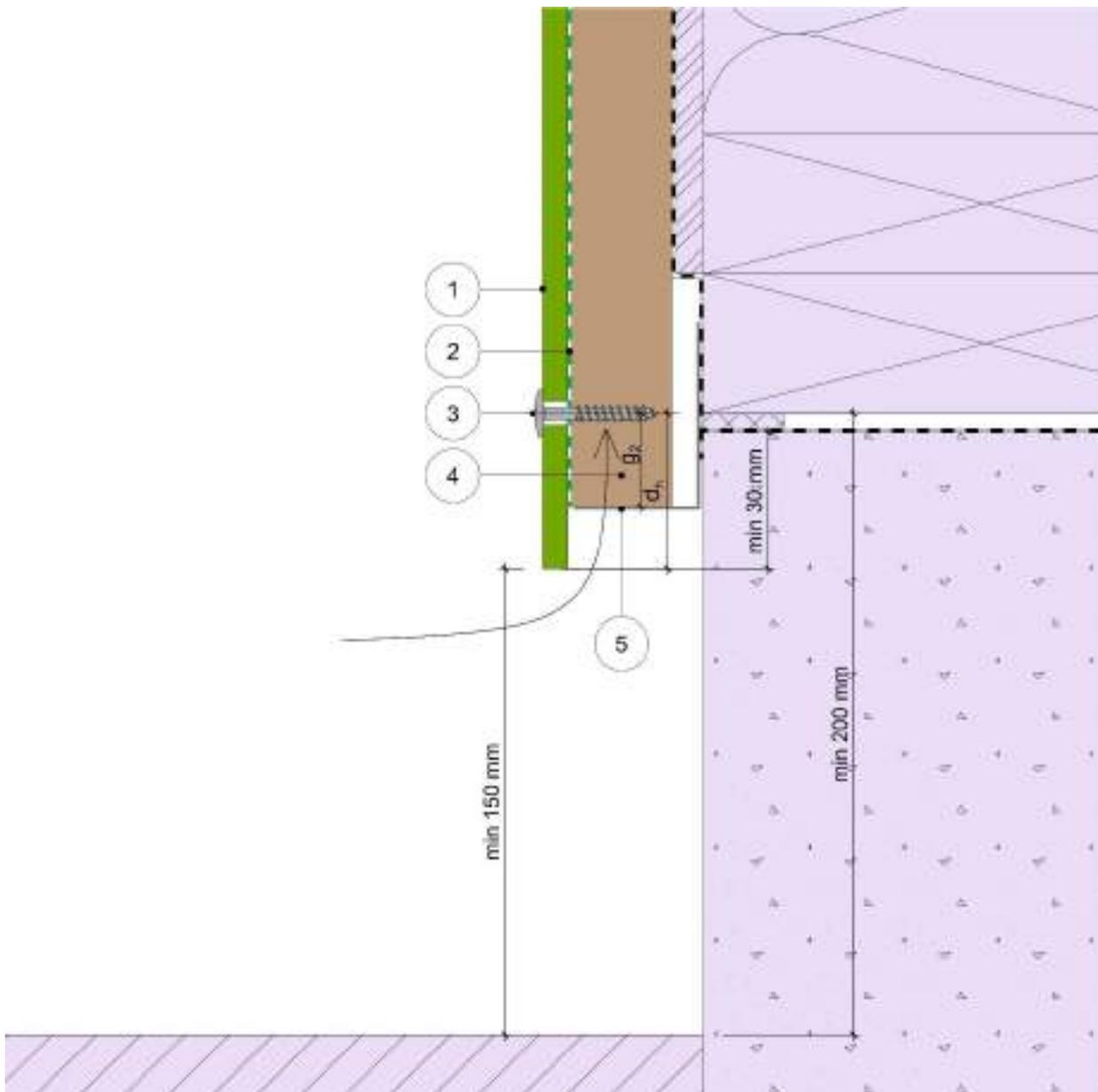
NOTE1 : Le calfeutrement entre la paroi bois et la maçonnerie ne relève pas du lot « revêtements extérieurs ».

NOTE 2 : Pour traiter les ponts thermiques sous le départ de bardage, les DPM peuvent prévoir une isolation en soubassement à mettre en œuvre selon les référentiels techniques appropriés.

Le bardage doit recouvrir le calfeutrement entre la paroi bois et la maçonnerie d'au moins 30 mm.

La garde au sol (distance entre le sol fini extérieur et le panneau de bardage) doit être supérieure ou égale à 150 mm.

La lame d'air ménagée par les tasseaux entre la membrane et le bardage sera protégée par une grille anti-rongeurs



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Grille anti-rongeurs

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 36 Exemple de traitement d'un départ de bardage en pied de mur – coupe verticale

12.3 Jonction au droit des planchers intermédiaires

12.3.1 Cas des parois relevant du NF DTU 31.2 et CLT

Au droit des planchers intermédiaires, les tasseaux support de bardage sont systématiquement recoupés. La mise en œuvre des panneaux de bardage de part et d'autre du fractionnement doit être réalisée comme indiqué au chapitre 8.2.7.

Lorsque les DPM l'exige, la lame d'air est peut-être recoupée. La mise en œuvre des panneaux de bardage de part et d'autre de la bavette de recoupement doit être réalisée comme indiqué au chapitre 8.3.2.

12.3.2 Cas des parois relevant du NF DTU 31.4

Au droit des planchers intermédiaires, la lame d'air est systématiquement recoupée. La mise en œuvre des panneaux de bardage de part et d'autre de la bavette de recoupement doit être réalisée comme indiqué au chapitre 8.3.2.

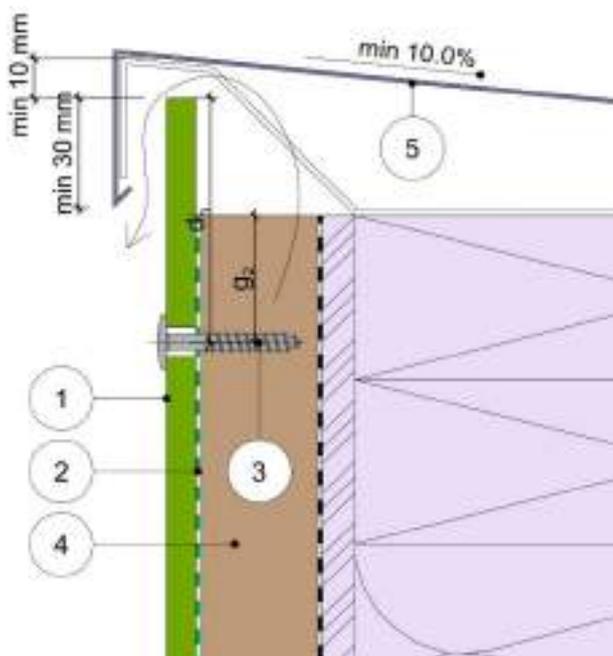
12.4 Arrêt sur acrotère

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.

NOTE1 : les DPM précisent à quel lot revient la mise en œuvre de la couverture

La couverture doit permettre la sortie de la lame d'air et recouvrir le bardage d'au moins 30 mm.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage

5 Couvertine

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 37 Exemple de traitement d'un arrêt de bardage sur acrotère – coupe verticale

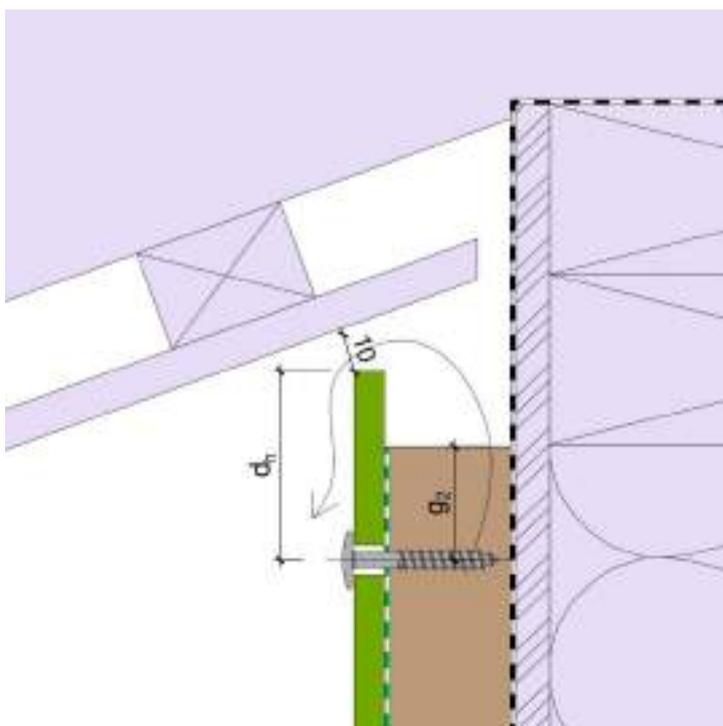
12.5 Arrêt sous débord de toiture

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.

NOTE1 : les DPM précisent quelle est la nature de la sous-face et à quel lot revient sa mise en œuvre.

Le bardage doit être arrêté pour permettre la sortie de la lame d'air.



d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 38 Exemple de traitement d'un arrêt de bardage sous débord de toiture – coupe verticale

12.6 Angle sortant

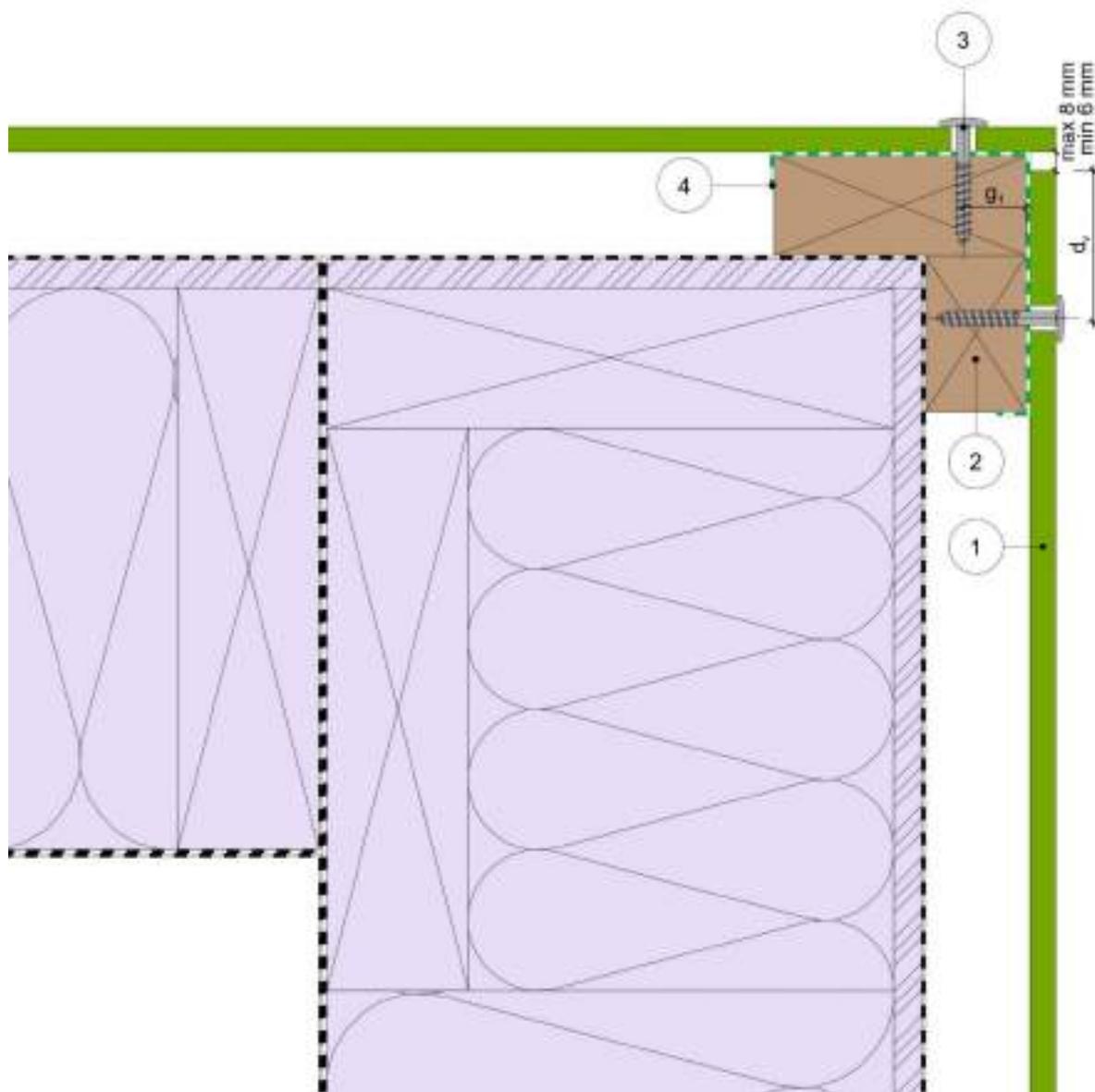
12.6.1 Cas des parois relevant du NF DTU 31.2 et CLT

Les tasseaux doivent être mis en œuvre comme indiqué au chapitre 8.2 de manière à former un support continu au niveau l'angle pour permettre de respecter la distance au bord vertical du bardage.

A la liaison de l'angle, une bande de protection doit couvrir en une seule largeur l'angle formé par les tasseaux.

Les angles sortants peuvent également être réalisés avec un profilé métallique, en complément de la bande de protection.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 39 Exemple d'angle sortant – coupe horizontale

12.6.2 Cas des parois relevant du NF DTU 31.4

Au droit de l'angle lui-même, la mise en œuvre des tasseaux et du bardage est réalisé comme indiqué au chapitre **12.6.1** ci-dessus.

Au droit de la jonction entre éléments de FOB, le bardage doit être interrompu, avec un jeu supérieur ou égal à 10 mm.

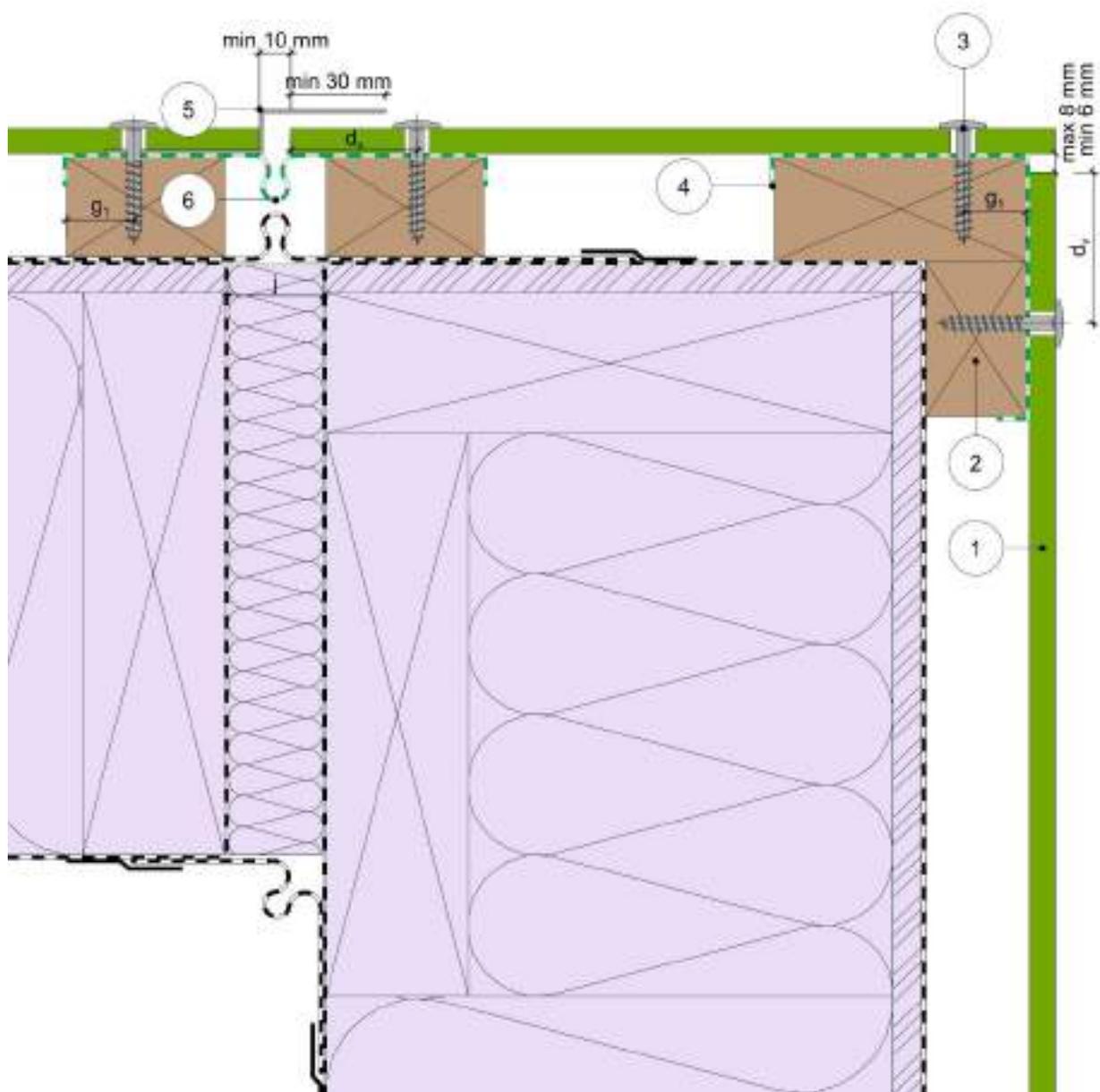
NOTE : Le jeu est fonction des déformations maximales en tête des FOB, soit 5 mm.

