

APPRECIATION TECHNIQUE DE TRANSITION N° ATT-20/023_V1

Valide du : 01/12/2020
au : 01/12/2025

concernant le procédé

« **Cembrit® Planatural** »

de la famille « Bardage rapporté en fibres-ciment »

délivrée suite à la décision de la CCFAT du 21/11/2017 comme relevant du **domaine traditionnel** l'utilisation du produit pour les applications de bardage rapporté avec plaques en fibres-ciment à fixations traversantes

Titulaire : **Cembrit Holding A/S**

Sohngaardsholmsvej 2
DK-9100 Alborg
Tel : +45 99 37 22 22
Fax : + 45 99 37 23 22
Internet : www.cembrit.com

Distributeur : **Cembrit SAS**

326 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
FR-05102 Briançon
Tél. : +33 (0)4 92 21 24 65
E-mail : info@cembrit.fr
Internet : www.cembrit.fr

Cette Appréciation Technique comporte 61 pages.

Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
V1	01/12/2020	Création	/

1 AVANT-PROPOS

Cette appréciation est délivrée du fait que l'ensemble des textes de référence ou « règles de l'art » indispensables à un déploiement satisfaisant de la technique en tant que technique traditionnelle n'est pas disponible. Elle permet ainsi de servir d'évaluation de transition pendant cette période de finalisation des règles de l'art, basée sur les critères retenus lors du constat du caractère traditionnel de l'utilisation du procédé.

La version de l'ATT qui fait foi est celle publiée sur le site <http://evaluation.cstb.fr/rechercher/>.

1.1 DESCRIPTION

Le système Cembrit® Planatural est un procédé de bardage rapporté à base de plaques en ciment composite fixées sur une ossature en bois, en aluminium ou en acier.

Son ossature verticale est solidarisée au gros-œuvre par équerres réglables ou fixée directement au support.

2 CRITERES D'EVALUATION

Cette section liste les critères d'examen en vigueur à la date d'émission de l'ATT (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT), pour l'utilisation du produit dans le domaine d'emploi défini en page de garde.

Matériaux : Les plaques Cembrit® Planatural se composent de ciment Portland, de minéraux, d'eau et de fibres cellulosiques. Elles sont teintées dans la masse à l'aide de pigments minéraux, poncés et ensuite hydrofugés.

Les critères d'évaluation concernant les matériaux et la mise en œuvre des produits sont définis et caractérisés selon les référentiels dans le guide du CSTB n°3810 « *Guide d'évaluation et de mise en œuvre des ouvrages de bardage incorporant des parements de fibres-ciment en fixation traversante* ».

Les critères d'évaluation du procédé « Cembrit® Planatural » sont les suivants :

Critères d'évaluation	Paragraphes du guide du CSTB n°3810
2.1 MATERIAUX ET ELEMENTS	Cf. §3 Partie 1
2.2 STABILITE ET RESISTANCE MECANIQUE	Cf. §4.1 Partie 1
2.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE	Cf. §4.2 Partie 1
2.4 VENTILATION DE LA LAME D'AIR	Cf. §4.3 Partie 1
2.5 ÉTANCHEITE A L'EAU	Cf. §4.4 Partie 1
2.6 ÉTANCHEITE A L'AIR	Cf. §4.5 Partie 1
2.7 ISOLATION THERMIQUE	Cf. §4.6 Partie 1
2.8 RESISTANCE AUX CHOCS	Cf. §4.7 Partie 1
2.9 STABILITE EN ZONES SISMIQUES	Cf. §4.8 Partie 1

3 APPRECIATION TECHNIQUE

Cette section vérifie l'atteinte des critères d'examen listés en section 2 (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

3.1 APPRECIATION VIS-A-VIS DES CRITERES D'EVALUATION

3.1.1 Matériaux et produits

Les plaques Cembrit® Planatural sont décrites en Annexe Technique et conformes au §3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3810.

Les caractéristiques sont décrites au §4.2.1 et aux tableaux 5 et 6 de l'Annexe Technique.

3.1.2 Stabilité et résistance mécanique

Les éléments décrits dans l'Annexe Technique permettent d'assurer une stabilité et une résistance mécanique conformes au §4.1 du guide CSTB n°3810.

Le tableau 7 de l'Annexe Technique indiquent la dépression admissible au vent normal, selon les Règles NV65 modifiées, des configurations visées.

3.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le classement de réaction au feu ainsi que les masses combustibles sont décrits au §4.1.3 de l'Annexe Technique.

3.1.4 Ventilation de la lame d'air

Elle est conforme au §4.3 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3810.

3.1.5 Étanchéité à l'eau

Elle est conforme au §4.4 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3810.

3.1.6 Étanchéité à l'air

Elle est conforme au §4.5 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3810.

3.1.7 Isolation thermique

Elle est conforme au §4.6 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3810.

3.1.8 Résistance aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Cembrit® Planatural, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, sont indiquées au §4.1.2 et §4.5 de l'Annexe Technique.

3.1.9 Sécurité en cas d'incendie

Le procédé de bardage rapporté Cembrit® Planatural peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau des §4.1.2, §4.9 et au §4.10 de l'Annexe Technique.

3.2 CONCLUSION

L'utilisation du produit pour les applications relevant du domaine traditionnel est appréciée favorablement.

Division Façade Couverture Et Toiture
Chef de Division

Stéphane Gilliot

4 ANNEXE TECHNIQUE

Cette section constitue une annexe technique destinée à informer les utilisateurs du produit pour le domaine d'emploi défini en page de garde (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

4.1 DESCRIPTION

4.1.1 Identité

Désignation commerciale du produit : Cembrit® Planatural

Titulaire : Cembrit Holding A/S

Le procédé Cembrit® Planatural est un procédé de bardage rapporté à base de plaques en ciment composite fixés sur une ossature en bois, en aluminium ou en acier.

Les plaques peuvent être posées dans le sens vertical ou horizontal.

Son ossature verticale est solidarisée au gros-œuvre par équerres réglables ou fixée directement au support.

Une lame d'air ventilée est aménagée entre la face interne des plaques et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

Le bardage Cembrit® Planatural est mis en œuvre avec ou sans isolation thermique.

Les plaques Cembrit® Planatural de formulation sans amiante, sont fabriquées par l'usine SIL Lastre de Verolanueva (Italie)

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

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

4.1.2 Domaine d'emploi

Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, aveugles ou comportant des baies, en béton ou en maçonnerie d'éléments, situées en étage et en rez-de-chaussée protégées ou non des risques de chocs (cf. §4.5).

- Pose sur façade inclinée en fruit négatif de 0 à 90°, sur les supports définis ci-avant, suivant les dispositions particulières définies au § 4.4.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2, est limitée à :

En pose à joints ouverts :

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

En pose à joints fermés :

- Hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 3 en situations a, b et c,
- Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d, en respectant les prescriptions du § 4.6 du Dossier Technique et les figures 27 à 36.

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

- Exposition au vent conformément au tableau 7 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Planatural peut être mis en œuvre, en façade verticale, inclinée ou en sous-face, en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	
3	✕	X ^②	X	
4	✕	X ^②	X	
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2 selon les dispositions décrites aux §4.9 et §4.10.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée.			

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

4.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu selon les dispositions du rapport n°348118 du Exova Warringtonfire : classement A2-s1, d0

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- ossature bois ou métallique,
- avec ou sans isolant
- sur n'importe quel substrat classé au moins D, de densité supérieure à 680 kg/m³
- Masse combustible des plaques : 16 MJ/m².

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

Le respect du guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails de l'Annexe Technique notamment les relevés de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées dans la présente Appréciation Technique de Transition pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

4.2 CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION

Les plaques Cembrit® Planatural sont des plaques comprimées et autoclavées, à base de ciment, minéraux et de fibres cellulosiques, teints dans la masse par des pigments minéraux. Les plaques, une fois découpées et poncées, reçoivent un traitement hydrofuge incolore.