Les tasseaux sont mis en œuvre de part et d'autre de la jonction de FOB.

Une bande de protection doit ponter les deux tasseaux en une seule largeur, avec une sur-largeur supérieure ou égale au jeu entre FOB, et formant un soufflet comme indiqué sur la figure 41.

Un profilé métallique de type « zed » ou « oméga » est mis en œuvre en complément de la bande de protection (figure 41). Le recouvrement bardage / profilé doit être supérieur ou égal à 30 mm de part d'autre de la jonction. Le profilé métallique n'est fixé que d'un côté pour permettre la libre déformation.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- 5 Profilé métallique
- 6 Bande de protection
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 40 Exemple d'angle sortant – coupe horizontale

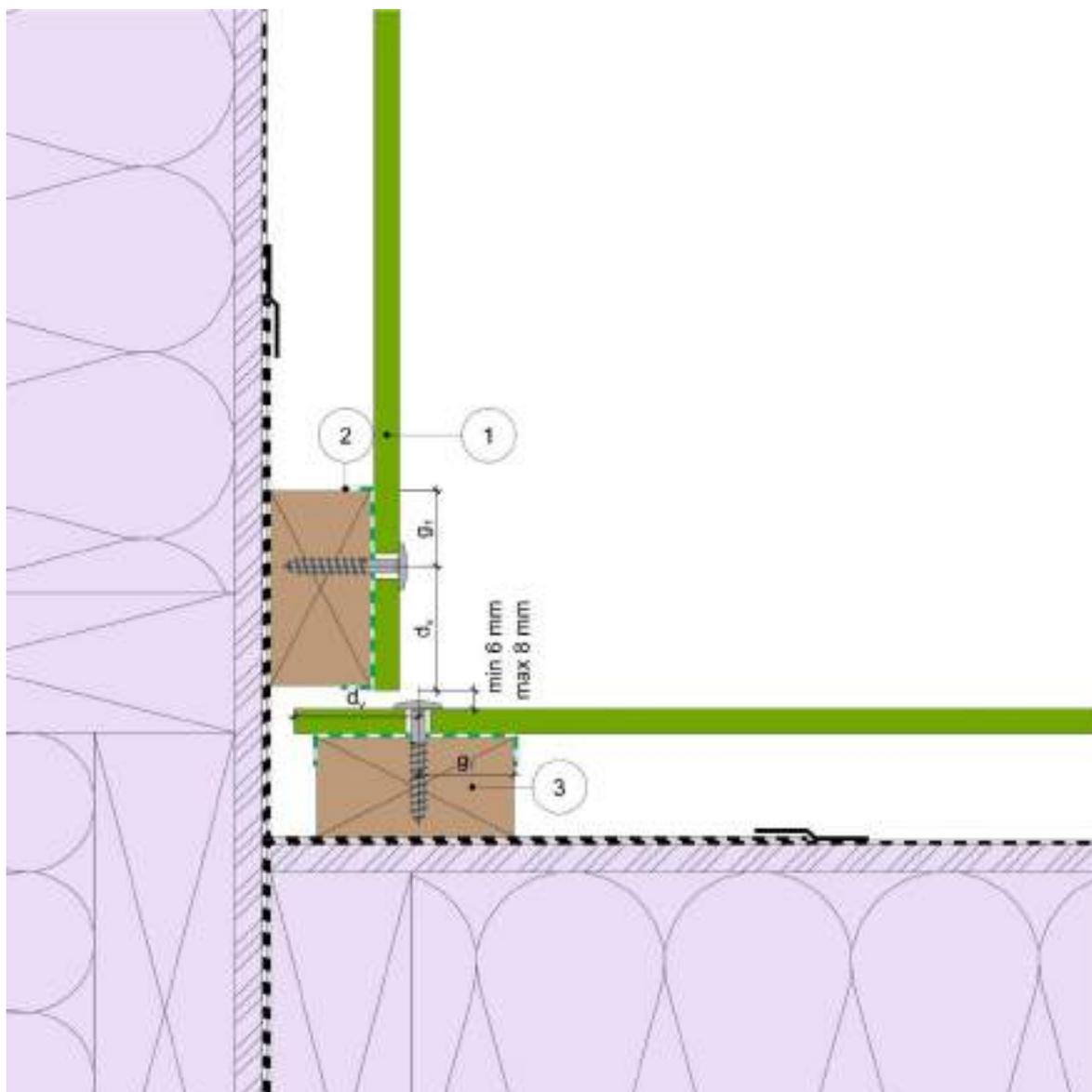
12.7 Angle rentrant

12.7.1 Cas des parois relevant du NF DTU 31.2 ou CLT

✓ Exigence Ee1

Dans ce cas, le joint peut rester ouvert, avec les limites définies sur la figure 42 ci-dessous.

Les tasseaux doivent être mis en œuvre comme indiqué au chapitre 8.2.



Légende

1 Bardage ventilé

2 Bande de protection

3 Tasseau support de bardage

d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 41 Exemple d'angle rentrant – coupe horizontale

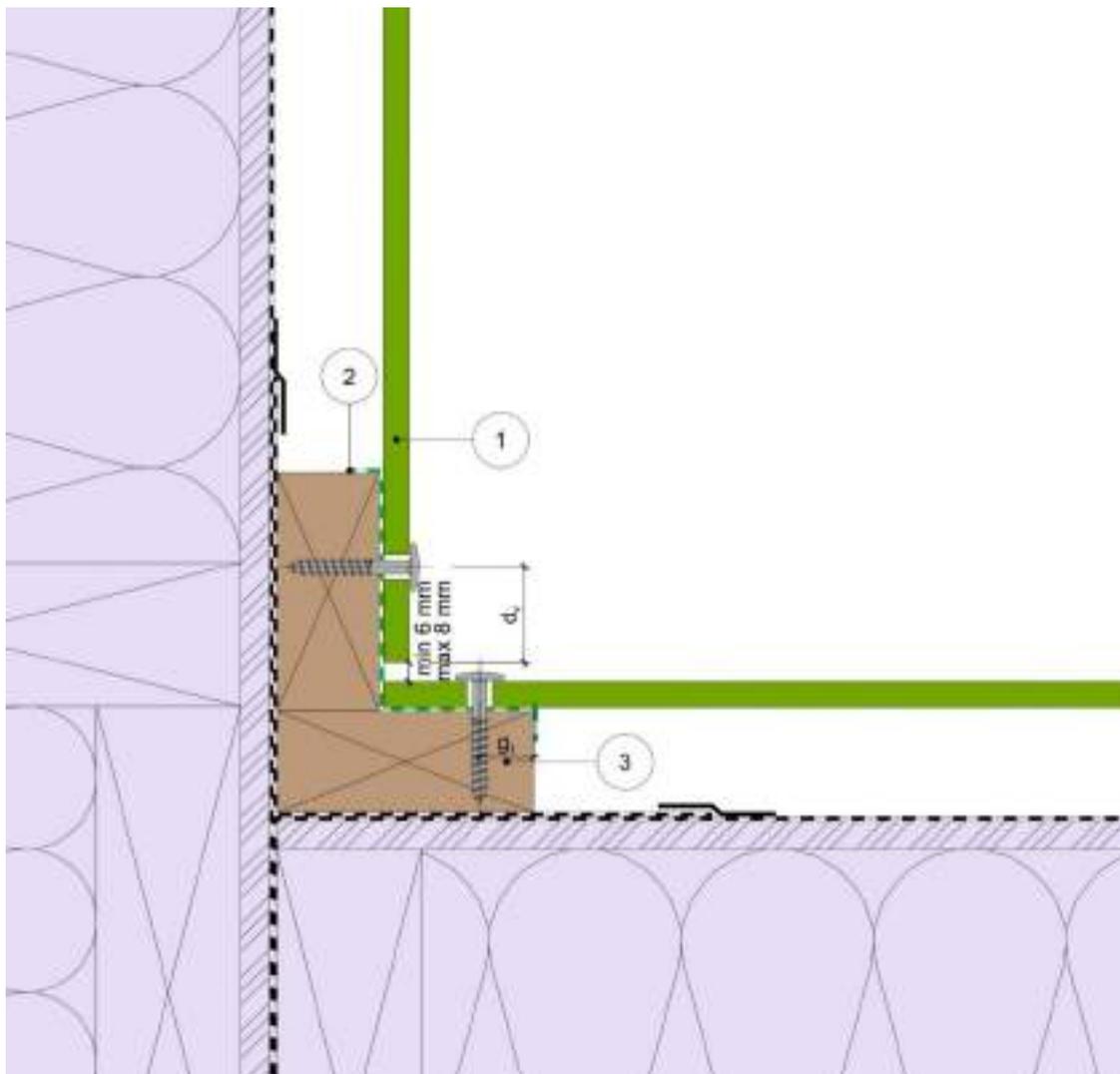
✓ **Exigence Ee2**

Dans ce cas, le joint entre panneaux de bardage doit être fermé.

Les tasseaux doivent être mis en œuvre comme indiqué au chapitre 8.2 de manière à former un support continu au niveau l'angle et permettre de respecter la distance au bord vertical du bardage.

A la liaison de l'angle, une bande de protection continue, supportée par des tasseaux sur toute sa largeur (figure 43) est mise en œuvre.

Les angles rentrants peuvent également être réalisés avec un profilé métallique, en complément de la bande de protection.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

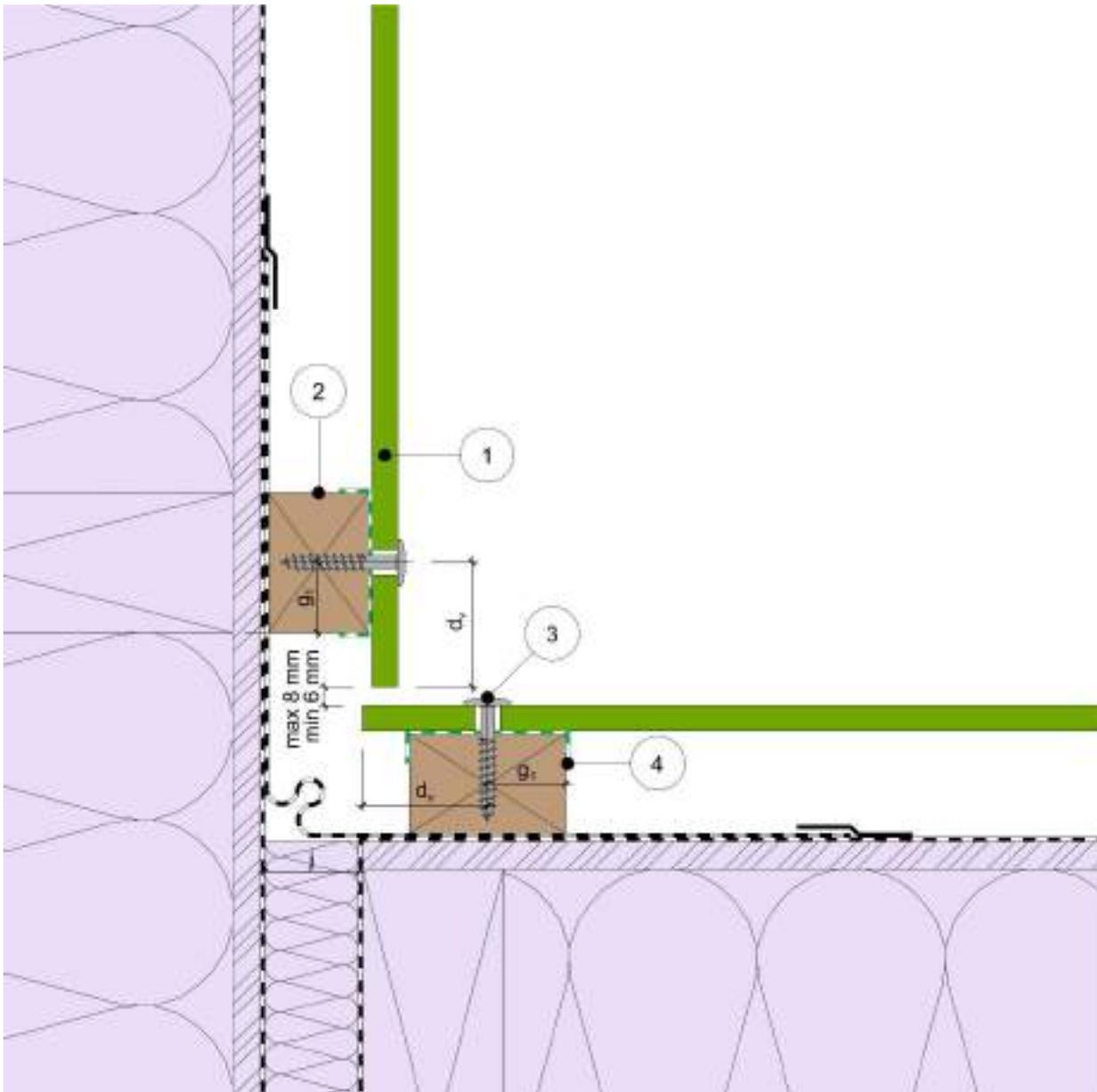
Figure 42 Exemple d'angle rentrant – coupe horizontale

12.7.2 Cas des parois relevant du NF DTU 31.4

✓ Exigence Ee1

Dans ce cas, le joint peut rester ouvert, avec les limites définies sur la figure 44 ci-dessous.

Les tasseaux sont mis en œuvre de part et d'autre de la jonction de FOB, comme indiqué au chapitre 8.2.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 43 Exemple d'angle rentrant – coupe horizontale

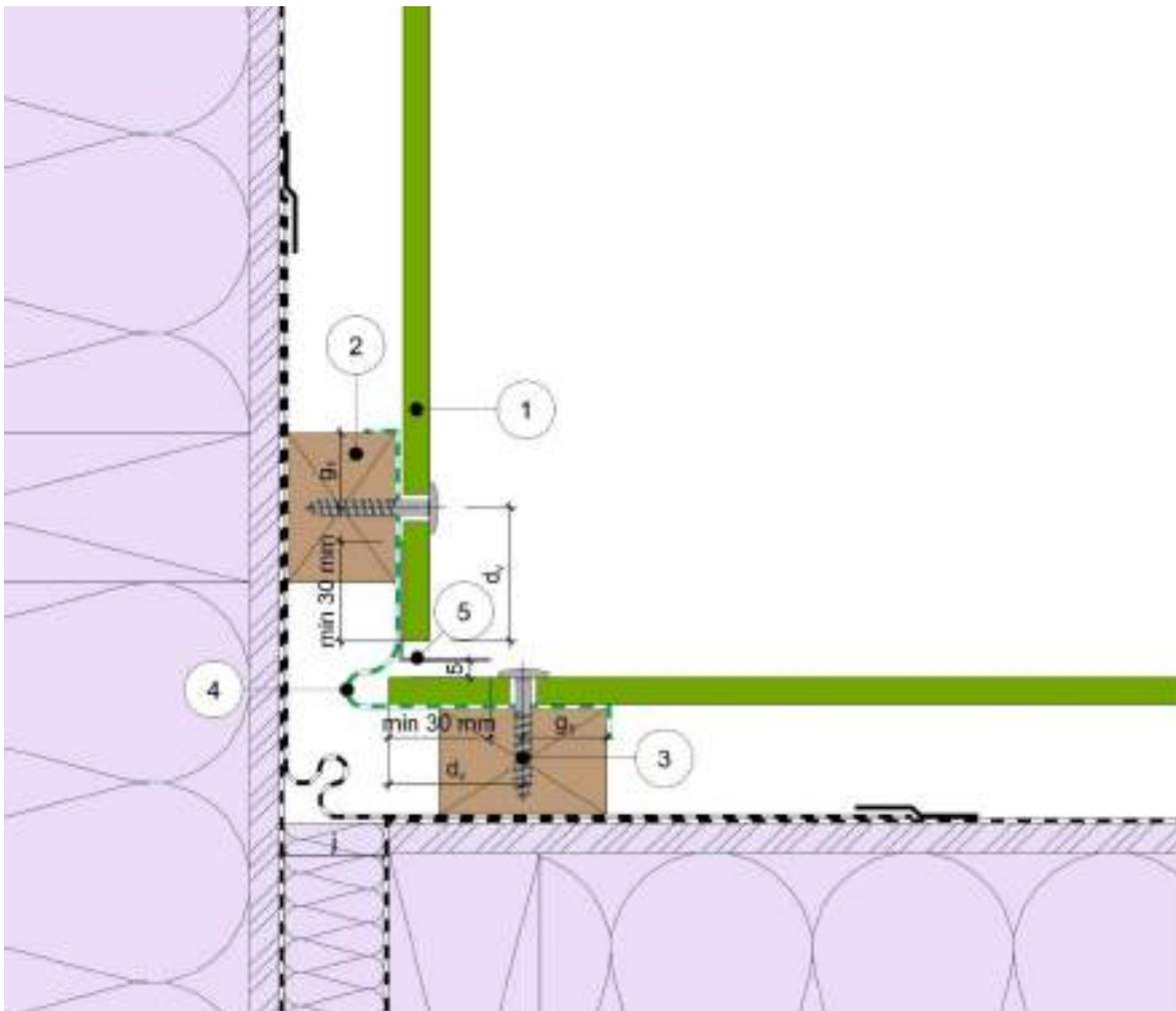
✓ Exigence Ee2

Dans ce cas, le joint entre panneaux de bardage doit être fermé.

Les tasseaux doivent être mis en œuvre comme indiqué au chapitre 8.2 de part et d'autre de la jonction de FOB.

Au droit de l'angle, pour fermer le joint entre panneau, doit être mis en œuvre soit :

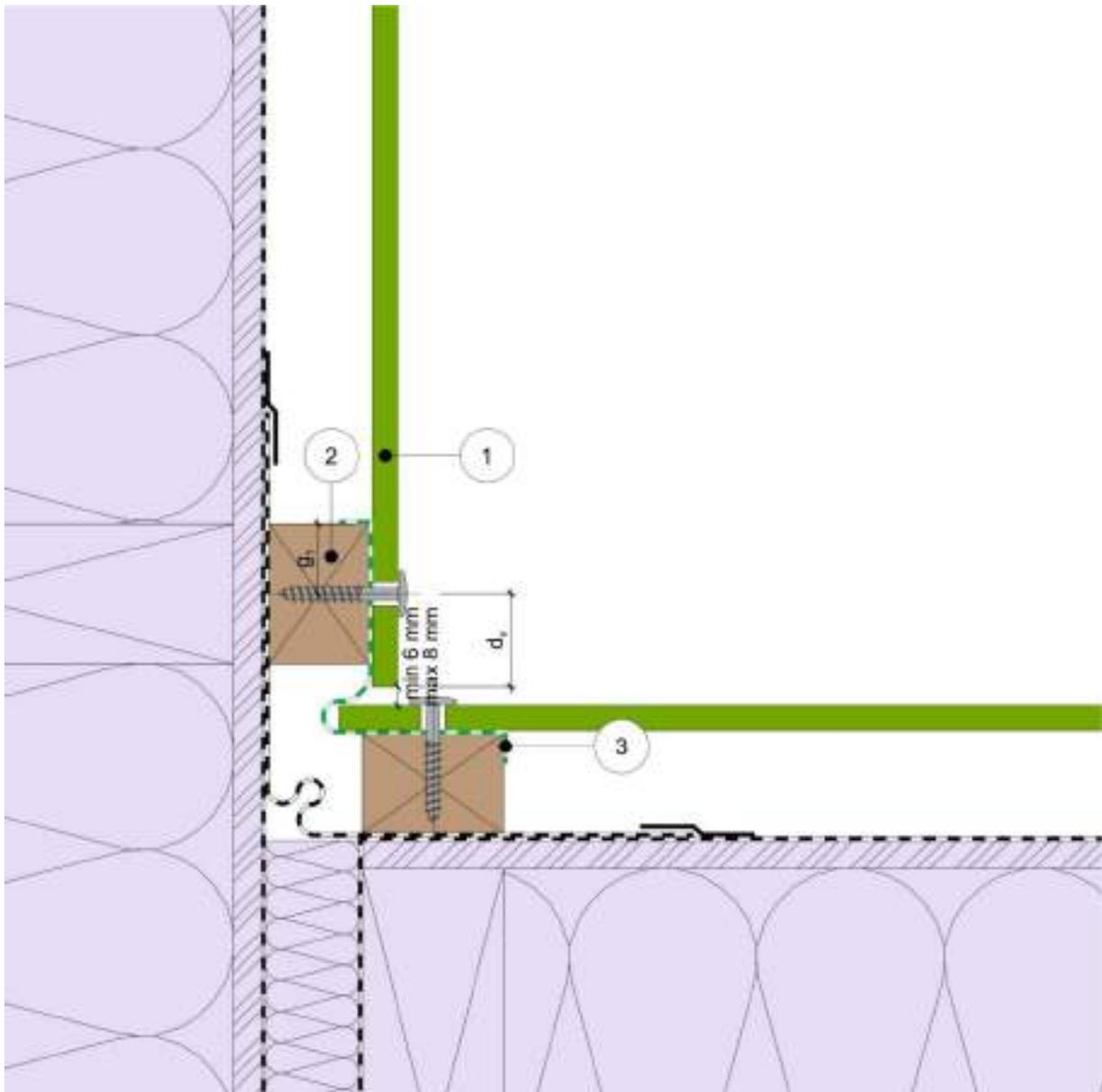
- Un profilé métallique permettant de créer un recouvrement supérieur ou égal à 30 mm avec le panneau de bardage (figure 45). Le profilé métallique n'est fixé que d'un côté pour permettre la libre déformation.
- Une bande de protection continue, permettant de ponter les deux tasseaux en une seule largeur, avec une sur-largeur supérieure ou égale au jeu entre FOB, et formant un soufflet comme indiqué sur la figure 45 et 46.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Fixation par vis
- 4 Bande de protection avec soufflet
- 5 Profilé métallique
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 44 Exemple d'angle rentrant – coupe horizontale



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Bande de protection
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 45 Exemple d'angle rentrant – coupe horizontale

12.8 Baies

12.8.1 Cas du retour de bardage en tableau

✓ Généralités

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee1.

NOTE : La bavette de l'appui de baie ne relève pas du lot « revêtements extérieurs » sauf mention contraire dans les Documents Particuliers du Marché.

✓ Fixation des tasseaux supports de bardage en tableau

Dans la largeur du tableau deux tasseaux minimum sont nécessaires pour supporter le panneau de retour de bardage en tableau.

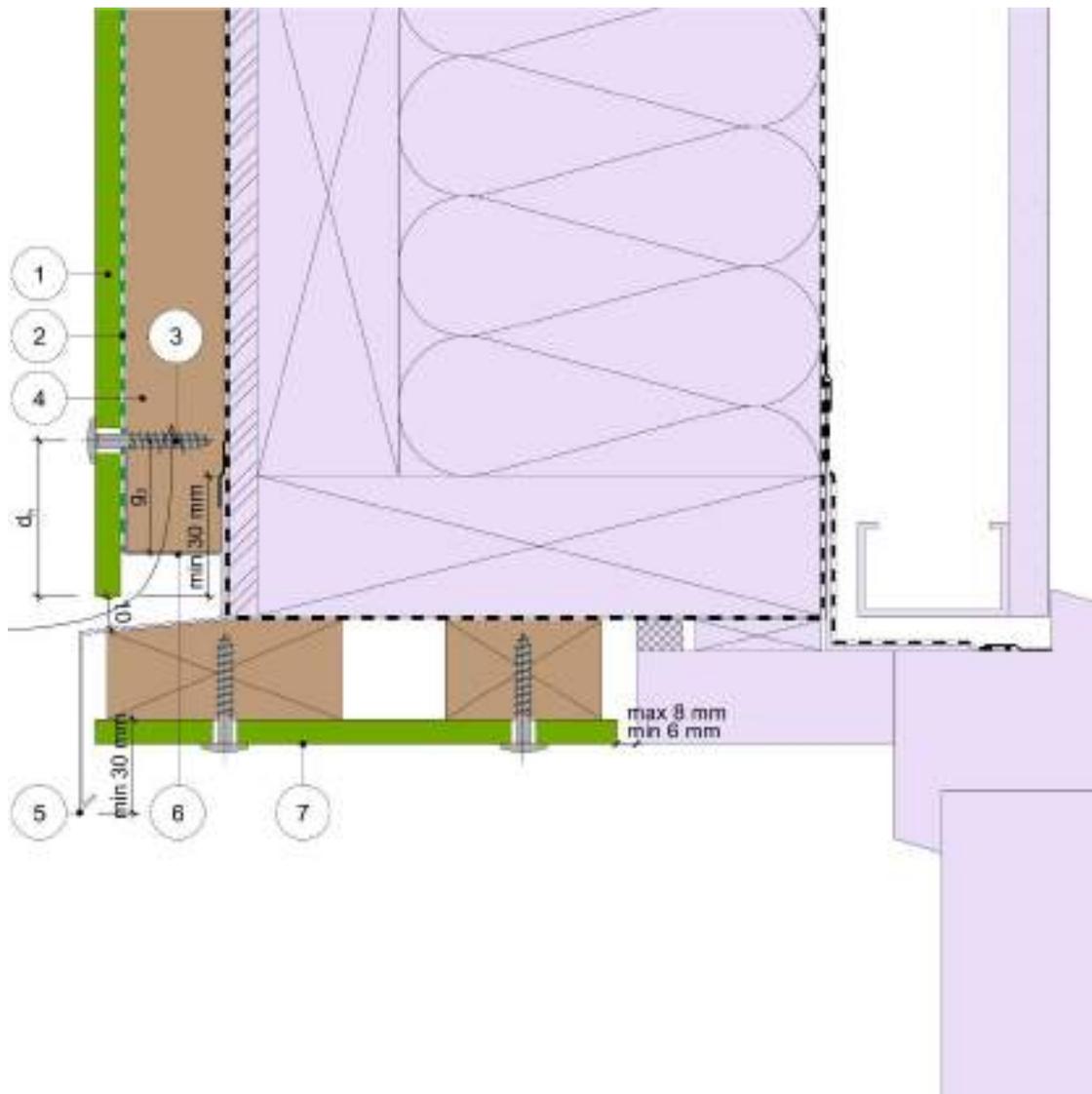
Ces tasseaux sont mis en œuvre conformément au chapitre 8 et sont fixés dans les montants du chevêtre à ossature bois tous les 30 cm.

L'extrémité inférieure des tasseaux se situe au-dessus de l'oreille de la bavette et leur extrémité supérieure au droit de l'habillage du linteau. La longueur des tasseaux doit être telle que le bois de bout, en partie basse, soit au-dessus de « l'oreille » de la bavette, et en partie haute, au droit de l'habillage en linteau.

✓ Mise en œuvre des panneaux de bardage en tableau

Les fixations des panneaux sont réalisées conformément au chapitre 10 ou 11 selon la nature du bardage.

Le panneau de bardage mis en œuvre en sous-face du linteau doit être situé en retrait pour permettre la ventilation.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Larmier (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs
- 7 Retour de bardage en linteau
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

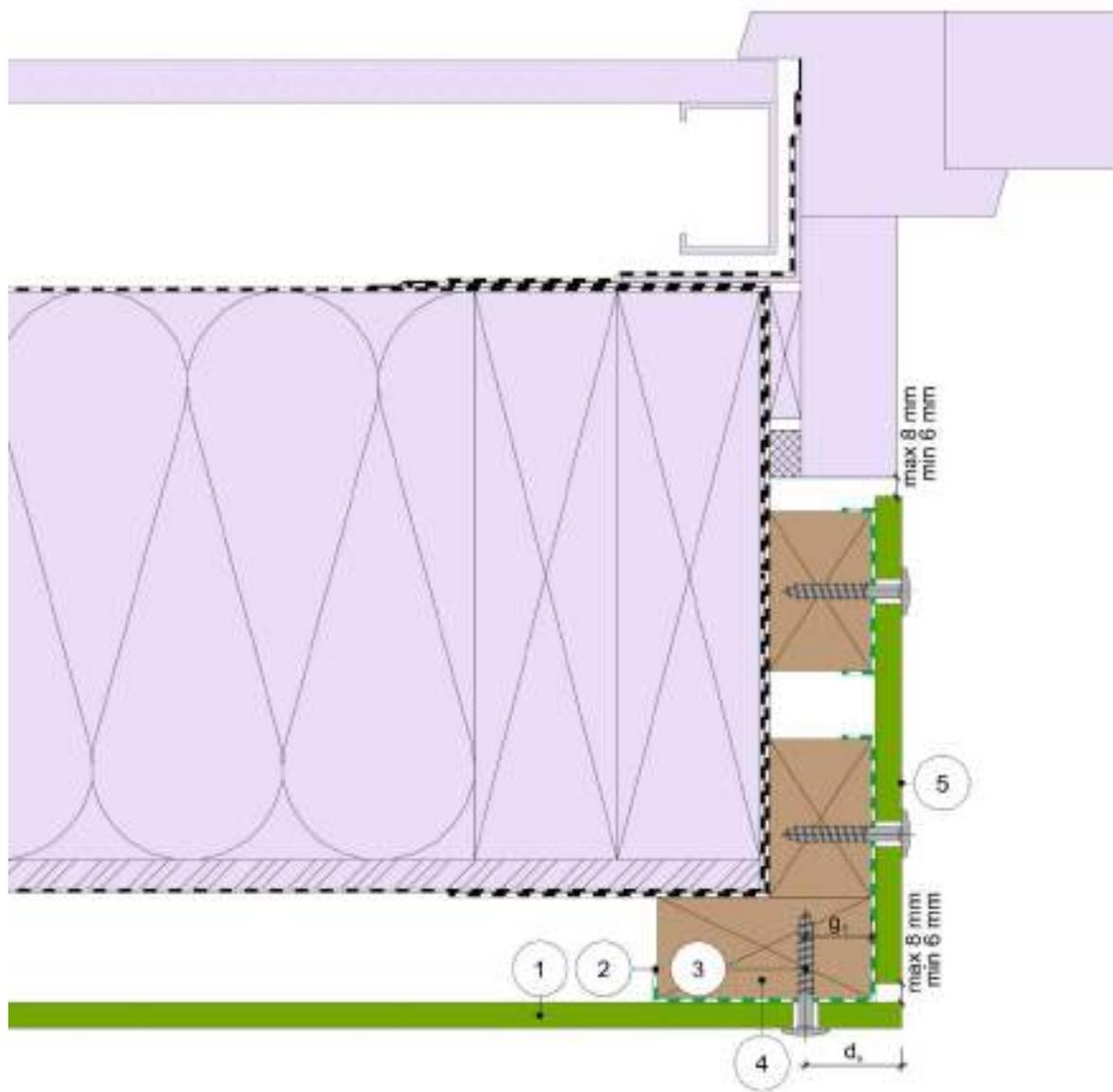
Figure 46 Exemple de mise en œuvre en linteau de baie – coupe verticale

Le panneau de retour en tableau (jambage) doit recouvrir l'oreille de la bavette de 30 mm, tout en ménageant un jeu de 10 mm minimum avec la bavette.

La découpe de la partie basse doit suivre la pente de la bavette.

Un jeu de 5 mm est ménagé entre le haut du panneau de jambage et le panneau du linteau.

A la liaison de l'angle, une bande de protection doit couvrir en une seule largeur l'angle formé par les tasseaux



Légende

1 Bardage ventilé

2 Bande de protection

3 Fixation par vis

4 Tasseau support de bardage

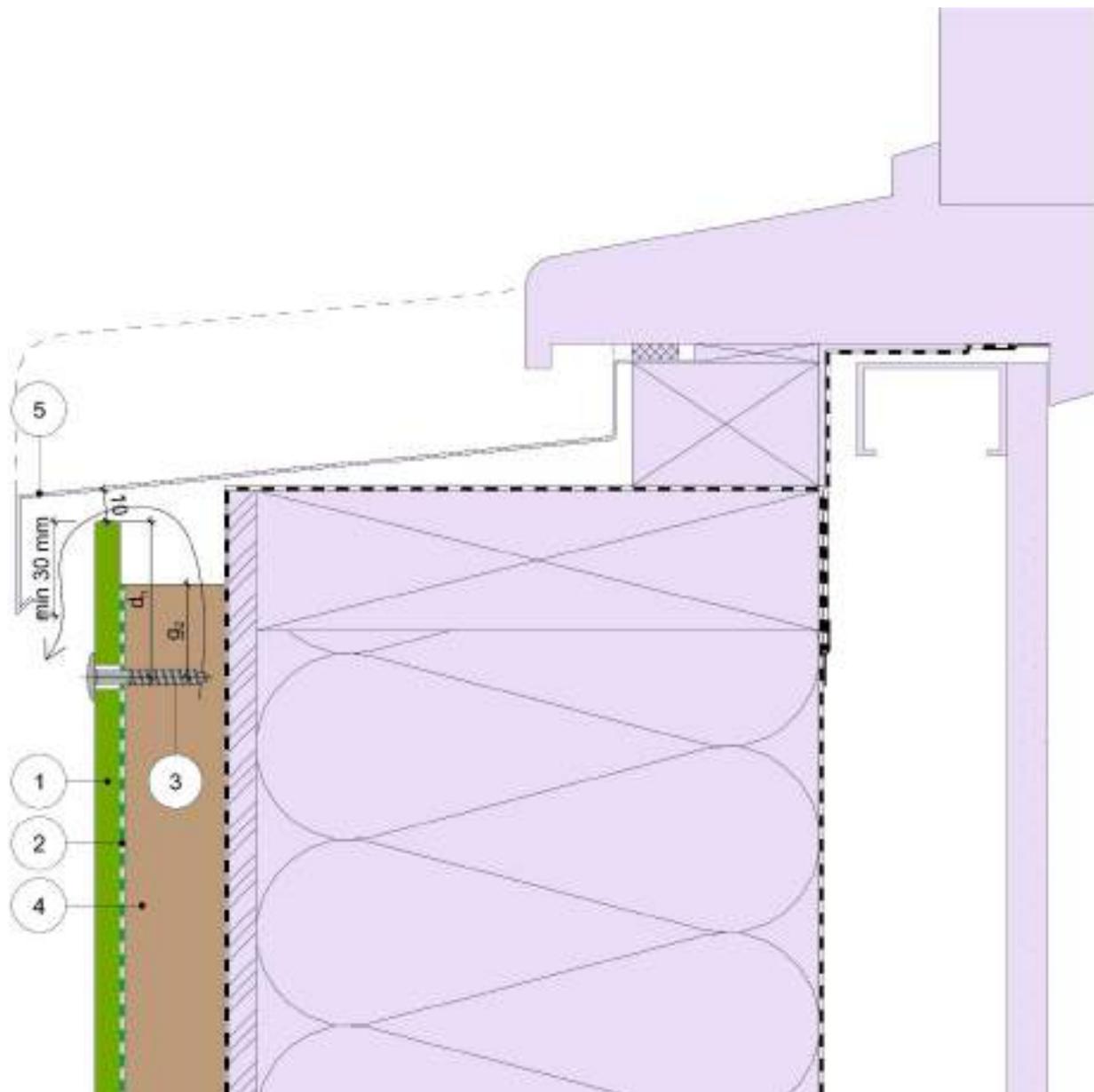
5 Retour de bardage en tableau

d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 47 Exemple de mise en œuvre en tableau de baie – coupe horizontale

A l'appui, l'arrêt de panneau de bardage doit permettre la ventilation.