¹ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

4.2.1 Plaques

Composition

Les plaques Cembrit® Planatural se composent de ciment Portland, de minéraux, d'eau et de fibres celluloseuses. Elles sont teintées dans la masse à l'aide de pigments minéraux, poncées et ensuite hydrofugées.

Propriétés physiques et mécaniques

Les plaques Cembrit® Planatural satisfont aux exigences de la classe 4 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.4 de la norme NF EN 12467.

Imperméabilité

Les plaques Cembrit® Planatural sont conformes aux spécifications prévues par le paragraphe 5.4.5 de la norme NF EN 12467.

Eau chaude

Les plaques Cembrit® Planatural sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.4 de la norme NF EN 12467.

Immersion séchage

Les plaques Cembrit® Planatural sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.5 de la norme NF EN 12467.

Gel-dégel

Les plaques Cembrit® Planatural sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

Chaleur-pluie

Les plaques Cembrit® Planatural sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

Caractéristiques géométriques

- Formats standard d'usine :
 - 3050 x 1250 mm
 - 2500 x 1250 mm
- Sous formats : toutes dimensions possibles obtenues par recoupe à partir des formats utiles de pose.
 - Epaisseur : 8 mm
 - Masse surfacique : 13,6 kg/m²
 - Tolérances dimensionnelles maximales selon la norme NF EN 12467 : Niveau I (cf. *tableau 6*).
 - Coloris des plaques Cembrit® Planatural :

11 coloris disponibles suivant nuancier : Pearl, Granite, Quartz, Sand, Flint, Emerald, Amber, Tufa, Magma, Adobe, Ruby

D'autres teintes et aspects peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle validée par le suivi du contrôle interne.

Autres caractéristiques

Caractéristiques physiques et mécaniques (cf. *tableau 5*).

4.2.2 Ossature

L'entraxe de l'ossature est fonction des entraxes de fixations des plaques, ceux-ci ne pouvant excéder 600 mm.

L'inertie des montants d'ossature sera telle qu'elle limite leur flexion à 1/200^e de leur portée entre fixations au support ; en pression, comme en dépression, sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées.

4.2.2.1 Ossature bois

L'ossature est constituée de chevrons. Elle sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*

Sections minimales :

- Largeurs :
 - Chevrons au droit des joints de plaques : 90 mm
 - Chevrons intermédiaires : 40 mm
- Epaisseurs :
 - Pose sur équerres : 45 mm
 - Pose directe sur support béton ou maçonné : 30 mm
 - Pose directe sur COB : 20 mm

4.2.2.2 Ossature métallique

L'ossature est constituée de profils pliés en acier galvanisé ou extrudés en aluminium. Elle sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*.

Acier galvanisé

L'ossature acier est de conception bridée et considérée en atmosphère extérieure directe.

Les profilés verticaux sont réalisés par pliage de tôle d'acier galvanisé au moins Z 350 selon la norme NF EN 10346 d'épaisseur 15/10^{ème} mm en forme d'omégas, cornières ou U. L'acier utilisé sera de nuance S220 GD minimum.

Dimensions minimums :

Profils de jonction entre plaques : 110 mm

Profils intermédiaires : 30 mm

Aluminium

L'ossature aluminium est de conception librement dilatable.

Les profilés verticaux, en T ou en L, sont réalisés par extrusion d'alliage d'aluminium AGS 6060 ou 6063 d'épaisseur 2 mm pour une pose par rivets.

Dimensions minimums :

Profils T de jonction entre plaques : 110 mm

Profils L intermédiaires : 50 mm

4.2.3 Fixation

4.2.3.1 Fixation des plaques sur ossature bois

La fixation sur ossature bois est faite par vis. Pour éviter le serrage excessif des plaques on utilisera des visseuses à butée de profondeur et limiteur de couple. L'emploi de centreurs est nécessaire pour garantir un bon centrage de la vis.

- Vis en acier inox austénitique A2. Tête cylindrique bombée laquée Ø 12 mm selon coloris des plaques. Dimensions minimales Ø 4,8 x 38 mm (vis TORXPANEL-TB 12-4,8x38 mm de la Société Etanco).

Performance minimum : Résistance caractéristique P_K à l'arrachement dans un support sapin (enfoncement de 26 mm) au moins égal à 299 daN selon la norme NF P 30-310.

- Vis en acier inoxydable austénitique A2. Tête cylindrique bombée laquée Ø 12 mm selon coloris des plaques. Dimensions minimales Ø 4,8 x 38 mm (vis TW-S-D12-S12-4,8 x 38 mm de la Société SFS Intec).

Performance minimum : Résistance caractéristique P_K à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 26 mm) au moins égal à 280 daN selon la norme NF P 30-310.

D'autres vis de même nature et de caractéristiques au moins égales peuvent être utilisées.

4.2.3.2 Fixation des plaques sur ossature acier galvanisé ou ossature aluminium

L'épaisseur de l'ossature aluminium est de 2 mm minimum pour la fixation par rivets uniquement.

L'épaisseur de l'ossature acier galvanisé est de 15/10^{ème} minimum pour la fixation par rivets comme par vis autoperceuses.

Pour éviter le serrage excessif et garantir la libre dilatation des plaques au moment, on utilisera des visseuses à butée de profondeur et limiteur de couple. L'emploi de centreurs est nécessaire pour garantir un bon centrage de la vis.

Pour éviter le serrage excessif et garantir la libre dilatation des plaques au moment du rivetage, on utilisera un canon de centrage ou un foret centreur lors du perçage de l'ossature et une cale de serrage positionnée sur le nez de la riveteuse.

Ces accessoires sont à commander auprès des fournisseurs de vis ou de rivets.

D'autres vis (uniquement sur ossature acier) ou rivets de même nature et de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisés.

Ossature acier galvanisé (cf. fig. 23)

- Vis en acier inox austénitique A2. Tête cylindrique bombée laquée Ø 12 mm selon coloris des plaques. Dimensions minimales Ø 5,5 x 28 mm (vis DRILLNOX STAR PI-TB 12-5,5 x 28 mm de la Société Etanco).

Performance minimum : Résistance caractéristique P_K à l'arrachement dans un support acier galvanisé de 2 mm au moins égal à 226 daN selon la norme NF P 30-310.

- Vis en acier inox austénitique A2. Tête cylindrique bombée laquée Ø 12 mm selon coloris des plaques en acier inoxydable A2 type SX3/15-D12-5,5 x 30 de la Société SFS Intec.

Performance minimum : Résistance caractéristique P_K à l'arrachement dans un support acier galvanisé de 1,5 mm au moins égal à 369 daN selon la norme NF P 30-310.

Ossature acier galvanisé et ossature aluminium (cf. fig. 23)

Rivet tige inox A2 marque ETANCO 4,8 x 16- CEL : Rivet à rupture de tige. Corps alliage d'aluminium – Mandrin inox - Tête laquée Ø16 mm selon coloris des plaques.

Valeurs caractéristiques minimum d'arrachement P_K selon norme NF P 30-310 : 177 daN dans un support aluminium de ≥ 2 mm.

Rivet tige inox A3 marque SFS Intec AP14– 5,0 x 16-L : Rivet à rupture de tige. Corps alliage d'aluminium – Mandrin inox - Tête laquée Ø14 mm selon coloris des plaques.

Valeurs caractéristiques minimum d'arrachement P_K selon norme NF P 30-310 : 249 daN dans un support aluminium de ≥ 2 mm.

4.2.4 Isolation thermique

L'isolant doit être certifié ACERMI et conforme aux spécifications des *Cahiers du CSTB* 3316-V2 (ossature bois) ou 3194_V2 (ossature métallique).

4.2.5 Traitement des joints

Joint verticaux

Sur ossature bois avec chevrons de classe d'emploi 2 : Bande EPDM de largeur supérieure de 20 mm à celle de l'ossature, la bande de protection peut également s'appliquer sur les chevrons bois de classe d'emploi 3b ou sur les ossatures métalliques pour des raisons esthétiques.

Joint horizontaux

Les joints horizontaux sont ouverts. En cas de fermeture, les profils utilisés doivent, par leur conception, permettre la libre dilatation des plaques qui les encadrent. Ces profils seront de forme H ou chaise.

4.2.6 Autres points singuliers

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, voire en tôle galvanisée prélaquée, habituellement utilisés pour la réalisation des points singuliers en bardage traditionnel :

- Profilés d'arrêt latéral ;
- Profilés d'encadrement de baie (appui, tableaux, linteau) ;
- Grille de ventilation pour les départs (entrée de ventilation) et arrêts hauts ;
- Couvertine d'acrotère.

4.3 CAHIER DES CHARGES DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1 Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

4.3.1.1 Isolation thermique

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

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V2*).

4.3.1.2 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
 - Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB).

4.3.1.3 Ossature métallique

L'ossature sera en acier de conception bridée ou en aluminium de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.

4.3.2 Mise en œuvre des plaques

4.3.2.1 Principes généraux de pose des plaques Cembrit® Planatural

Les plaques Cembrit® Planatural subissent des mouvements de dilatation, liés à l'humidité. On veillera en conséquence à respecter attentivement les règles concernant :

- Le traitement des joints (*cf. § 4.2.5 et 4.3.2.7*) ;
- Le traitement des points de fixation (*cf. § 4.3.2.6*) ;
- La ventilation interne du bardage (*cf. § 4.3.2.5*).

Préparation

La pose de plaques Cembrit® Planatural nécessite, à partir de plans de façades précis, l'établissement d'un plan d'appareillage. Ce calepinage, doit à la fois tenir compte des impératifs architecturaux et, sur la base des formats bruts non rectifiés disponibles, viser à limiter les pertes de matière.

La répartition des points de fixations se fait ensuite en fonction des formats définis, des distances au bord (*cf. § 4.3.2.6*) et des portées admissibles définies au tableau 7.

Les plaques se posent indistinctement, horizontalement ou verticalement. Ils n'ont pas de sens de découpe.

Le sens horizontal est repéré par le sens de marquage de la plaque (parallèle à la plaque).

Sur chantier

La Société Cembrit SAS livre des plaques au format d'usine. Les découpes au format de pose sont effectuées en atelier ou sur chantier avec un outillage adapté. Le stockage et la manutention des plaques nécessitent le respect impératif des précautions indiquées au § 4.8.3.

La pose des plaques Cembrit® Planatural comprend les opérations suivantes :

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

4.3.2.2 Traçage et repérage

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

4.3.2.3 Pose de l'ossature

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

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

4.3.2.4 Pose de l'isolation

L'isolation est généralement fixée sur la structure porteuse, derrière les profilés, fixés eux-mêmes par des équerres traversant l'isolant.

On respectera les prescriptions des fabricants de l'isolation et celles du *Cahier du CSTB 3194_V2* ou du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

4.3.2.5 Ventilation – Lamé d'air

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

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

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

4.3.2.6 Pose des plaques Cembrit® Planatural

Les plaques Cembrit® Planatural sont fixés :

- Sur ossature bois, par vis inox à tête bombée et laquée (cf. § 4.2.3.1)
- Sur ossature acier ou aluminium, par vis autoperceuses inox à tête bombée et laquée ou par rivets alu (cf. § 4.2.3.2).
- Pour l'utilisation en rez-de-chaussée (§4.5), le sens horizontal est repéré par le sens de marquage de la plaque (parallèle à la plaque).

Découpe

Les plaques Cembrit® Planatural peuvent être prédécoupés en atelier ou découpés sur chantier. Après découpes ou perçages, pour éviter tout risque de taches ultérieures, nettoyer au fur et à mesure, à sec, les plaques de tout résidu de poussière de ciment.

Perçages des points de fixation

Les diamètres de perçage des plaques Cembrit® Planatural sont :

Fixation	Ossature	Points glissants en mm	Points fixes en mm
Vis	Bois	Ø8	Ø5
	Acier	Ø8	Ø5,5
Rivets	Aluminium/Acier	Ø8	Ø5

Entraxes des fixations

- Distances aux bords verticaux :
 - Sur ossatures bois : mini 25 mm, maxi 80 mm.
 - Sur ossatures métalliques : mini 40 mm, maxi 80 mm.
- Distances aux bords horizontaux 100 mm.
- Distance entre fixations : définie au tableau 7 du Dossier Technique en fonction des efforts de vent.

Il est recommandé pour la mise en œuvre des vis de fixation d'utiliser une visseuse avec butée de profondeur et à débrayage de couple. Ce type de matériel, en débrayant, au contact de la plaque, évite un serrage excessif pouvant empêcher la dilatation de la plaque ou l'endommager.

4.3.2.7 Traitement des joints

Les joints horizontaux sont normalement ouverts, d'une largeur de 8 mm. Au-delà de 10 mm, les joints horizontaux doivent être fermés à l'aide de profils métalliques emboîtés ou pincés derrière la plaque inférieure (cf. § 4.2.5).

4.3.2.8 Points singuliers

Les figures 6 à 26 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

4.4 POSE EN SOUS-FACE ET EN PAROI INCLINEE

On respectera les prescriptions des fabricants de l'isolation et celles du *Cahier du CSTB 3194_V2* ou du *Cahier du CSTB 3316-V2*. En particulier, les dispositions pour la fixation de l'isolant, qui doit éviter toute obstruction de la lame d'air.

L'ossature sera dimensionnée en tenant compte de la charge cumulée vent et poids propre des plaques.

Les préconisations du §4. 3 seront renforcées par les points suivants :

- Doublement des pattes-équerres fixées en vis-à-vis ;
- Limitation à 400 mm des entraxes entre fixations des plaques et entre ossatures ;
- Les ossatures du bardage de sous-face sont indépendantes et déconnectées de celles portant le bardage en paroi vertical ;
- Cornière de renvoi d'eau disposée en pied de façade ;

Afin d'évaluer les performances au vent, le poids propre des plaques sera retranché aux valeurs du tableau 7.

4.5 POSE EN REZ-DE-CHAUSSEE

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Cembrit Planatural correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et 3534 :

- à la classe d'exposition Q4 pour une paroi facilement remplaçable quand installée avec des plaques avec la fibre alignée dans le sens horizontal et un entraxe de l'ossature verticale limité à 600 mm maximum (avec un nombre de montant par plaque ≥ 3).
- à la classe d'exposition Q1 pour une paroi facilement remplaçable pour les autres configurations.

Le sens horizontal est repéré par le sens de marquage de la plaque (parallèle à la plaque).

4.6 POSE SUR CONSTRUCTION A OSSATURE BOIS (COB)

4.6.1 Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est conforme à la norme NF DTU 31.2.

Les plaques Cembrit Planatural seront fixées sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Lorsque les nécessités du calepinage imposent un entraxe de fixations différent de l'entraxe des ossatures du support, la pose d'une double ossature est nécessaire. Le premier niveau est alors horizontal afin que le second, au contact des plaques, soit vertical.

Les sections des chevrons et les fixations devront être vérifiées selon le *Cahier du CSTB 3316-V2*.

En extrémité, les plaques sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 90 mm et en partie intermédiaire de 40 mm minimum.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les plaques Cembrit Planatural est exclu.

Un pare-pluie conforme à la norme NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

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

En situation d, les panneaux de contreventement de la COB sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

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

Si les joints sont ouverts, le pare-pluie aura une résistance aux UV de 5000 h selon la norme NF EN 13589-2.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre la plaque Cembrit Planatural (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 27 à 28 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

Des dispositions particulières de mise en œuvre sont à prévoir :

- À partir de 9 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- À partir de 6 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d.

Ces dispositions particulières concernent le traitement des joints entre plaques et au niveau des baies.

Le tableau 8 en fin de Dossier Technique synthétise les dispositions à prévoir selon les différents cas.