Légende

- 1 Bardage ventilé
 - 2 Bande de protection
 - 3 Fixation par vis
 - 4 Tasseau support de bardage
 - 5 Bavette (hors lot)
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 48 Exemple de mise en œuvre en appui de baie – coupe verticale

12.8.2 Cas d'un encadrement de baie rapporté en bois calfeutré en tunnel

✓ Généralités

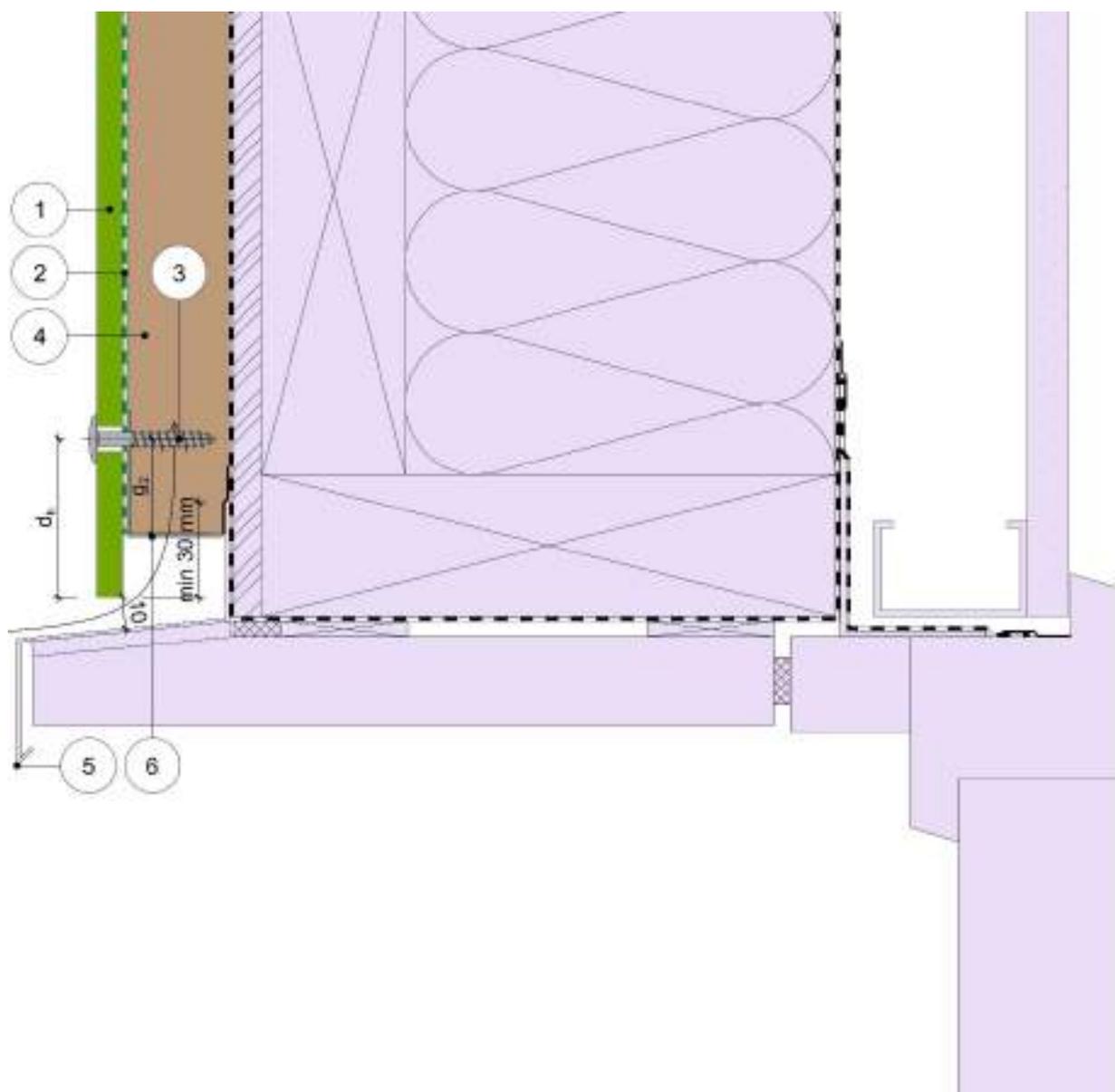
Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee1.

NOTE : L'encadrement de baie (bavette d'appui, jambage, sous-face de linteau y compris larmier métallique) ne relève pas du lot « revêtements extérieurs ».

✓ Liaison bardage / encadrement

En linteau, l'arrêt du panneau de bardage doit permettre la ventilation et le débord du panneau recouvrir le relevé du larmier avec les côtes indiquées sur la figure 50 ci-dessous.



Légende

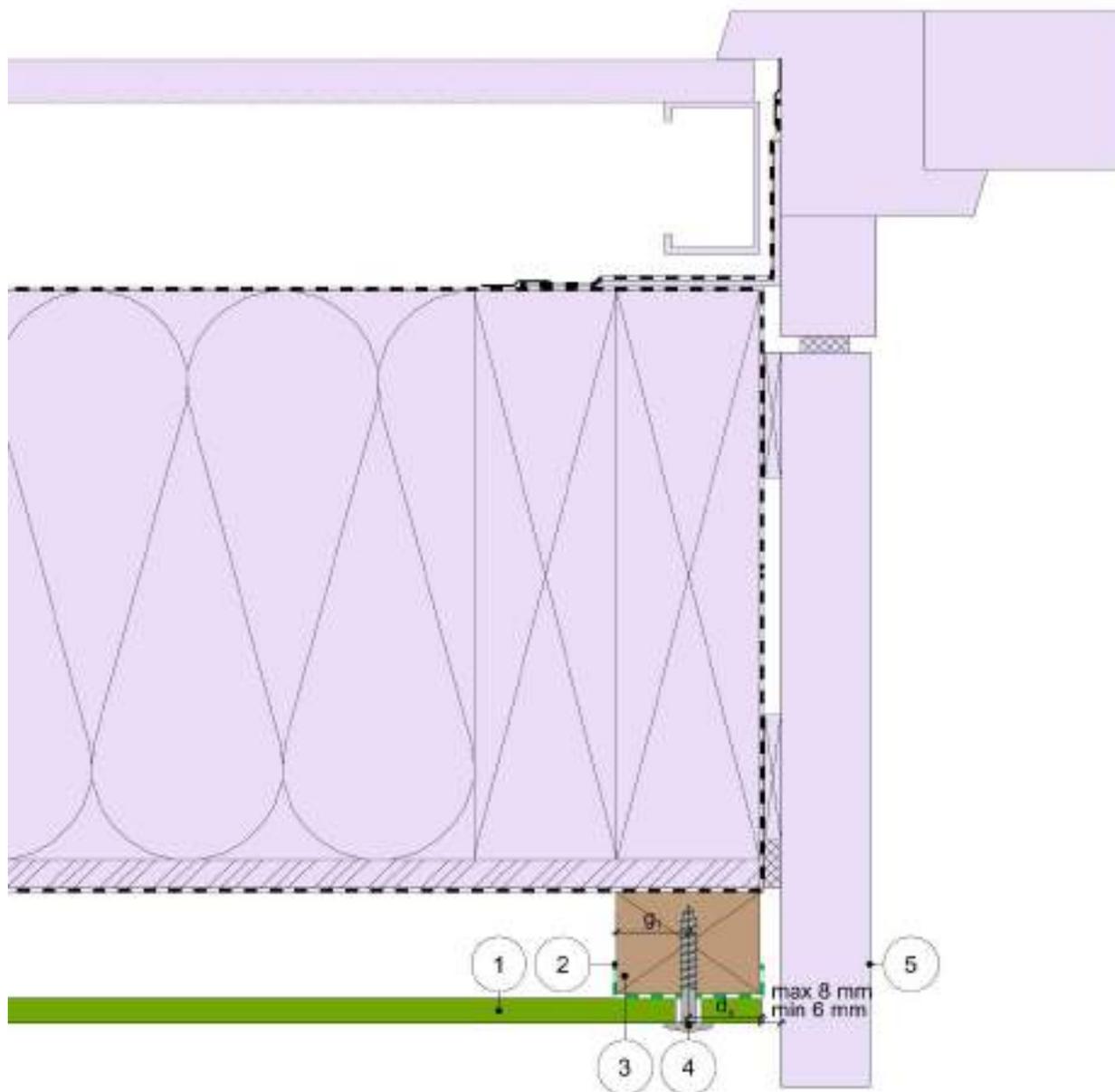
- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Larmier (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs

d_h Distance au bord horizontal (voir **10.1.1** et **11.1.1**)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir **8.2.3**)

Figure 49 Exemple de mise en œuvre en linteau de baie – coupe verticale

En tableau, un joint creux est ménagé entre le panneau de bardage et l'encadrement de baie.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Fixation par vis
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 50 Exemple de mise en œuvre en tableau de baie – coupe horizontale

A l'appui, l'arrêt de panneau de bardage doit permettre la ventilation (voir figure 49).

12.8.3 Cas d'un encadrement de baie rapporté métallique calfeutré en applique extérieure

✓ Généralités

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

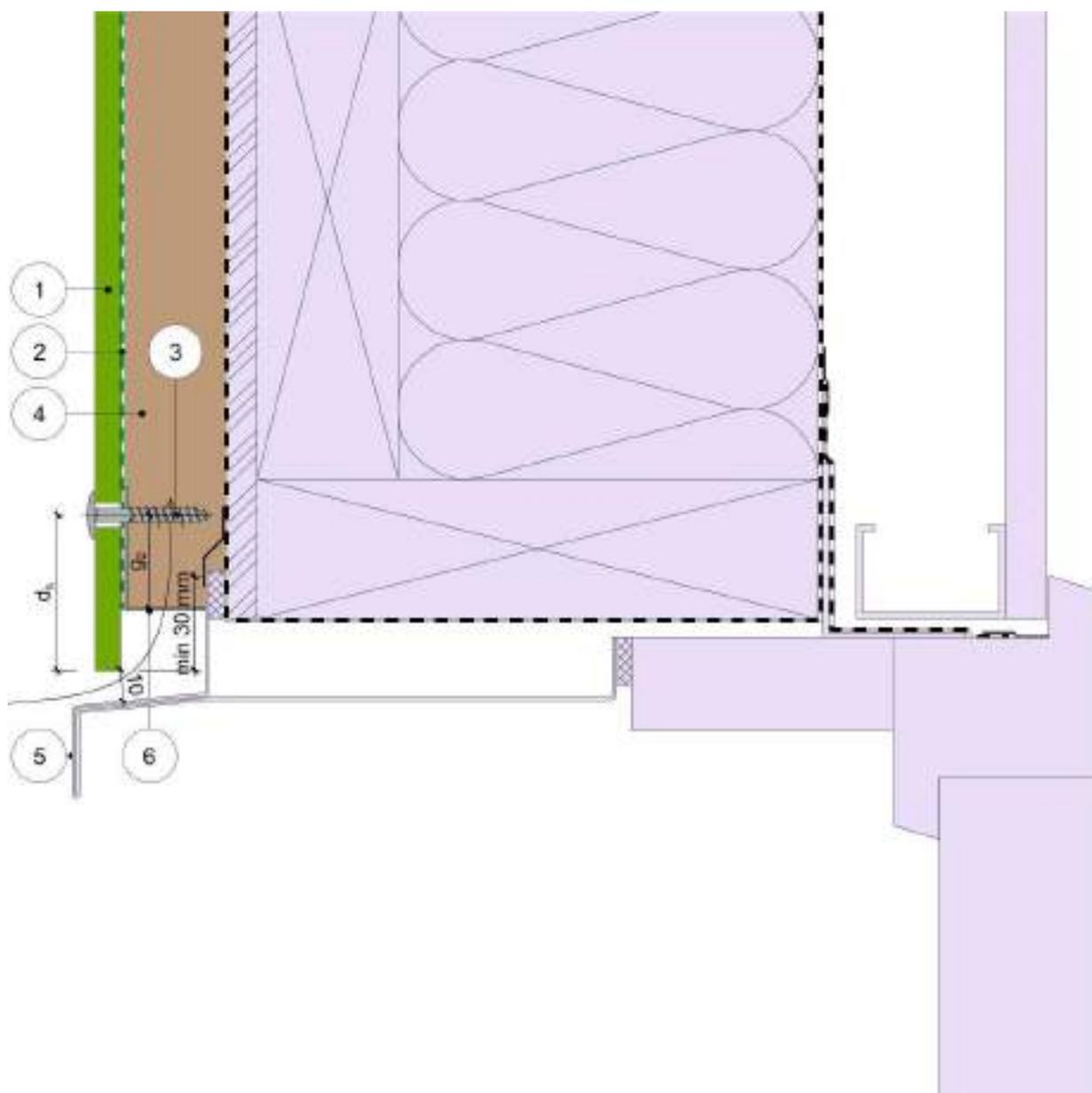
Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.

NOTE 1 : L'encadrement de baie (bavette d'appui, jambage, sous-face de linteau y compris larmier métallique) ne relève pas du lot « revêtements extérieurs ».

NOTE 2 : L'encadrement de baie métallique peut être monobloc (mécanosoudé) ou composé de tôles pliées, permettant dans les deux cas un calfeutrement en applique extérieure sur la membrane pare-pluie ou la membrane de protection de façade.

✓ Liaison bardage / encadrement

En linteau, l'arrêt du panneau de bardage doit permettre la ventilation et le débord du panneau recouvrir le relevé du larmier avec les côtes indiquées sur la figure 52 ci-dessous.