4.6.2 Dispositions particulières

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants :

- De 9 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- De 6 à 9 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d,

Sont :

- Joints fermés par des profilés « chaises »,
- Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies,
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 29 à 36 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

4.7 FOURNITURE – ASSISTANCE TECHNIQUE

La Société Cembrit SAS assure la fourniture des plaques Cembrit® Planatural par l'intermédiaire de négociants en matériaux de construction assurant la distribution.

Les ossatures, les matériaux isolants, les autres profilés complémentaires d'habillage ainsi que les fixations sont directement approvisionnés par l'entreprise de pose, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

La société Cembrit SAS ne procède pas à la pose. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de façades et de bardages rapportés.

Sur demande, la société Cembrit SAS apporte son assistance technique.

4.8 ENTRETIEN ET REPARATION

4.8.1 Entretien

Les solutions de façade Cembrit® Planatural ne nécessitent pas de maintenance particulière pour conserver toutes leurs propriétés, leur solidité et leur fonction. L'impact de l'environnement peut cependant détériorer leur aspect esthétique.

Il est donc conseillé d'effectuer une révision annuelle des grilles de ventilation, des joints et des fixations, afin de prolonger le plus longtemps possible la durée de vie des façades.

Les façades Cembrit® Planatural se nettoient à l'eau froide ou tiède avec l'ajout éventuel d'un nettoyant ménager ne contenant pas de solvant. Toujours commencer par le haut en nettoyant par zones bien définies. Eviter les abrasifs. Rincer abondamment à l'eau claire jusqu'à ce que la façade soit parfaitement propre. Il est recommandé d'effectuer un test sur une petite surface avant d'entreprendre le nettoyage de l'ensemble de la façade.

4.8.2 Remplacement

Le remplacement d'une plaque Cembrit® Planatural s'effectue facilement sans emploi d'outils particuliers. Les plaques Cembrit® Planatural étant fixés aux profils d'ossature par fixation apparente, il suffit de démonter la plaque détériorée et le remplacer par un nouveau. Les nouvelles fixations seront décalées d'au moins 15 mm par rapport aux anciennes.

4.8.3 Stockage et manutention

Après réception, retirer les bandes de cerclage, abriter les palettes du soleil et de l'humidité.

La durée du stockage sur chantier doit être réduite au minimum.

A défaut de pouvoir être stockés à l'abri, les plaques doivent être entreposées à plat et protégées par une bâche. Le pied de la bâche doit être décalé du sol pour permettre la ventilation du volume abrité et éviter ainsi les condensations qui rendraient inefficace cette mise hors d'eau.

Les plaques détrempées par inadvertance seront séchées convenablement avant la mise en œuvre. Ne jamais poser des plaques détrempées.

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

4.9 POSE DU PROCÉDE DE BARDAGE RAPPORTE PLANATERIAL SUR OSSATURE BOIS EN ZONES SISMIQUES (FIG. 37 A 39)

4.9.1 Domaine d'emploi

Le §4.9 ne s'applique pas pour des ouvrages de hauteur < 3,50 m.

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	
3	✕	X ^②	X	
4	✕	X ^②	X	
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales, inclinées et en sous-face en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2 selon les dispositions décrites dans ce §.			
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			

①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée à l'exception des hauteurs d'ouvrages de 3,50 m maximum

4.9.2 Assistance Technique

La Société Cembrit Holding A/S ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle la société Cembrit SAS apporte, sur demande, son assistance technique.

4.9.3 Prescriptions

4.9.3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme à la norme NF DTU 23.1 ou en parois de COB conformes à la norme NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1.

4.9.3.2 Chevilles de fixation au support béton

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau 1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes-équerres et au tableau 6 lorsqu'ils sont contre le support.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant aux tableaux 1 :

Chevilles HST 3 M8 de la Société HILTI.

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

4.9.3.3 Fixation directe des chevrons au support

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

4.9.3.4 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres

Les pattes-équerres en acier galvanisé Z275, épaisseur 25/10ème, de longueur 60 à 250 mm sont de marque ETANCO référence 3000P. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

Le chevron est fixé sur la patte équerre par l'intermédiaire d'un tirefond 7 x 50 mm et de deux vis VBU 4,5 x 40 mm.

4.9.3.5 Fixations des chevrons sur COB

Sur parois conformes à la norme NF DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds.

Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données au tableau 2.

Exemple de tirefond répondant aux sollicitations du tableau 2 :

² Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

- Vis Superwood TF de 8 x L mm espacées de 900 mm maximum et ancrage mini de 52 mm
- Vis WT-T 6,5 x L mm espacées de 900 mm maximum et ancrage mini 28 mm.

4.9.3.6 Ossature Bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* et du Dossier Technique., renforcées par celles ci-après :

- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs.
- Leur largeur vue est minimum de 90 mm pour les jonctions entre plaques et 40 mm pour les intermédiaires.
- Sur COB, les chevrons, ont une épaisseur minimum de 50 mm.

4.9.3.7 Eléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique.

Les plaques ne pontent jamais les jonctions des montants au droit des planchers.

Le format maximal des plaques est de 3050 x 1250 mm posé horizontalement ou verticalement.

Les plaques seront fixées conformément au §4.2.3.1.

4.9.3.8 Points singuliers

Les figures 37 à 38 constituent des exemples de solutions.

Tableaux des sollicitations sismiques

Tableau 1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville pour une pose sur ossature bois hauteur 3 m entraxe 600 mm rapportée et fixés par pattes-équerres de longueur 250 mm posées en quinconce et espacées de 1 m

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1167			1916	
	3	1119	1207		1691	2106	
	4	1144	1248		1811	2296	
Cisaillement (V)	2		119			137	
	3	119	119		130	144	
	4	119	119		134	153	

Tableau 2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville ou un tirefond pour une pose directe, montants de 3 m espacés de 600 mm (645 mm sur COB)

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		72			—	
	3	94	112		—	—	
	4	136	164		—	—	
Cisaillement (V)	2		176			211	
	3	176	176		225	238	
	4	176	176		225	276	

	Domaine sans exigence parasismique
—	Valeurs non déterminantes pour les fixations
	Pose non autorisée

4.10 POSE DU PROCÉDE DE BARDAGE RAPPORTE PLANATURAL SUR OSSATURE METALLIQUE EN ZONES SISMQUES (FIG. 40 A 43)

4.10.1 Domaine d'emploi

Le § 4.10 ne s'applique pas pour des éléments de hauteur < 3,50 m.

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	
3	✕	X ^②	X	
4	✕	X ^②	X	
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales, inclinées et en sous-face en béton, selon les dispositions décrites dans ce paragraphe			
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des hauteurs d'ouvrages de 3,50 m maximum.			

4.10.2 Assistance Technique

La Société Cembrit Holding A/S ne pose pas elle-même.

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

4.10.3 Prescriptions

4.10.3.1 **Support**

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

4.10.3.2 **Chevilles de fixation au support béton**

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux 3 ou 4.

Exemple de chevilles répondant aux sollicitations des tableaux 3 et 4 :

³ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

HST 3 M8 de la Société HILTI

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

4.10.3.3 Ossature métallique

L'ossature acier ou aluminium, de conception bridée, est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2* et au paragraphe 4.2.3 du Dossier Technique, renforcées par celles-ci-après :

Ossature aluminium

- L'ossature aluminium sera de longueur maximale 3,00 m.
- Les profils MFT-L et MFT-T sont en aluminium 6063 T66 et fabriqués par la Société HILTI.
- Les montants sont posés avec un entraxe de 600 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage, un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs.
- Les pattes-équerres MFT-MF M en aluminium de longueur comprise entre 65 à 250 mm sont fabriquées par la Société HILTI. Les pattes-équerres sont posées en quinconce avec un espacement maxi de 1 m.
- Le profilé aluminium est fixé à la patte équerre par l'intermédiaire de rivets alu-inox de 5 x 12 x 14 mm

Ossature acier galvanisé

- Les profils métalliques sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs.
- L'entraxe des profils métalliques est de 600 mm au maximum.
- Les pattes-équerres en acier galvanisé Z275, épaisseur 25/10^{ème}, de longueur 60 à 250 mm sont de marque ETANCO référence 3000P. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

4.10.3.4 Eléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique.

Les plaques ne pontent jamais les jonctions des montants au droit des planchers.

Le format maximal des plaques est de 3050 x 1250 mm posé horizontalement ou verticalement.

Les plaques seront fixées conformément au §4.2.3.2.

4.10.3.5 Points singuliers

Les figures 40 à 41 constituent des exemples de solutions.

Tableaux des sollicitations sismiques

Tableaux 3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville pour une pose sur ossature aluminium librement dilatable, avec montants de hauteur 3 m espacés de 600 mm et fixés par pattes-équerres de 160 mm pour le point fixe et 80 mm pour les points coulissants et de longueur 250 mm posées en quinconce et espacées de 1 m

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Point fixe					
		Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1306			1691	
	3	1274	1332		1569	1796	
	4	1291	1359		1635	1899	
Cisaillement (V)	2		245			251	
	3	245	245		249	254	
	4	245	245		250	258	

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Point coulissant					
		Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		191			519	
	3	146	229		397	623	
	4	170	267		462	727	
Cisaillement (V)	2		—			58	
	3	—	—		44	69	
	4	—	—		51	80	

Tableau 4 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville pour une pose sur ossature acier galvanisé hauteur 3 m entraxe 600 mm rapportée et fixés par pattes-équerres de longueur 250 mm et espacées de 1 m

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		986			1620	
	3	946	1021		1429	1781	
	4	968	1056		1532	1942	
Cisaillement (V)	2		101			116	
	3	101	101		110	122	
	4	101	101		113	129	

	Domaine sans exigence parasismique
—	Valeurs non déterminantes pour les fixations
	Pose non autorisée

Tableaux et figures

Tableau 5 - Caractéristiques physiques et mécaniques

Caractéristiques	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique apparente	1700	± 10	kg/m ³	NF EN 12467 § 7.3.1
Résistance à la flexion (en état saturé)	28 (longueur) 19 (largeur)	—	MPa	NF EN 12467 § 5.4.3
Module d'élasticité (sec)	16 (longueur) 12 (largeur)	—	GPa	—
Absorption d'eau	25	—	%	—
Dilatation hydrique nominal (sortie étuve à saturation).	2,6	—	mm/m	—
Dilatation hydrique pour une variation de 45 à 95% HR.	1	—	mm/m	—

Résistance en flexion selon la norme NF EN 12467, valeur certifiée **UB**: ≥ 18 MPa.

Tableau 6 – Tolérances dimensionnelles maximales (selon EN12467 Niveau I – Applicables aux formats d'usine et formats de pose)

Longueur	Largeur	Epaisseur	Rectitude	Equerrage
± 3 mm	± 2 mm	± 0,8 mm	< 1 mm/m	< 2 mm/m

Tableau 7 - Valeurs de dépressions admissibles sous vent normal selon les NV 65 modifiées

Entraxe Horizontal	600 mm / 645 mm pour COB							
	600	500	450	400	350	300	250	200
2 x 2	823	941	1 013	1 097	1 197	1 317	1 463	1 519
2 x n	410	492	547	615	703	821	985	1 231
n x 2	333	381	410	444	485	533	593	667
n x n	646	776	862	970	1 108	1 293	1 551	1 939
Entraxe Horizontal	500 mm							
	600	500	450	400	350	300	250	200
2 x 2	1 364	1 558	1 678	1 818	1 983	2 182	2 424	2 626
2 x n	810	972	1 080	1 215	1 388	1 619	1 943	2 429
n x 2	668	763	822	891	972	1 069	1 188	1 336
n x n	868	1 041	1 157	1 301	1 487	1 735	2 082	2 603
Entraxe Horizontal	400 mm							
	600	500	450	400	350	300	250	200
2 x 2	2 156	2 463	2 653	2 874	3 135	3 449	3 832	4 311
2 x n	1 393	1 671	1 857	2 089	2 387	2 785	3 342	4 178
n x 2	1 175	1 343	1 446	1 567	1 709	1 880	2 089	2 350
n x n	1 199	1 439	1 599	1 799	2 056	2 399	2 878	3 598

n ≥ 3

Tableau 8 - Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints entre plaques et au niveau des baies en fonction des cas

Hauteur de pose	Situation	Traitement des joints entre plaques	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m (+ pointe de pignon)	a, b, c et d	Joints ouverts ou fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 10 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints ouverts ou fermés	
≤ 10 m (+ pointe de pignon)	a, b, c et d	Joints fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 18 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints fermés	Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques. Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

- Essai de réaction au feu : Rapport n°348118 du Exova Warringtonfire : classement A2-s1, d0
 - avec ou sans lame d'air,
 - ossature bois ou métallique,
 - avec ou sans isolant
 - sur n'importe quel substrat classé au moins D, de densité supérieure à 680 kg/m³
 - Essais de résistance aux chocs selon la note d'information n° 5 du GS n° 2 : CLC 14-26052045 du 15 juillet 2014.
 - Essais de résistance aux chocs selon la note d'information n° 5 du GS n° 2 : n°FaCeT 18-26075645-A de juin 2018.
 - Essais de résistance au vent : Rapport CLC 15-26058184 d'août 2015
 - Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB 3533* : rapport d'essais n° EEM 09 26019724.
 - Rapport d'étude DER/CLC-09-151 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système Cembrit® UN (Ossature Métallique) ».
- Rapport d'étude DER/CLC-09-151 du 15 janvier 2010 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système Cembrit® UN (Ossature Bois) ».

Sommaire des figures

Figure 1 – Principe général du bardage ventilé – Ossature métallique	24
Figure 2 - Principe général du bardage ventilé - Ossature bois	25
Figure 3 – Joint horizontal.....	26
Figure 4 – Joint vertical - Ossature métallique	26
Figure 5 – Joint vertical - Ossature bois	27
Figure 6 - Acrotère - Ossature métallique.....	27
Figure 7 - Acrotère - Ossature bois.....	28
Figure 8 - Joint de dilatation - Ossature métallique.....	29
Figure 9 - Joint de dilatation - Ossature bois.....	29
Figure 10 - Angle rentrant - Ossature bois	30
Figure 11 - Compartimentage horizontal de la lame d'air	31
Figure 12 - Départ de bardage - Ossature métallique.....	31
Figure 13 - Départ de bardage - Ossature bois	32
Figure 14 - Linteau et appui de baie – Ossature métallique	33
Figure 15 - Linteau et appui de baie – Ossature bois	34
Figure 16 - Tableau - Ossature métallique.....	35
Figure 17 - Tableau - Ossature bois.....	36
Figure 18 - Angle sortant - Ossature métallique	37
Figure 19 - Angle sortant - Ossature bois.....	38
Figure 20 - Fractionnement d'ossature métallique (acier < 6 m, aluminium < 3 m)	38
Figure 21 - Fractionnement d'ossature métallique (aluminium > 3 m)	39
Figure 22 - Fractionnement d'ossature bois (chevrons < 5,4 m).....	39
Figure 22bis – Fractionnement d'ossature bois (chevrons compris entre 5,4 et 10,80 m)	40
Figure 23 - Fixations et accessoires	41
Figure 24 - Fruit négatif.....	42
Figure 25 - Pose en sous-face et parois inclinées (coupe horizontale)	42
Figure 26 - Pose en sous-face et parois inclinées (coupe verticale)	43
Figure 27 - Constructions à Ossature Bois	44
Figure 28 - Recoupement du pare-pluie sur COB.....	45
Figure 29 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	46
Figure 30 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	47
Figure 31 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	48
Figure 32 – Pose sur COB - Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	49
Figure 33 – Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	50
Figure 34 - Pose sur COB - Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	51
Figure 35 – Pose sur COB – Coupe sur tableau Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	52
Figure 36 – Pose sur COB - Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)	53
Pose en zones sismiques sur ossature bois.....	54
Figure 37 – Fractionnement de l'ossature bois au droit de chaque plancher	54
Figure 38 - Joint de dilatation de 12 à 15 cm.....	55
Figure 39 –Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1 ETANCO (ossature bois)	56
Pose en zones sismiques sur ossature métallique	57
Figure 40 – Fractionnement de l'ossature métallique au droit de chaque plancher	57
Figure 41 - Joint de dilatation de 12 à 15 cm.....	58
Figure 42 – Patte-équerre Hilti MFT-MF M (ossature aluminium).....	59
Figure 43 –Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1 ETANCO (ossature acier)	60