Légende

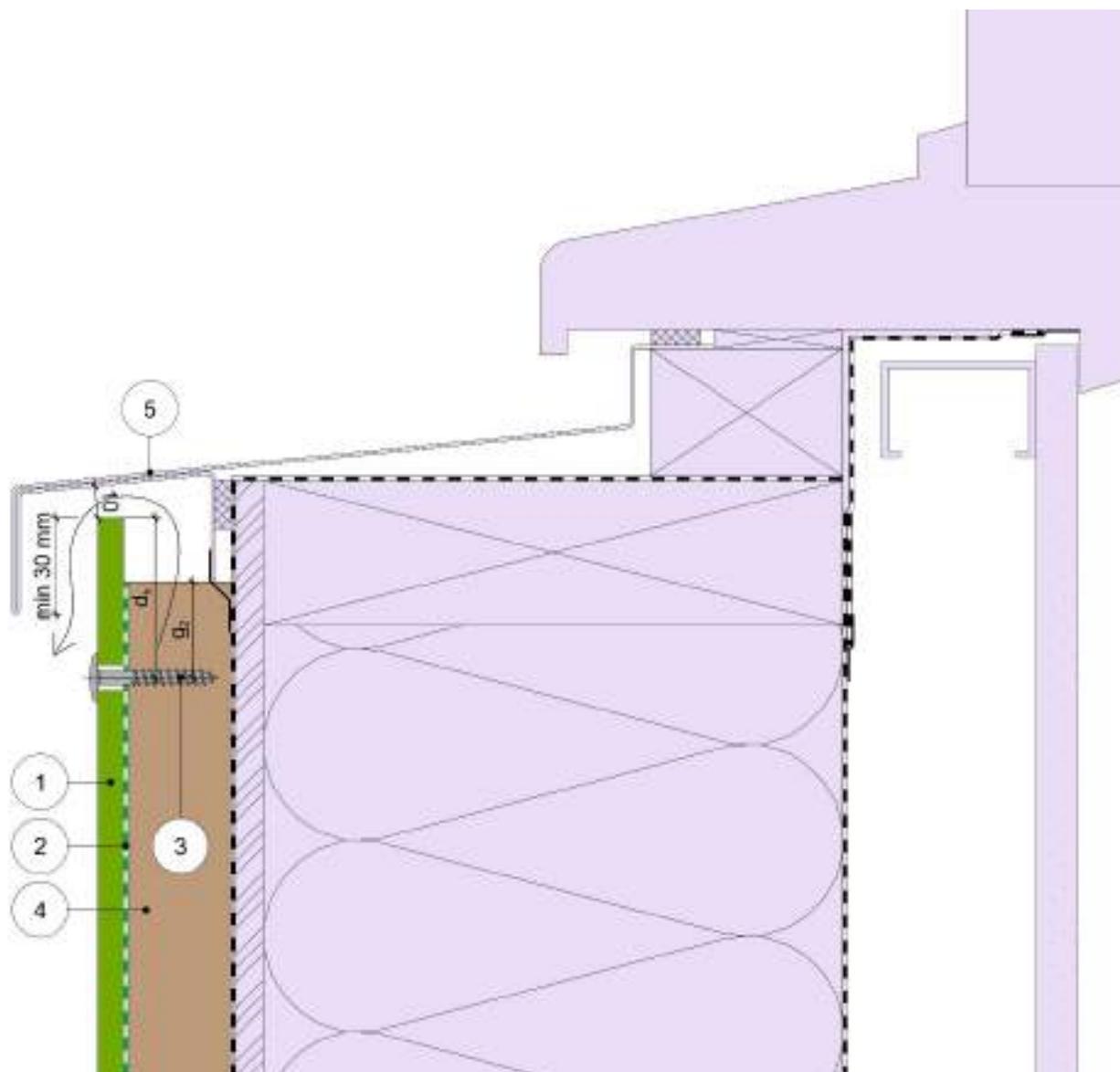
- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Pièce d'encadrement en linteau (hors lot)
- 6 Grille anti-rongeurs

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 51 Exemple de mise en œuvre en linteau de baie – coupe verticale

A l'appui, l'arrêt de panneau de bardage doit permettre la ventilation.



Légende

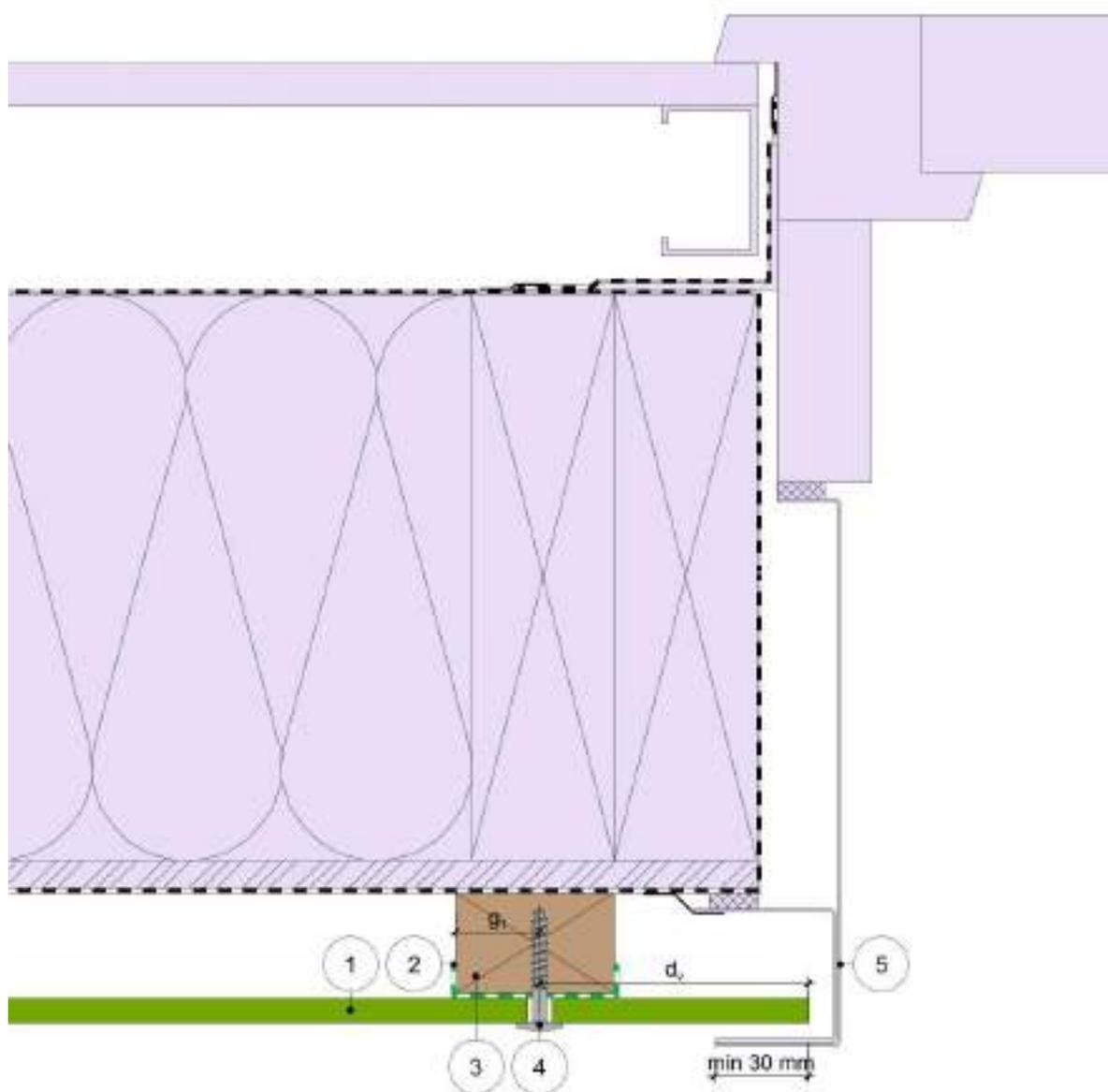
- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Bavette d'appui de baie (hors lot)
- d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 52 Exemple de mise en œuvre en appui de baie – coupe verticale

En tableau, le panneau de bardage est mis en œuvre dans la feuillure ménagée par l'encadrement de baie métallique. Le recouvrement entre l'encadrement et le bardage doit être supérieur ou égal à 30 mm.

Pour satisfaire à ce recouvrement ainsi qu'à la distance des fixations au bord vertical (d_v) maximale (voir chapitre **10.1.1** pour les panneaux HPL et chapitre **11.1.1** pour les panneaux fibres-ciment), deux cas de figures peuvent se présenter :

- le tasseau support est mis en œuvre de part et d'autre du retour d'encadrement en façade, comme indiqué sur la figure 54 ci-dessous.



Légende

- 1 Bardage ventilé
 - 2 Bande de protection
 - 3 Tasseau support de bardage
 - 4 Fixation par vis
 - 5 Pièce d'encadrement en tableau (hors lot)
- d_v Distance au bord vertical (voir **10.1.1** et **11.1.1**)

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

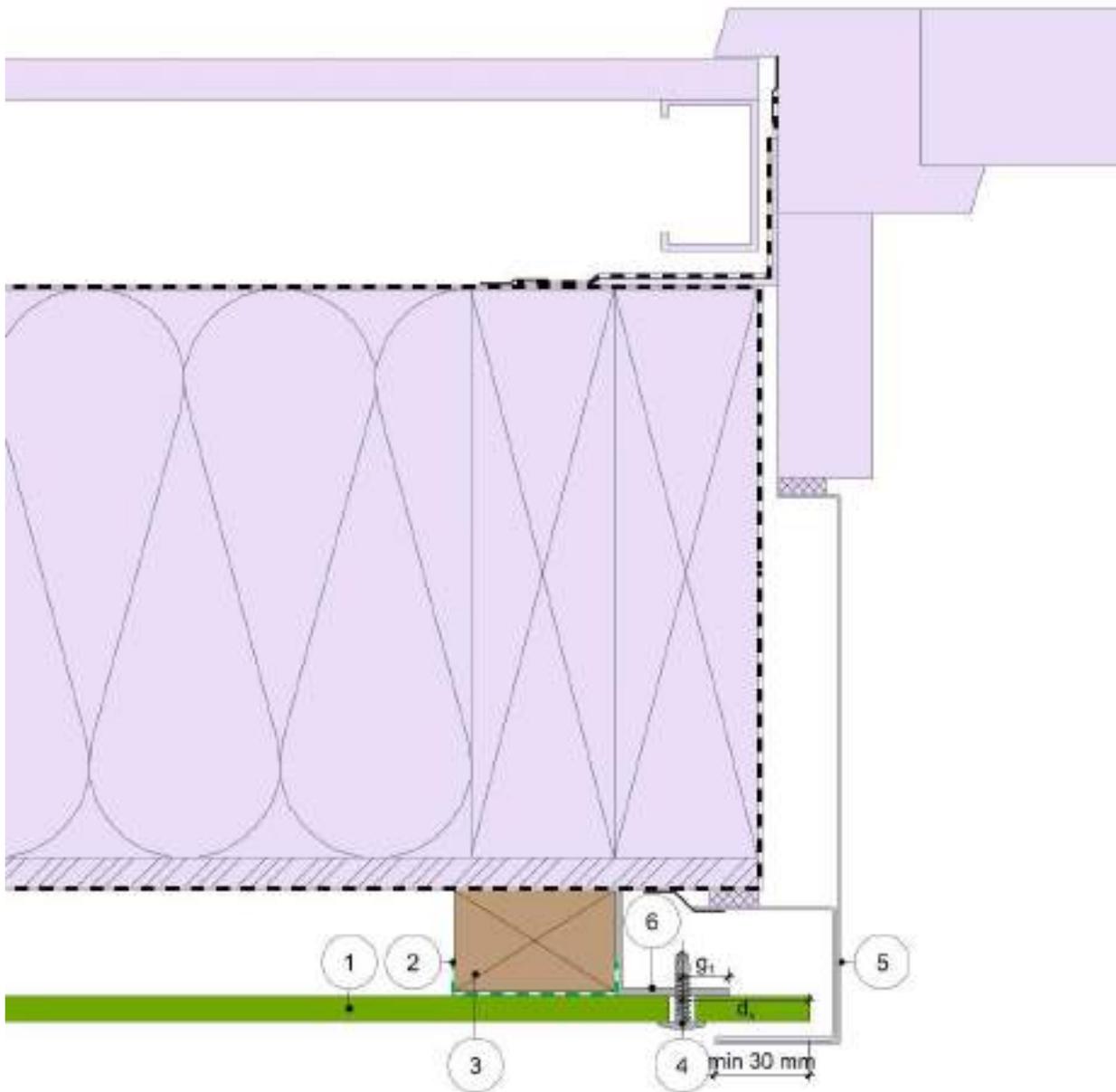
Figure 53 Exemple de mise en œuvre des panneaux fibres-ciments en tableau de baie – coupe horizontale

- Si la distance des fixations au bord vertical (d_v) maximale est dépassée le tasseau support étant mis en œuvre de part et d'autre du retour d'encadrement en façade, la mise en œuvre d'une cornière en acier permettant de réduire d_v par rapport au tasseau bois est nécessaire, comme indiqué sur la figure 55 ci-dessous.

La cornière en acier est choisie avec une largeur vue supérieure ou égale à 30 mm et une épaisseur de 1,5 mm. La fixation du profilé métallique sur le chant du tasseau est assurée par des vis à bois positionnées tous les 30 cm sur la hauteur de la cornière. Les vis de fixation de la cornière sur le tasseau sont telles que :

- diamètre du trou \leq diamètre vis + 0,5 mm
- diamètre nominal vis \geq 5,5 mm
- diamètre d'appui sous tête (\varnothing collerette) \geq 9 mm

Au droit de la cornière en acier, la fixation du panneau est assurée par des vis autoperceuses pour ossature métallique, en tant que point dilatatant.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Tasseau support de bardage
- 4 Fixation par vis autoforeuse
- 5 Pièce d'encadrement en tableau (hors lot)
- 6 Cornière en acier

d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 54 Exemple de mise en œuvre des panneaux HPL en tableau de baie – coupe horizontale

12.9 Joint de dilatation

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

De part et d'autre du joint de dilatation, le bardage doit être interrompu, avec un jeu supérieur ou égal à 20 mm.

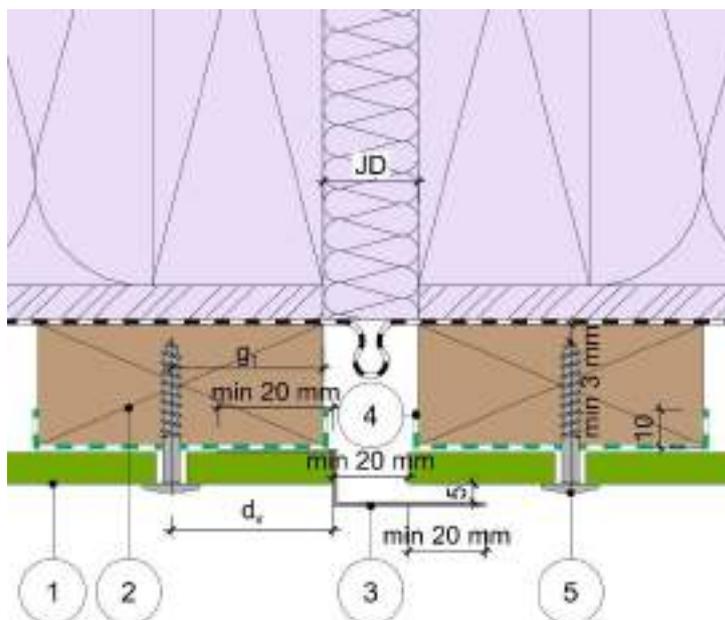
Les tasseaux sont mis en œuvre de part et d'autre du joint de dilatation, conformément aux prescriptions du chapitre 8.2.

Pour une compatibilité Ee2, la bande de protection des tasseaux doit ponter les deux tasseaux en une seule largeur, avec une sur largeur supérieure ou égale à celle du joint de dilatation formant un soufflet comme indiqué sur la **Figure 56**.

Un profilé métallique de type « zed » est mis en œuvre. Le recouvrement bardage / profilé doit être supérieur ou égal à :

- 20 mm de part d'autre de la jonction **pour une compatibilité Ee1** (figure 56)
- 30 mm de part d'autre de la jonction **pour une compatibilité Ee2** (figure 57)

Le profilé métallique n'est fixé que d'un côté pour permettre la libre déformation. Le jeu min dans le plan du bardage est de 20 mm, à adapter en fonction des mouvements prévisibles, fixés par les DPM, du joint de dilatation.

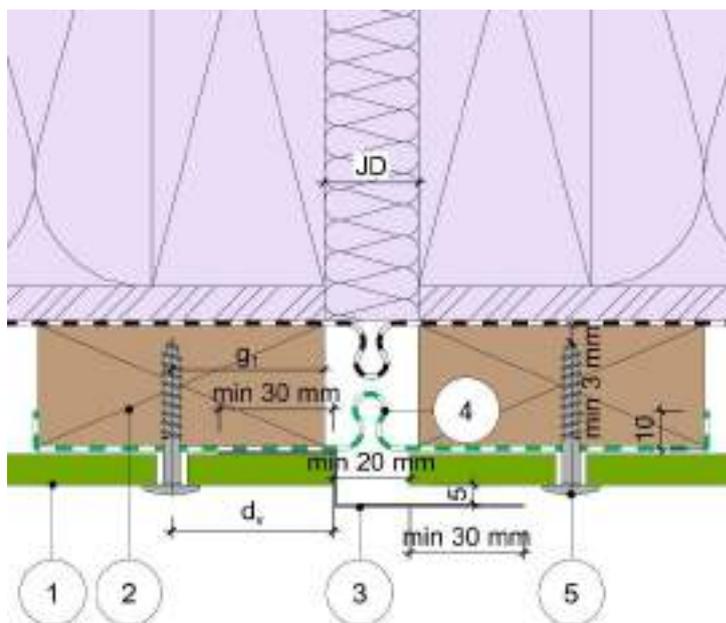


Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Profilé métallique
- 4 Bande de protection

- 5 Fixation par vis
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 55 Exemple de traitement des joints de dilatation – compatibilité Ee1 – coupe horizontale



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Tasseau support de bardage
- 3 Profilé métallique
- 4 Bande de protection
- 5 Fixation par vis
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 56 Exemple de traitement des joints de dilatation – compatibilité Ee2 – coupe horizontale

12.10 Jonction verticale entre éléments de COB ou de FOB préfabriqués dans leur plan

Cette jonction est traitée comme un joint de dilatation (chapitre 12.9 ci-dessus).