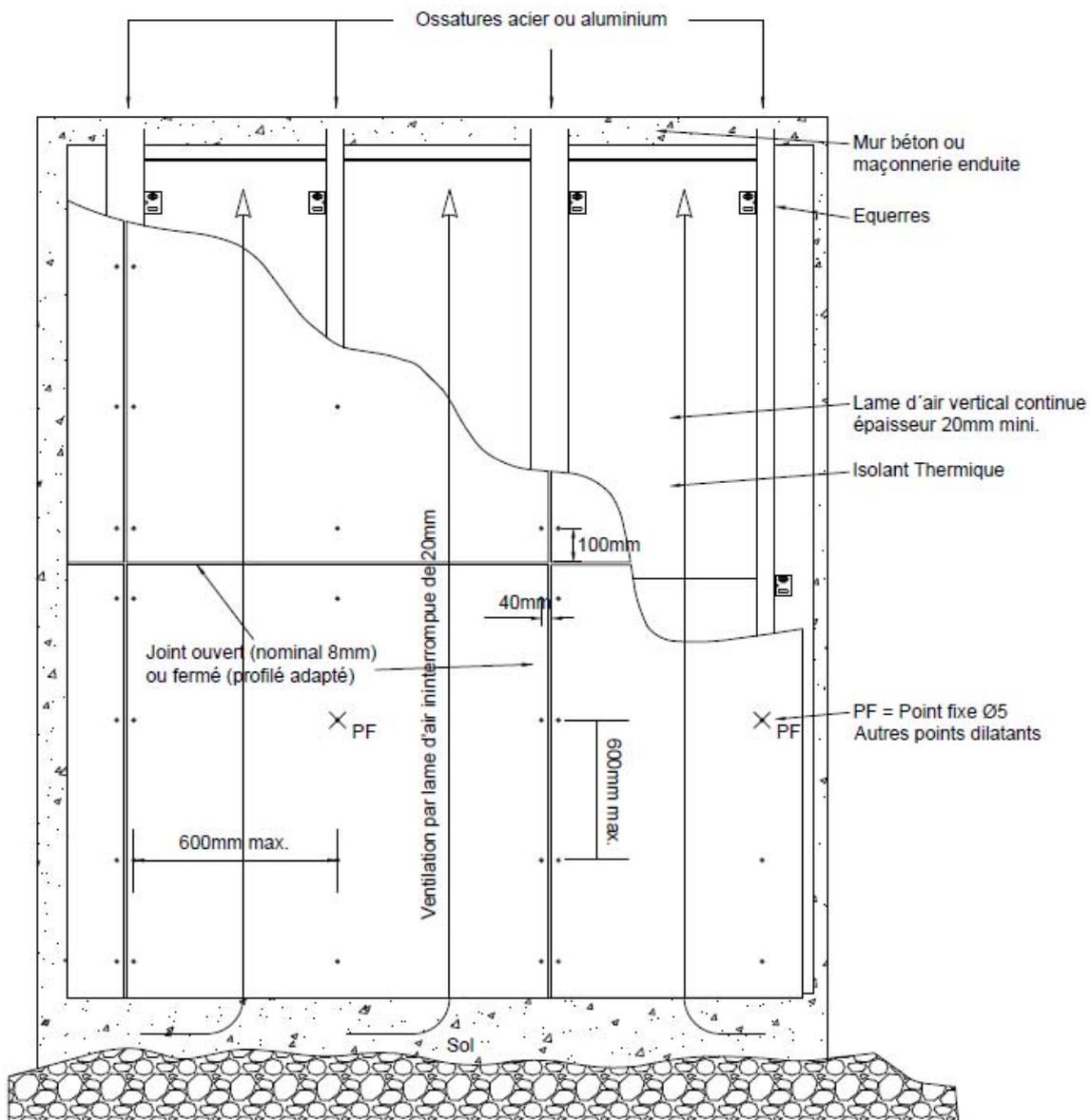


Figure 1 – Principe général du bardage ventilé – Ossature métallique

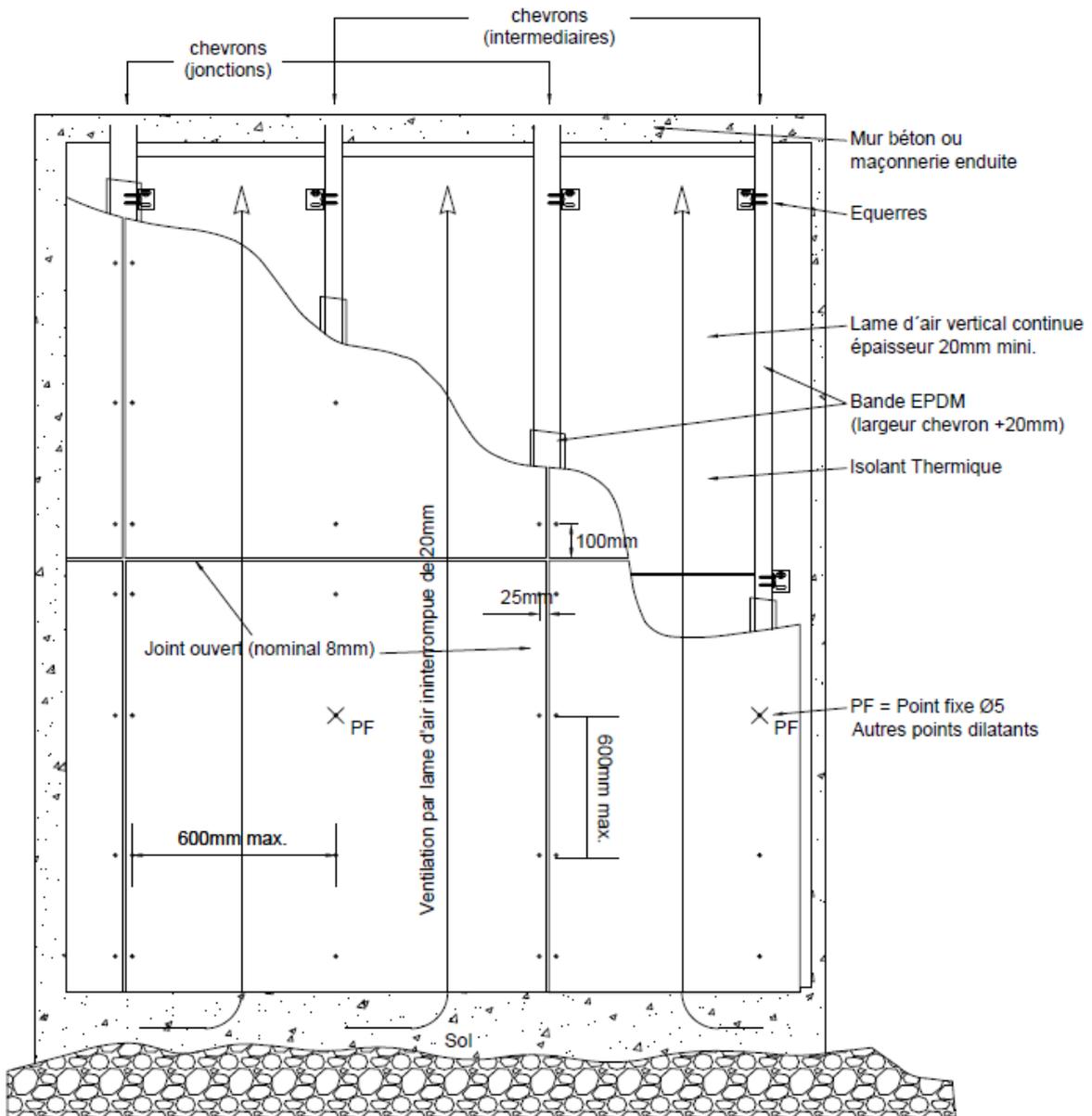


Figure 2 - Principe général du bardage ventilé - Ossature bois

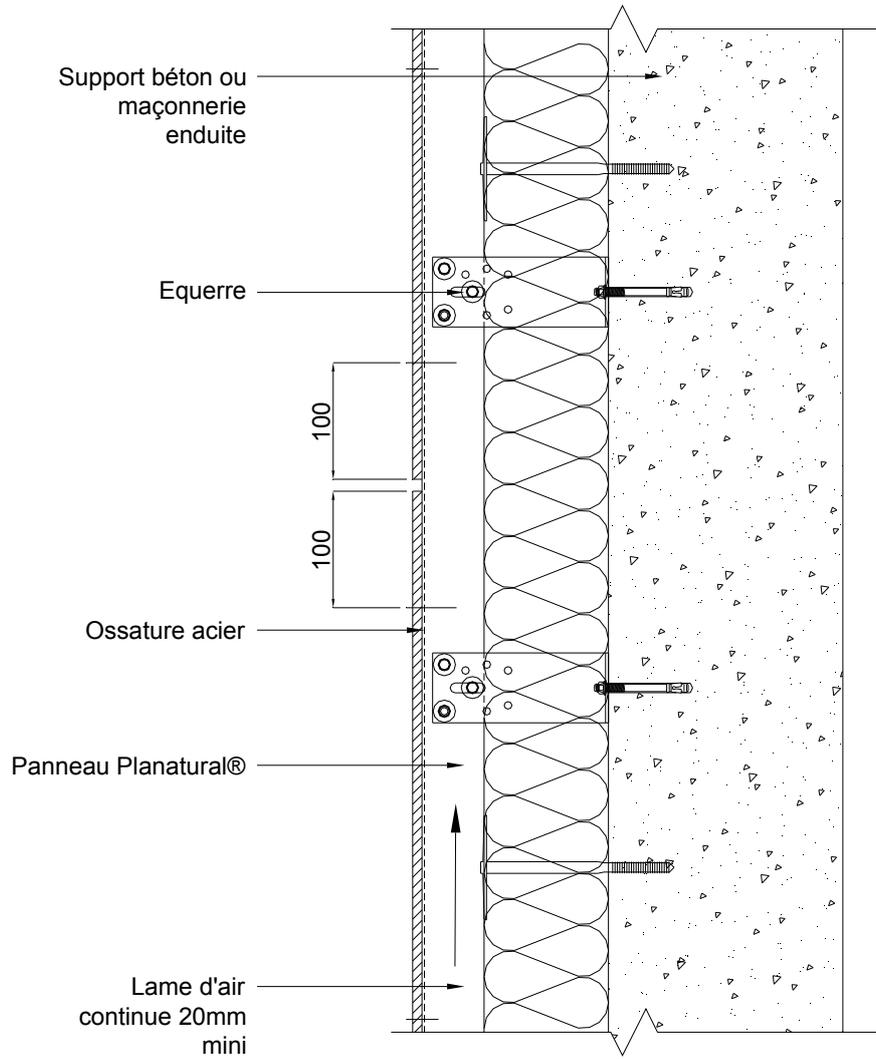