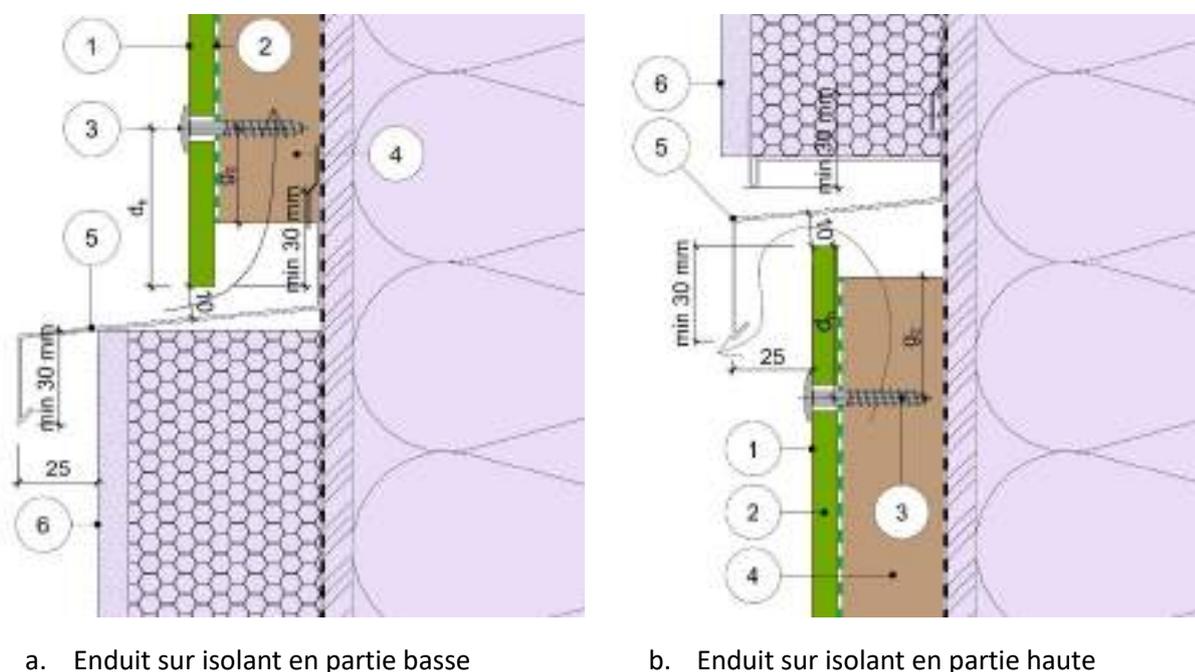
12.11 Jonctions avec une isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant

12.11.1 Jonction horizontale

Si cette jonction horizontale se situe au droit d'un plancher intermédiaire, les prescriptions du chapitre 12.2 s'appliquent, en complément de celles du présent chapitre.

Un profilé métallique formant larmier (raccordé au pare-pluie et donc mis en œuvre par le lot bois) assure la séparation entre les deux types de revêtement en permettant d'assurer les recouvrements indiqués sur la figure 58 a et b ainsi que la ventilation du bardage en panneaux.

Ce type de mise en œuvre est compatible avec l'exigence Ee2.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Larmier (hors lot)
- 6 Système d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant

d_h Distance au bord horizontal (voir 10.1.1 et 11.1.1)

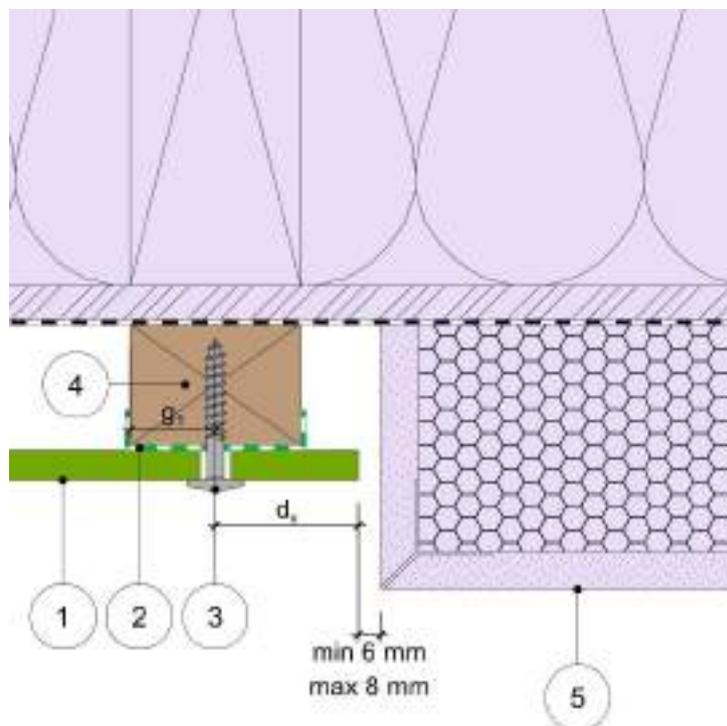
g_2 Garde des fixations du panneau de bardage à l'extrémité des tasseaux (voir 8.2.3)

Figure 57 Exemple de jonction avec procédé d'enduit sur isolant – coupe verticale

12.11.2 Jonction verticale

Si cette jonction se situe au droit d'un joint de dilataion ou d'une jonction entre FOB dans leur plan, les prescriptions du chapitre 12.9 s'appliquent en complément de celles du présent chapitre.

Dans le cas d'une exigence Ee1, si le joint reste entre le panneau et l'enduit reste creux, il doit respecter la cote min 6 mm / max 8 mm comme indiqué sur la figure 59 ci-dessous.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande adhésive
- 3 Fixation par vis
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Système d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant

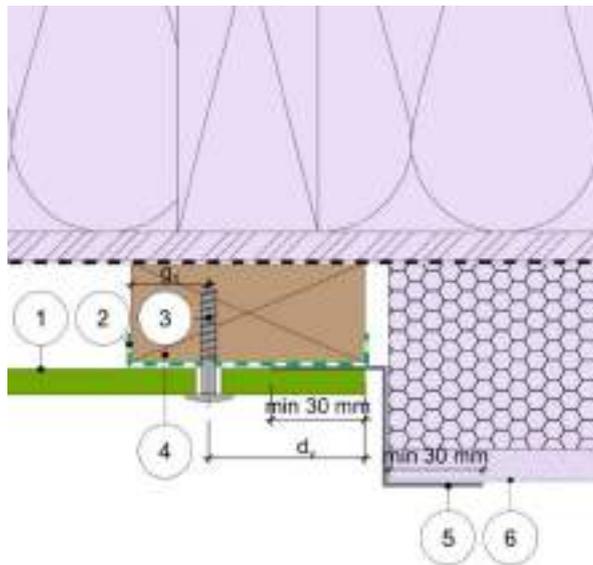
d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)

g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 58 Exemple de jonction avec procédé d'enduit sur isolant – coupe horizontale

Dans le cas d'une exigence Ee2, un profilé métallique de type « zed » est mis en œuvre. Le recouvrement par le profilé doit être supérieur ou égal à 30 mm de part et d'autre de la jonction (figure 60)

Le profilé métallique n'est fixé que côté tasseau pour permettre la libre déformation.



Légende

- 1 Bardage ventilé
 - 2 Bande adhésive
 - 3 Fixation par vis
 - 4 Tasseau support de bardage
 - 5 Profilé métallique
 - 6 Système d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant
- d_v Distance au bord vertical (voir 10.1.1 et 11.1.1)
- g_1 Garde des fixations du panneau de bardage au bord des tasseaux (voir 8.2.2)

Figure 59 Exemple de jonction avec procédé d'enduit sur isolant – coupe horizontale

12.12 Pénétrations diverses

12.12.1 Généralités

Il n'y a pas de spécificités entre les parois à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les parois CLT.

NOTE : La mise en œuvre de l'élément traversant et du manchon d'étanchéité autour de cet élément traversant ne relève pas du lot « revêtements extérieurs ».

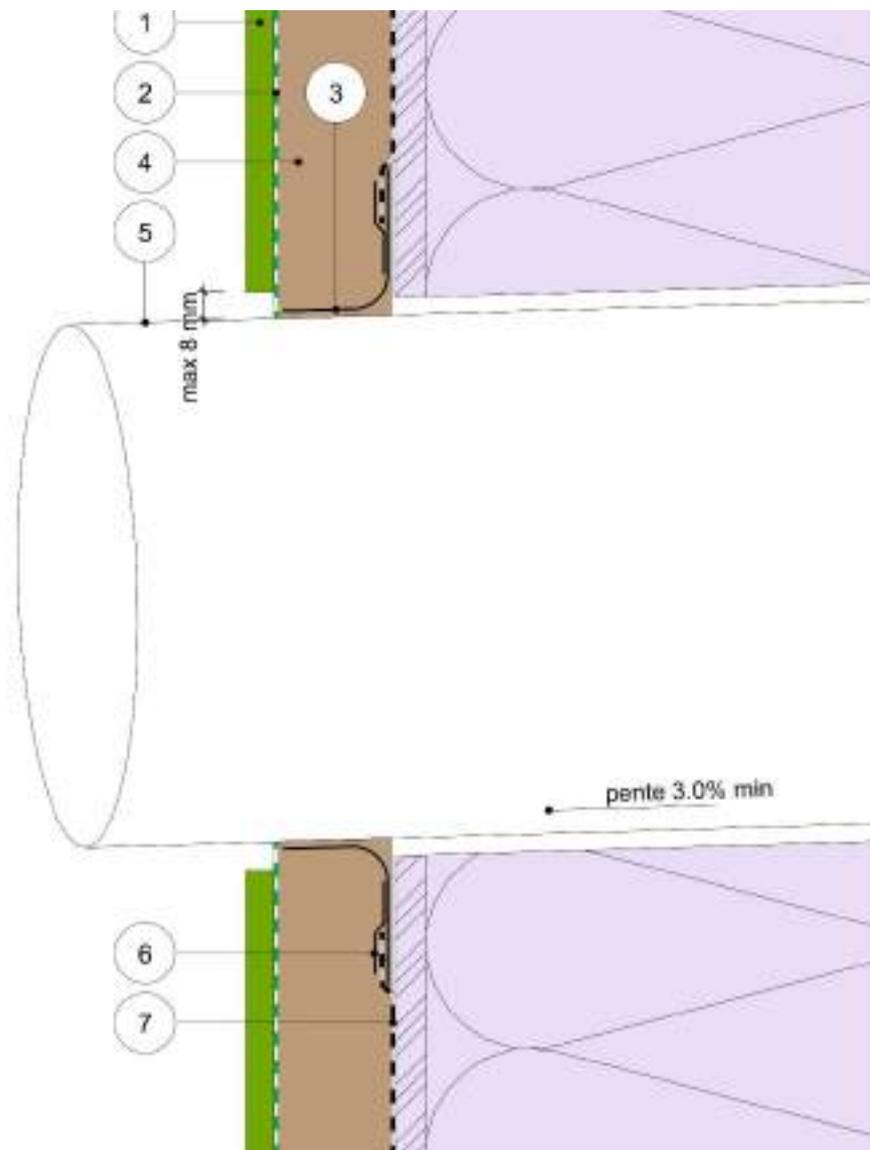
La position des tasseaux est définie par l'entreprise en charge des travaux de bardage, ceux-ci ne doivent pas être interrompus et passent de part et d'autre de l'élément traversant (figure 61).



Figure 60 Tasseaux de part et d'autre de l'élément traversant – vue de face

12.12.2 Exemple de solution compatible avec l'exigence Ee1

Le joint creux périphérique entre le panneau de bardage et l'élément traversant est inférieur ou égal à 8 mm (figure 62).



Légende

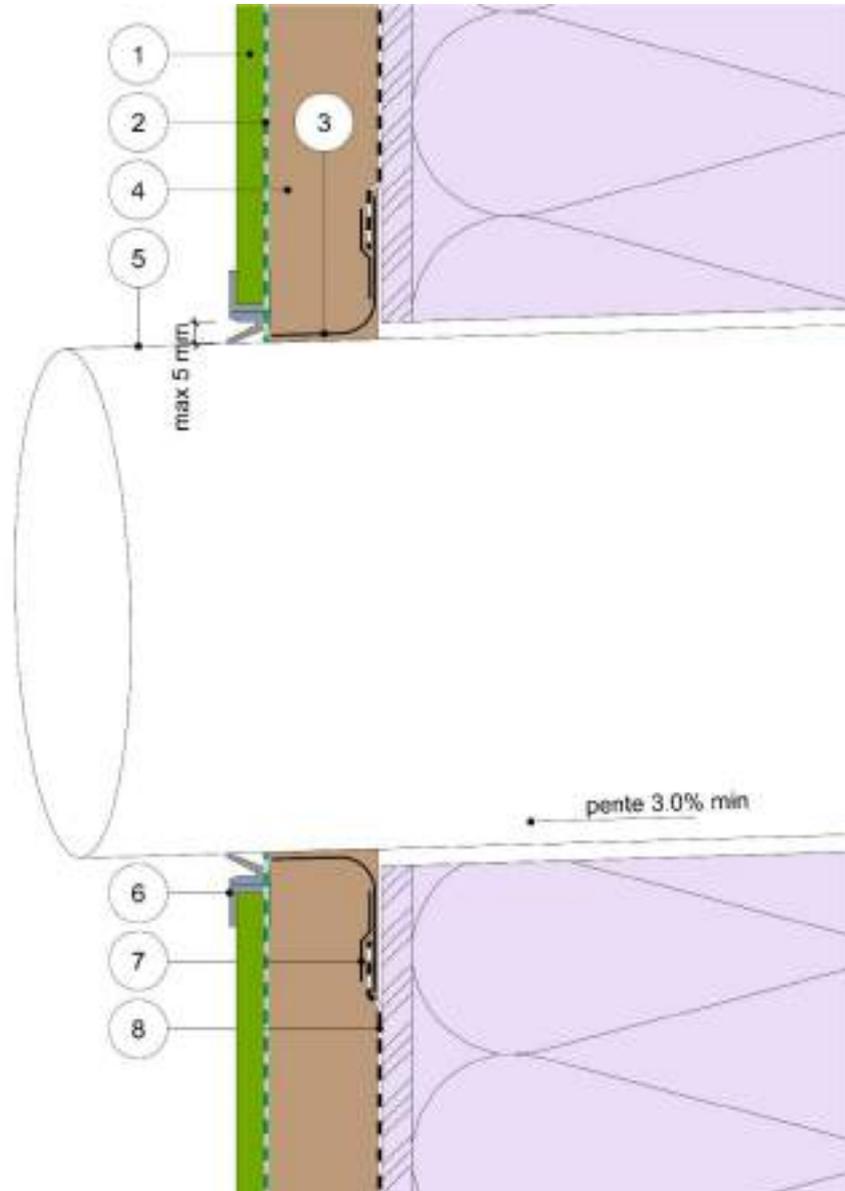
- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Manchon ou manchette élastique en caoutchouc EPDM
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Élément traversant
- 6 Bande adhésive
- 7 Pare-pluie

Figure 61 Exemple de traitement de la traversée d'une paroi – coupe verticale

12.12.3 Exemple de solutions compatibles avec l'exigence Ee2

Dans le cas d'une exigence d'étanchéité à l'eau de niveau Ee2, la liaison revêtement extérieur / élément traversant doit être étanche à l'eau.