Figure 3 – Joint horizontal

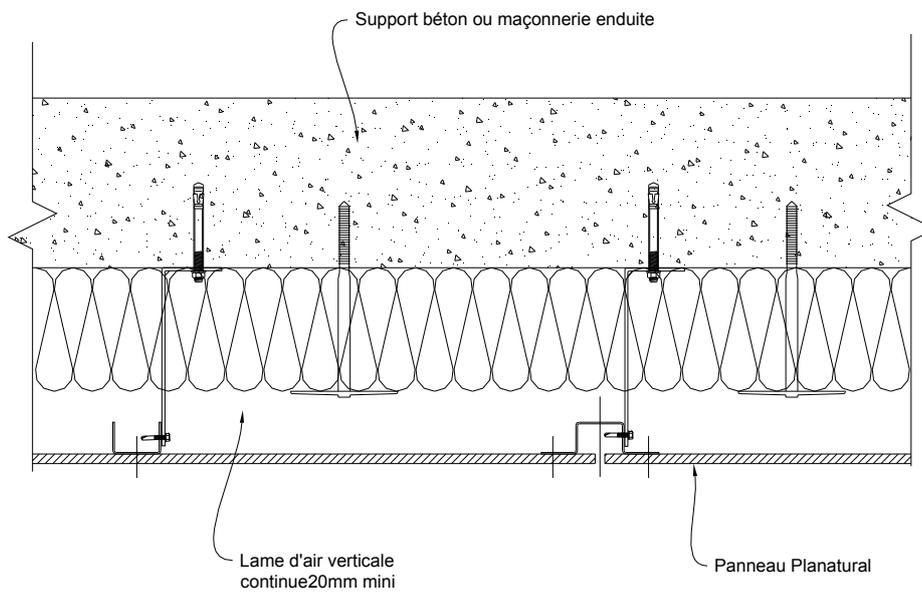


Figure 4 – Joint vertical - Ossature métallique

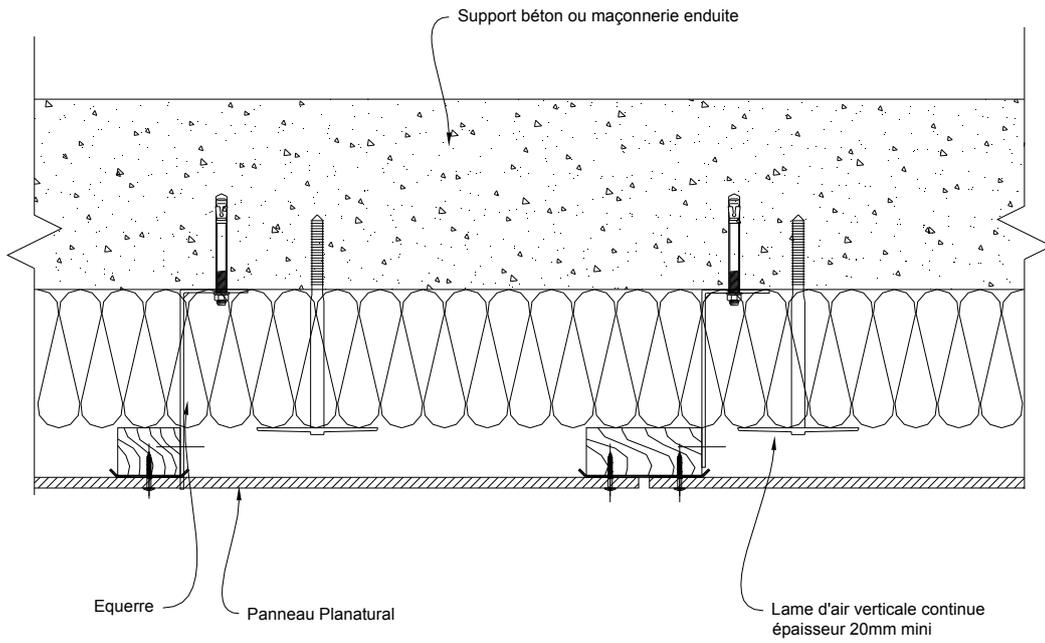


Figure 5 – Joint vertical - Ossature bois