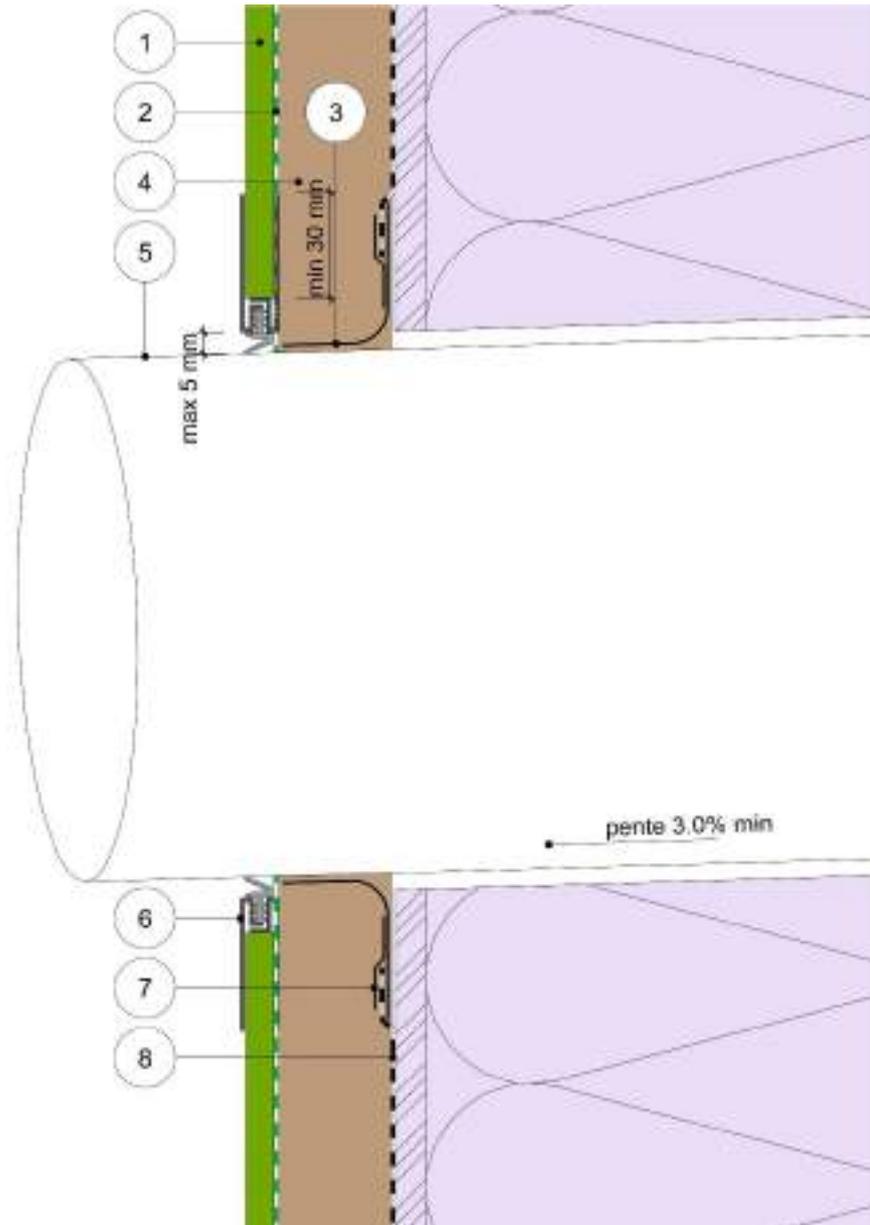
A cet effet, des accessoires sont mis en œuvre dans le plan du revêtement extérieur (collerette munis de joints à lèvres par exemple)



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Manchon ou manchette élastique en caoutchouc EPDM
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Élément traversant $\varnothing \geq 16 \text{ mm}$
- 6 Collerette d'étanchéité avec joint à lèvres
- 7 Bande adhésive
- 8 Pare-pluie

Figure 62 Exemple de traitement de la traversée d'une paroi – coupe verticale

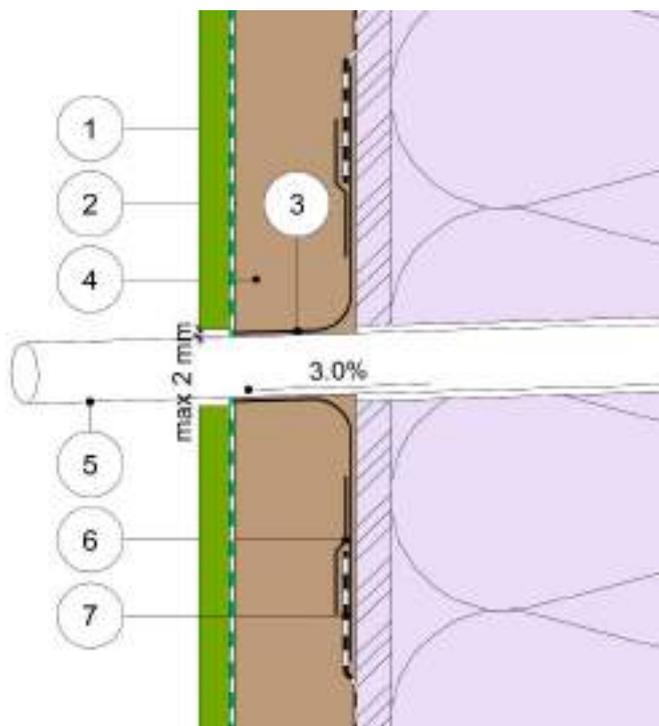


Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Manchon ou manchette élastique en caoutchouc EPDM
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Élément traversant $\varnothing \geq 16 \text{ mm}$
- 6 Colerette d'étanchéité avec joint à lèvres
- 7 Bande adhésive
- 8 Pare-pluie

Figure 63 Exemple de traitement de la traversée d'une paroi – coupe verticale

Pour les éléments traversant de diamètre ≤ 16 mm (gaine électrique, tige filetée...) avec un percement du revêtement extérieur de diamètre \leq diamètre gaine + 2 mm, il est considéré que l'étanchéité à l'eau reste de niveau Ee2.



Légende

- 1 Bardage ventilé
- 2 Bande de protection
- 3 Manchon ou manchette élastique en caoutchouc EPDM
- 4 Tasseau support de bardage
- 5 Élément traversant $\varnothing \leq 16$ mm
- 6 Bande adhésive
- 7 Pare-pluie

Figure 64 Exemple de traitement de la traversée d'une paroi par un élément traversant de diamètre inférieur à 16 mm – coupe verticale

Dans le cas de la mise en œuvre d'éléments pesant en façade, une cale (entretoise) plastique ou en contreplaqué (NF EN 636 type 3S) de l'épaisseur des tasseaux support de revêtement extérieur sera disposée ponctuellement (pour respecter le débit de la lame d'air) dans l'épaisseur de la lame d'air au droit de chaque fixation pour permettre leur serrage sans déformer le revêtement extérieur.

La rive supérieure de ces cales sera biseautée (au moins à 30°) pour permettre l'écoulement de l'eau.

13 Spécificité pour la mise en œuvre en parties inclinées ou en sous-face

13.1 Mise en œuvre des tasseaux support

La mise en œuvre des tasseaux respecte les dispositions décrites au chapitre 8.

L'entraxe des tasseaux est limité à 400 mm.

Les tasseaux support de la sous-face sont indépendants de ceux de la partie verticale.

13.2 Lame d'air ventilée

Une lame d'air d'au minimum 20 mm est prévue.

Pour que la lame d'air soit suffisamment ventilée :

- les joints horizontaux entre parements sont ouverts ;
- un joint ouvert, d'au minimum 8 mm de largeur est prévu sur la périphérie de la sous-face.

13.3 Cas des panneaux HPL

Seuls les panneaux d'épaisseur 8 mm peuvent être mis en œuvre en sous-face.

Les tableaux de l'article 6.4 (entraxe 400 mm), donnant les dépressions limites de service des fixations s'appliquent.

13.4 Cas des panneaux fibre ciment

Les tableaux de l'article 6.5 (entraxe 400 mm), donnant les dépressions limites de service des fixations s'appliquent.

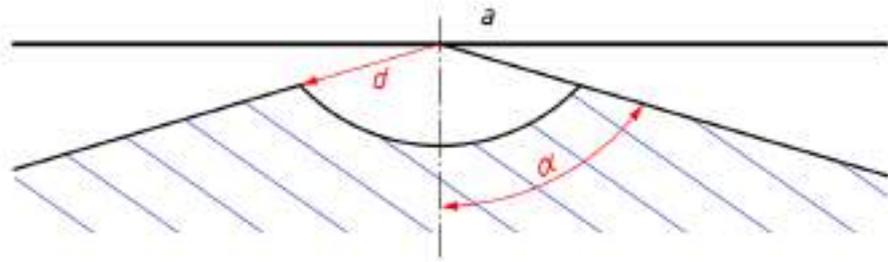
14 Tolérances de l'ouvrage fini

En l'absence de spécifications dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), cet article définit les modalités de contrôle des bardages rapportés ventilés à prendre en compte, pour apprécier sur chantier la conformité des ouvrages exécutés, en vue de leur réception (voir chapitre 17).

Pour les surfaces verticales, l'observation se fait à l'œil nu, au pied du bardage, à 5 m minimum de l'ouvrage, sous un angle ouvert maximum de $\pm 60^\circ$ et avec une lumière naturelle non rasante (Figure 65).

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

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



Légende

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

Figure 65 Zone de contrôle de l'état de finition des bardages

Le désaffleurement entre 2 panneaux de part et d'autre d'un joint est de 1,5 mm maximum.

La tolérance sur l'alignement vertical ou horizontal des arêtes de 2 panneaux consécutifs est de 2 mm maximum.

A défaut de prescription plus sévère dans les DPM, la tolérance d'aplomb du bardage sur la hauteur du bâtiment est celle de la paroi support.

15 Réparation de l'ouvrage pare-pluie ou de protection à l'eau de façade

En cas de déchirure ou de percement accidentel du système pare-pluie ou de membrane de protection à l'eau de façade, l'entreprise en charge des travaux de bardage devra se rapprocher de l'entreprise ayant réalisé les travaux de mise en œuvre du système pare-pluie ou de membrane de protection de façade pour définir les modes et les accessoires de réparation appropriés (bandes adhésives, membrane complémentaire,...)

NOTE 1 : Un soin particulier doit être apporté pour éviter d'abîmer l'ouvrage pare-pluie ou de protection à l'eau de façade.

NOTE 2 : Les performances attendues du système pare-pluie ou de membrane de protection à l'eau de façade nécessitent des accessoires compatibles.

16 Entretien et maintenance

16.1 Panneaux stratifiés HPL

La nature non poreuse des surfaces empêche les salissures de pénétrer dans le panneau.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'un linge humide et du savon ou tout autre détergent ménager ne contenant aucun composant abrasif.

Les panneaux salis par des substances tenaces comme les résidus de colle, de peinture, d'encre, etc. peuvent être nettoyés avec un solvant organique comme l'alcool dénaturé, les solvants chlorés ou les solvants aromatiques.

16.2 Panneaux fibres-ciment

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'un linge humide et du savon ou tout autre détergent ménager ne contenant aucun composant abrasif.

Les panneaux salis par des substances tenaces qui ne seraient pas enlevées par un simple nettoyage au savon ou détergent ménager doivent faire l'objet de tests de nettoyage afin de ne pas dénaturer la surface du panneau.

Dans tous les cas, il conviendra de contacter le fabricant des panneaux pour déterminer le protocole de nettoyage à envisager.

17 Cahier des clauses administratives spéciales types (partie CCS)

17.1 Consistance des travaux objet du marché

1.1.1. TRAVAUX FAISANT PARTIE DU MARCHÉ

Sauf dispositions contraires des Documents Particuliers du Marché (DPM) les travaux objets du marché comprennent :

- Les études et dessins nécessaires à l'établissement du projet, sur la base des éléments du dossier de consultation ;
- L'acceptation des parois support neuves, tels qu'elles sont définies à l'article 5 du présent document qui est réalisé contradictoirement ;
- Une première acceptation des parois supports neuves et éventuellement une seconde acceptation dans le cas où les critères définis dans le NF DTU 45.4 P1-1-1 ne sont pas vérifiés lors de la première ;
- La fourniture, la pose des tasseaux et parements extérieurs ;
- La fourniture et la pose des grilles de ventilation en partie basse pour la lame d'air ;
- La fourniture et la pose des accessoires de finition et d'étanchéité (bandes de rives, pied de bardage, angles, closoir supérieur, raccordements aux menuiseries, joints de dilatation) ;
- La réparation des dégâts sur les parois supports occasionnés par l'intervention du bardeur
- Le nettoyage des salissures occasionnées par l'intervention du bardeur ;
- La remise au client du dossier des ouvrages exécutés, comprenant la fiche d'entretien du parement fournie par le fabricant.

1.1.2. TRAVAUX NE FAISANT PAS PARTIE DU MARCHÉ

Sauf dispositions contraires des Documents Particuliers du Marché (DPM), les travaux ne comprennent pas :

- La fourniture des échafaudages, leur montage, leur pose et leur dépose ainsi que les dispositifs nécessaires pour assurer la sécurité du personnel ;
- Les reconnaissances des supports au-delà de la première prévue initialement et de la seconde dans le cas où les critères définis à l'article 5 ne sont pas vérifiés ;
- La remise en état des supports pour les rendre conformes aux tolérances définies à l'article 5
- L'exécution des ouvrages relevant du lot ossature bois ou charpente (mise en œuvre du pare-pluie, des compléments d'isolation par l'extérieur, les dispositifs de recoupement de lame d'air, ; les encadrements de baie,...)
- L'exécution des ouvrages de maçonnerie (murs, seuils bandeaux, becquets, etc.) ;
- Le nettoyage et le déblaiement des éventuels gravats provenant d'autres corps d'états (il doit être réalisé avant l'intervention du bardeur) ;
- L'étanchéité à l'air et à l'eau, par exemple au droit des menuiseries, des joints de dilatation de la paroi support, joint de panneau préfabriqué, etc. ;
- La fourniture et la pose des menuiseries ;
- La protection en tête des ouvrages et de leurs lames d'air associées ;

- La fourniture et la pose des grilles d'aération des vides sanitaires telles que définies sur les plans et dans le descriptif ;
- La réalisation de structures permettant la fixation déportée de systèmes de fermetures de types stores, volets, etc. ;
- La mise en œuvre de patte de fixation pour la fixation d'ouvrage métallique, types garde-corps, escalier, etc. ;
- La mise en œuvre de système d'étanchéité en pied de bardage, notamment au niveau des balcons et des soubassements ;
- La mise en œuvre d'une isolation en soubassement et en fondation ;
- L'exécution des ouvrages de peintures ;
- Les travaux de zinguerie ;
- Les travaux impliquant notamment les calepinages décoratifs impliquant un taux de chute supérieur à 15 % (hors joints verticaux et horizontaux) comprenant plus d'une teinte ;
- La fourniture et la mise en œuvre de profilés décoratifs entre joints ouverts de parements ;
- La fourniture et la pose des appareils et équipements techniques en façade ;
- La protection des ouvrages après leur exécution et jusqu'à la réception des travaux, notamment par un film souple pour un risque simple de salissure ou par un panneau rigide pour un risque de choc ;
- La fourniture de maquette ou prototype ;
- Les travaux qui seraient nécessaires en raison d'une non-conformité aux spécifications de l'article **17.2** ci-après, ou de dispositions des DPM ;
- La fourniture et pose d'ouvrages complémentaires d'interfaces localisés avec les supports nécessaires pour répondre aux exigences de performance de l'ouvrage ;

NOTE : Lorsque la mise en œuvre de différents ouvrages répond aux conditions de tolérances décrites dans les CCT respectifs desdits ouvrages, il peut s'avérer nécessaire de prévoir à la conception la mise en œuvre d'ouvrages complémentaires d'interface localisés (OCIL) afin d'assurer la performance de l'ouvrage global.

- La réalisation de mesures supplémentaires par l'entreprise en cas de contestation concernant la reconnaissance des supports.

Le maître d'ouvrage peut demander dans les DPM (Documents Particuliers du Marché), au titulaire du lot travaux de bardage les travaux particuliers cités ci-dessus. Si l'entreprise les accepte, dans ce cas, ces travaux particuliers entraînent un avenant au marché, voir **article 17.5**.

1.1.3. TRAVAUX SPECIAUX

Il s'agit des travaux qui ne sont pas du domaine d'application du présent document.

Pour être exécutés par l'entreprise, ils doivent faire l'objet d'un supplément de marché se référant à des spécifications particulières. C'est le cas notamment des travaux suivants :

- Les protections d'ouvrages d'autres corps d'état ;
- Les travaux rectificatifs ou complémentaires, du gros œuvre ou de tout autre corps d'état, nécessaires pour mettre les supports dans l'état défini à l'article **5**
- La dépose et la repose des appareils d'équipements, éclairages et des appareillages électriques en façade ;
- Les manutentions et équipements spéciaux nécessaires pour permettre le libre accès aux parois support.

17.2 Coordination

1.1.4. PREPARATION

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur reçoit du maître d'ouvrage ou de son représentant, dans les délais compatibles avec le programme des travaux :

- L'ensemble des données essentielles listées au chapitre 1.1.11 ;
- Les études, documents et dessins nécessaires à l'exécution et à la pose des ouvrages, établis par ce dernier et par les autres corps d'état, précisant la nature et les caractéristiques des parois support où doit être fixé le bardage ;
- Les plans d'implantation des équipements et de réservation ;
- Toutes les précisions concernant la nature, l'aspect, le calepinage, les états de finition et les coloris du bardage à exécuter.

En l'absence de ces éléments ou lorsque ces derniers comportent des différences importantes par rapport à ce qui était décrit dans le dossier de soumission, l'entrepreneur avertit par écrit le maître d'œuvre. Ce dernier fait connaître la suite qu'il donne. Des ajustements au marché peuvent en résulter, y compris dans les délais d'exécution.

Si, à la suite de la notification de son marché, l'entrepreneur ne dispose pas des dossiers et documents visés au chapitre 17.7 du présent document, il en avise sans retard et par écrit le maître d'ouvrage (ou le maître d'œuvre s'il a été délégué à cet effet) qui fait connaître la suite qu'il donne dans un délai de 10 jours. Le délai d'exécution est prolongé d'autant.

En possession de ces éléments et des plans, l'entrepreneur soumet au maître d'ouvrage ou à son maître d'œuvre dans les délais prévus au marché ou arrêtés d'un commun accord, les renseignements ou détails de réalisations des ouvrages de parties courantes ou de points singuliers lorsqu'ils sont nécessaires aux autres entrepreneurs pour arrêter les détails d'exécution de leurs ouvrages.

Ensuite, pendant cette période, l'entrepreneur soumet au maître d'ouvrage ou à son maître d'œuvre la nature des produits qu'il se propose d'utiliser, avec la référence des couleurs et matériaux.

Après accord, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre retourne un exemplaire « bon pour accord » des plans et dessins pour commande des produits et exécution des travaux. Il en remet un exemplaire pour information et réalisation aux entrepreneurs des autres corps d'état qui pourraient être concernés.

Si nécessaire, le maître d'ouvrage ou son représentant précise en conséquence aux entreprises chargées de l'exécution des ouvrages de menuiseries extérieures ou de gros œuvre, les caractéristiques des ouvrages qu'elles doivent livrer conformément à l'article 5.

1.1.5. PLANIFICATION DES TRAVAUX

Lorsqu'il est nécessaire d'actualiser le planning des travaux, le maître d'ouvrage ou par délégation le maître d'œuvre informe l'entreprise pour accord.

Dans le cas de retard occasionné par des corps d'états précédant l'intervention du titulaire du lot bardage, le planning contractuel du chantier doit être modifié en conséquence. L'entreprise en informe le maître d'ouvrage et convient avec lui du nouveau planning.

1.1.6. REMISE DU CHANTIER AU « BARDEUR »

Pour l'exécution des travaux de bardage, il est nécessaire que les conditions préalables requises à l'article 5 du présent document soient satisfaites, en particulier :

- Les travaux de terrassement jouxtant l'ouvrage sont terminés, les sols compactés, fouilles comblées et les terres évacuées ;
- Les espaces extérieurs sont suffisamment dégagés et stabilisés pour permettre les accès, manutentions, installation des échafaudages ou nacelles sur la périphérie du bâtiment ;
- L'ensemble des travaux de gros-œuvre et de la structure porteuse sont terminés et conforme aux référentiels techniques dont ils relèvent ;
- Toutes les parois support devant recevoir un bardage doivent répondre aux spécifications de l'article 5
- Le repérage de la position des ossatures ou contre-ossatures permettant d'ancrer les fixations des tasseaux
- Les tracés, contrôles des côtes satisfaisant aux tolérances admises et les réservations exécutées
- Les dispositifs spéciaux et/ou modifications motivés par l'exécution hors critères d'acceptation du gros-œuvre ou de la structure sont réalisés ;
- Les travaux de menuiseries extérieures et leur étanchéité périphérique sont terminés et les réservations réalisées permettent la pose du bardage et de ses accessoires ;
- Les travaux de charpente, couverture sont terminés, et ils permettent de protéger en tête le revêtement extérieur dans son état initial contre toute pénétration d'eau entre le revêtement et la paroi support ;
- Les travaux d'étanchéité sont terminés ;
- Les divers percements en façade (ventilation, coffrets, eau, gaz, électricité) sont terminés et permettent la réalisation du bardage ;
- La mise en œuvre des fourreaux est réalisée ;
- Les joints de dilatation sont traités et sont compatibles avec la mise en œuvre du bardage ;
- Les dispositifs permettant une pose des ouvrages de serrurerie (balcons rapportés, escaliers en façade, garde-corps, etc.) ou des systèmes de fermeture (stores, volets roulants, etc.) sont posés
- Les travaux d'adaptation du chantier tels que les réseaux organiques, dessertes et alimentation de chantier sont suffisamment avancés pour ne pas entraver la conduite des travaux ;
- La mise en œuvre de système d'étanchéité en pied de bardage, notamment au niveau des balcons et des soubassements.

S'il n'en est pas ainsi, l'entreprise en avise le maître d'ouvrage au plus tard à la date fixée comme début du délai contractuel.

Le maître d'ouvrage fait connaître à l'entrepreneur la date à laquelle l'état du chantier permettra de commencer les travaux. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de rendre l'état du chantier avant pose conforme aux référentiels dont relèvent les différents ouvrages. L'entreprise s'assure que ces conditions sont réunies.

1.1.7. EXECUTION DES TRAVAUX

✓ Conformité des supports et suite à donner au rapport contradictoire des supports

Avant la date prévue par le marché ou par l'ordre de service, pour procéder à la mise en œuvre du bardage, l'entrepreneur vérifie que les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU dont ils relèvent ou à celles précisées dans les DPM, laquelle doit permettre la mise en œuvre du bardage sans autres travaux préparatoires et d'apprêt que ceux normalement admis dans le présent document. Il s'assure également que l'état du chantier est conforme aux dispositions du **1.1.6**.

NOTE : Une démarche peut être mise en place en accord avec le maître d'ouvrage ou son représentant, pour réaliser l'acceptation des supports à l'avancement du chantier de façade.

Dès réception du rapport contradictoire de la reconnaissance des supports, réalisé par l'entreprise titulaire du lot bardage, les destinataires du rapport contradictoire des supports ont 10 jours calendaires pour transmettre si nécessaire au titulaire du lot bardage, les observations et les nouvelles dispositions techniques qui s'imposent.

En cas de nouvelles dispositions techniques, l'entreprise titulaire du lot bardage a 10 jours calendaires pour établir un devis complémentaire des travaux permettant de satisfaire les nouvelles exigences.

Il en avise, par écrit, le maître d'ouvrage ou son représentant qui, avant tout début d'exécution des travaux décidera, en accord avec l'entrepreneur, après un examen contradictoire avec les corps d'état intéressés, de la mise en conformité éventuelle, laquelle fait l'objet d'un ordre de service.

Cet ordre de service proroge le délai d'exécution en fonction de la date à laquelle la réalisation du bardage aurait pu normalement s'effectuer.

✓ Conditions climatiques

Si, au début ou au cours de l'exécution, l'entrepreneur constate que les conditions climatiques ne sont pas compatibles avec la mise en œuvre d'un bardage vis-à-vis de l'aptitude à l'emploi et l'usage des produits, il en avise par écrit le maître d'ouvrage ou son représentant.

Les travaux sont ajournés jusqu'à ce que les conditions climatiques soient obtenues, le délai d'exécution est prorogé.

Les jours d'immobilisation justifiés des véhicules de transports dus aux barrières de dégel et aux conditions météorologiques (brouillard, verglas, etc.) ainsi que les retards dus aux grèves et les mouvements sociaux ou encore d'un blocage en cas de pandémie, donnent lieu à prorogation du délai d'exécution.

1.1.8. ESPACES DE DEPOT A DISPOSITION DE L'ENTREPRISE

Sauf dispositions contraires des Documents Particuliers du Marché (DPM), la mise à la disposition de l'entrepreneur des espaces nécessaires au dépôt sur chantier des approvisionnements des produits de bardage est à la charge du maître de l'ouvrage.

Avant de commencer ses travaux, l'entrepreneur doit s'assurer que les conditions de stockage requises au Cahier des Clauses Techniques Types sont satisfaites, en particulier, des aires de stockage à pied d'œuvre pour :

- les tasseaux
- les éléments du parement, il faut prévoir la surface nécessaire pour le stockage selon les indications du fabricant, conditionnement à plat
- l'échafaudage
- les chevilles et organes de fixation
- l'outillage
- l'atelier de découpe et de façonnage

Il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de rendre les conditions de stockage avant pose conforme au chapitre 7 du présent document. L'entreprise s'assure que ces conditions sont réunies.

1.1.9. DELAI D'EXECUTION

Tout retard motivé par le non-respect des spécifications visées au chapitre 1.1.5 ci-avant, et signalé par écrit au maître d'ouvrage ou à son représentant donne lieu à prorogation du délai d'exécution.

Si le maître d'ouvrage ou son représentant fait procéder à la mise en condition des supports pour permettre l'exécution des travaux de bardage selon les dispositions du présent document, il en informe l'entrepreneur en lui faisant connaître la date prévisionnelle à laquelle les travaux pourront être effectivement commencés ou repris.

1.1.10. REGLEMENT DES CONTESTATIONS

Au cas où l'application des documents du marché montrerait des lacunes dans ceux-ci, ces lacunes doivent être comblées par recours aux dispositions de la NF P 03-001 ou du CCAG (marchés publics).

17.3 Choix des produits

L'entrepreneur est responsable du choix des produits et de leurs marques. Ce choix est fait en fonction de l'aptitude à l'emploi ou l'état de finition recherché, conformément à la partie 4 du présent document. Si des produits sont proposés par le maître d'ouvrage ou son représentant, ils sont soumis à l'acceptation de l'entrepreneur.

Chaque produit doit être accompagné par un étiquetage d'identification et une fiche descriptive conformes à la partie 4.

Un produit vendu comme étant conforme à une spécification ne peut être contrôlé que par rapport à cette spécification.

Sans précision dans les DPM, si le maître d'ouvrage ou son représentant exige des conditions d'acceptation des matériaux sur chantier, celles-ci seront à sa charge.

17.4 Travaux après mise en oeuvre du bardage

Les travaux de bardage étant terminés, l'entrepreneur exécute le seul nettoyage des salissures occasionnées par sa seule intervention et n'est responsable que de l'enlèvement de ses propres protections.

Le dimensionnement donné dans ce document ne prend en compte que les efforts dus au vent et son poids propre. Il est exclu de fixer des ouvrages sur les ossatures du bardage ou les parements.

Les travaux suivants ne peuvent être effectués qu'après réalisation du bardage :

- pose des ouvrages de serrurerie divers (garde-corps, balcons, escaliers...) ;
- pose des luminaires ;
- pose des occultations (stores, persiennes, etc...) ;
- pose des robinets de puisage ;
- pose des bavettes de menuiseries extérieures ;
- pose des couvertines ;
- travaux de VRD ou d'espaces verts ;
- pose des appareillages et accessoires relatifs à tout équipement en général.

17.5 Dispositions pour le règlement des difficultés créées par l'insuffisance des précisions techniques dans le dossier de consultation ou dans le projet

1.1.11. DONNEES ESSENTIELLES

Pour l'exécution des travaux, les données techniques essentielles à communiquer à l'entreprise sont les informations relatives :

- au bâtiment :
 - hauteur du bâtiment ;
 - aire d'activité selon P08-302 ;
 - exposition au vent ;
 - rugosité.
- à la paroi support :
 - nature ;
 - épaisseur ;
 - tolérances d'alignement verticales et horizontales des menuiseries les unes par rapport aux autres sur l'ensemble de la façade ;
 - fenêtres et serrurerie : emplacement, nature et type de pose ;
 - balcons et saillies : présence, emplacement et nature.
- à la présence et l'emplacement d'équipements :
 - passages de câbles et gaines électriques, de coffrets et de boîtes de raccordement ;
 - traversant la façade (canalisations, bouches de ventilation, prises d'air, etc.) ;
 - prévus en façade (luminaires, gouttières, etc.).

1.1.12. PRINCIPES DE REGLEMENT DES DIFFICULTES APRES LA REMISE D'OFFRE

✓ **Données essentielles communiquées après l'appel d'offre et avant la signature du marché**

Dans le cas où les données essentielles ne sont communiquées aux entreprises qu'après l'appel d'offre, s'il y en a un, mais avant la signature du marché, l'entreprise peut, soit :

- confirmer son offre ;
- la modifier en fonction des données nouvellement connues ;
- la retirer.

✓ **Données essentielles communiquées après la signature du marché**

Dans le cas où les données ne sont communiquées par le maître d'ouvrage qu'après signature du marché, signature qui a dû être accompagnée de la présentation par l'entreprise titulaire des données sur lesquelles son offre est basée, l'entreprise titulaire peut, soit :

- confirmer son offre ;
- demander qu'un avenant intervienne, fixant les prix sur la base des données nouvellement connues. En cas d'impossibilité d'un accord sur cet avenant, le marché sera nul de plein droit ;
- retirer son offre et le marché sera nul de plein droit.

Il est entendu que la communication des données ayant servi de base de l'offre ne constitue qu'une référence pour les calculs des coûts et non pas une proposition de solution technique sur laquelle l'entreprise se serait engagée.

✓ **Données essentielles non communiquées avant la date de démarrage des travaux**

Dans le cas où les données ne sont pas communiquées avant la date des travaux, l'entreprise doit réclamer au maître d'ouvrage 45 jours avant cette date, en le prévenant que, à défaut, il devra procéder ou faire procéder aux études nécessaires.

Lorsque les études ont abouti à la connaissance des données, l'entreprise agit comme ci-dessus.

17.6 Contrôle d'exécution et préparation pour la réception des travaux

1.1.13. EXECUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur communique au maître d'ouvrage ou à son représentant son planning d'exécution des travaux de bardage, au moins 15 jours à l'avance. Pour l'intégration de ce planning dans le planning d'exécution général, il devra être tenu compte des spécifications de l'article 17.2.

1.1.14. RECEPTION DES TRAVAUX

Pour les marchés privés y faisant référence, elle s'exécute conformément aux dispositions de la NF P 03-001.

L'état de finition des surfaces réceptionnées doit être conforme à celui prévu au devis descriptif ou aux prescriptions. A cet égard, le dépôt sur les revêtements exécutés en extérieur de matières étrangères à celles utilisées par l'entrepreneur et provenant de l'atmosphère (pollen, sables éoliens, polluants industriels, etc.) pendant la mise en œuvre avant réception de ces revêtements, ne peut être considéré comme une non-conformité.

Les interventions nécessaires de nettoyage ou de réfection par l'entrepreneur donnent lieu à paiement de travaux supplémentaires.

A défaut de précision dans les DPM sur les couleurs et de brillances attendues, dans le cadre des tolérances d'écarts de couleur données par chaque fabricant, de faibles écarts sont acceptables et usuels dans les travaux de bâtiment.

NOTE : Sur les chantiers importants il est d'usage de pouvoir constater l'achèvement partiel des travaux au fur et à mesure de leur avancement, et avant dépose des échafaudages de façade. Ce constat se concrétise par un document contractuel à annexer au compte rendu de chantier.

En cas de désaccord sur la conformité des ouvrages, il est procédé à la vérification des caractéristiques visées dans le présent document.

En cas de non-conformité, l'entrepreneur devra procéder à ses frais aux réfections nécessaires.

Les prescriptions du présent document ont pour objet la réalisation d'ouvrage de qualité. Toutefois si le maître d'ouvrage ou son représentant donne un ordre contraire à ses prescriptions la qualité demandée pourra ne pas être obtenue.

1.1.15. ENTRETIEN DES SURFACES

Pour l'entretien, se reporter au chapitre 16 du présent document.

17.7 Mémento pour la rédaction du dossier de consultation

Il est important que le lot bardage rapporté soit désigné en même temps que les lots gros œuvre et menuiseries extérieures afin que la coordination technique pour la mise en œuvre puisse être assurée.

Les qualités d'exécution et de parement des parois support doivent être précisées aux DPM.

Il est recommandé que le dossier de consultation comprenne les indications suivantes :

1. la localisation du chantier, coordonnées d'un système de géolocalisation ;
2. la nature exacte des supports ;
3. les données essentielles listés à l'article 5;
4. la nature des ouvrages d'interposition éventuellement nécessaires, en précisant le corps d'état qui les exécute ;
5. la description du parement de bardage à utiliser et son calepinage ;
6. la désignation générique du produit ;
7. la résistance thermique de l'isolant ;
8. son classement d'usage (il appartient au maître d'ouvrage de préciser le classement de résistance aux chocs), et, si nécessaire la réglementation incendie à respecter ;
9. la méthode de pose au cas où plusieurs méthodes sont prévues ;
10. les contraintes de planning.

De plus en rénovation, une visite préalable du chantier avant remise de l'offre par l'entreprise doit être prévue.

Annexe 1 : Protection à la corrosion des éléments de fixation apparents en fonction de l'atmosphère

Le type d'atmosphère est défini dans les Documents Particuliers du Marché.

Nature des éléments de fixation	Atmosphères extérieures directes							
	E ₁₁	E ₁₂	E ₁₃	E ₁₄	E ₁₅	E ₁₆	E ₁₇ , E ₁₈	E ₁₉
	Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine			Mixte	Spéciale
Normale		Sévère	10 à 20 km	3 km à 10 km	Bord de mer (< 3 km)			
Acier inoxydable A2 (X5CrNi 18-10)	■	■	○	■	■	■	○	○
Acier inoxydable austénitique A4	■	■	○	■	■	■	○	■
<p>■ Matériau adapté à l'exposition</p> <p>○ Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant</p>								

BARDAGES EN PLAQUES SUR PAROIS A OSSATURE BOIS ET CLT

Le NF DTU 45.4 traite de la mise en œuvre des procédés d'isolation thermique par l'extérieur constitués de bardages rapportés traditionnels en 6 cahiers de clauses techniques de mise en œuvre. Les parements visés sont les panneaux HPL, les panneaux fibres-ciment, les clins PVC, les ardoises et les tuiles.

Cependant, parmi les supports admissibles pour la mise en œuvre de tous ces bardages ventilés, les parois verticales à ossature bois relevant du NF DTU 31.2 ou du NF DTU 31.4 ou les panneaux CLT ne sont pas visées.

Ce manque de bardages qualifiés sur parois à ossature bois constitue depuis quelques années un frein au développement de la construction bois.

Le présent guide permet, dans un premier temps de définir des prescriptions de conception et de mise en œuvre des bardages en plaques (panneaux en stratifié HPL et fibre-ciment) sur les parois à ossature bois et CLT, en attendant la publication de futures Recommandations Professionnelles sur le sujet.

AUTEUR :



Pôle Industries Bois & Construction

Allée de Boutaut – BP227

33028 BORDEAUX Cedex

FINANCEMENT :