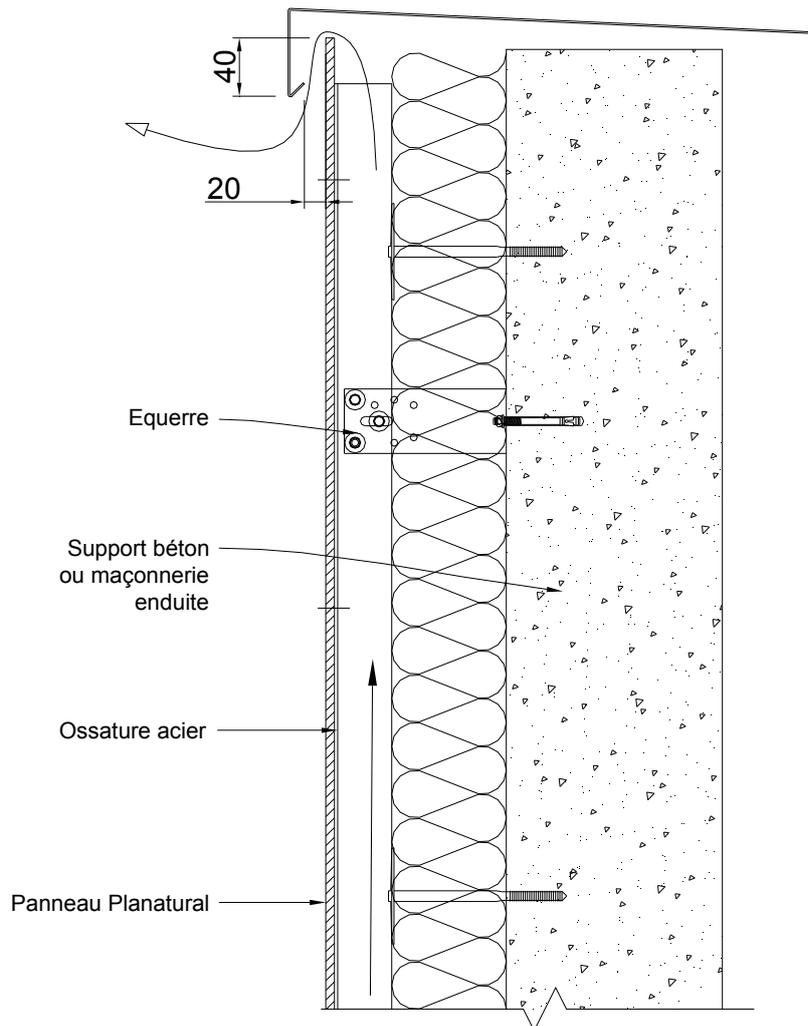


Figure 6 - Acrotère - Ossature métallique

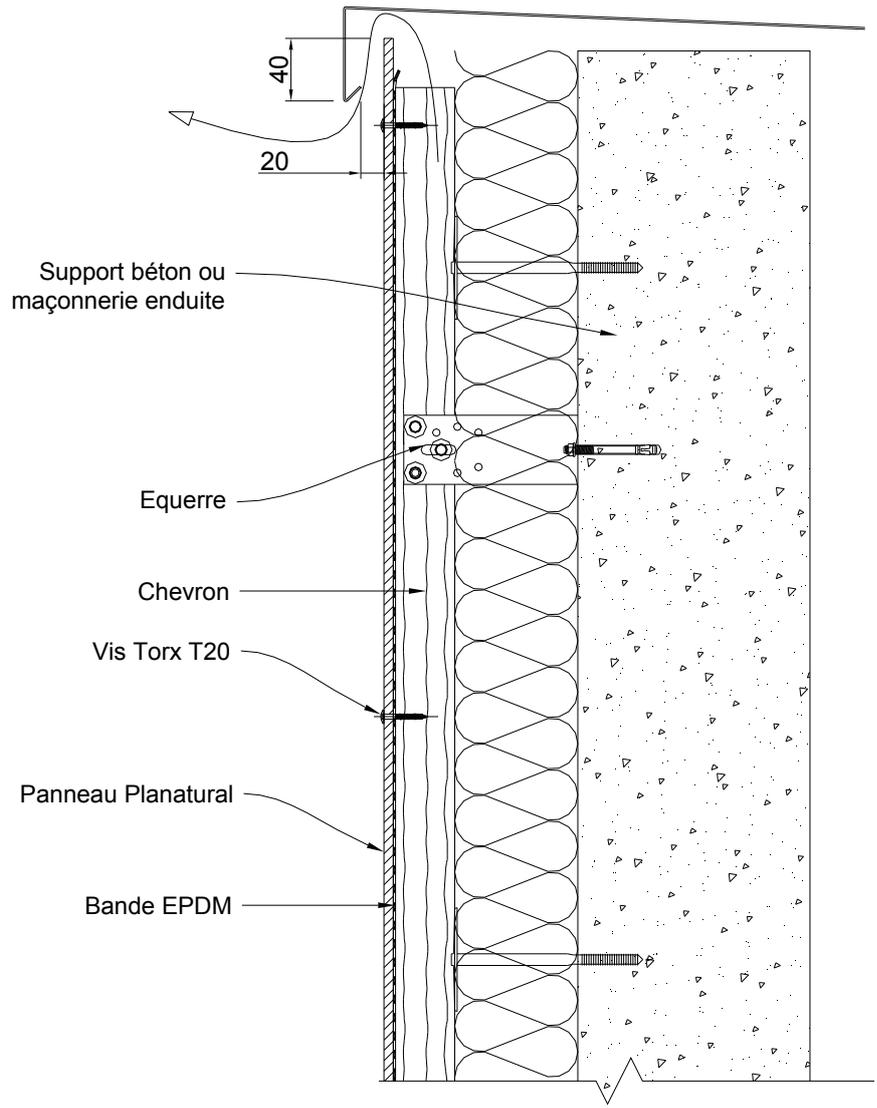


Figure 7 - Acrotère - Ossature bois

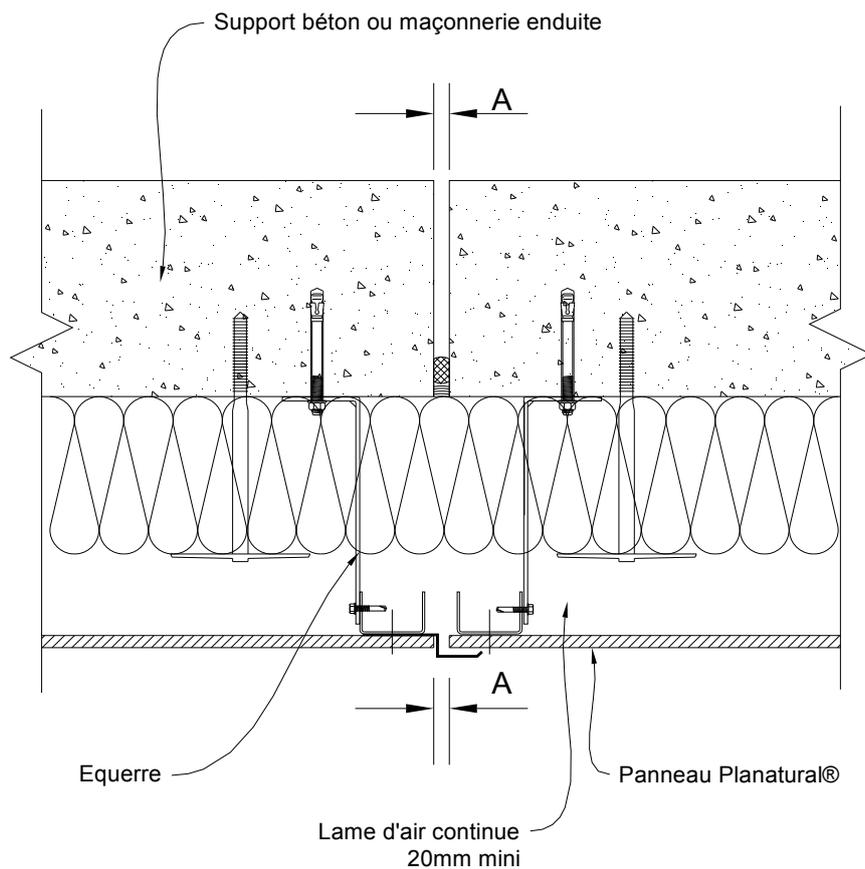


Figure 8 - Joint de dilatation - Ossature métallique

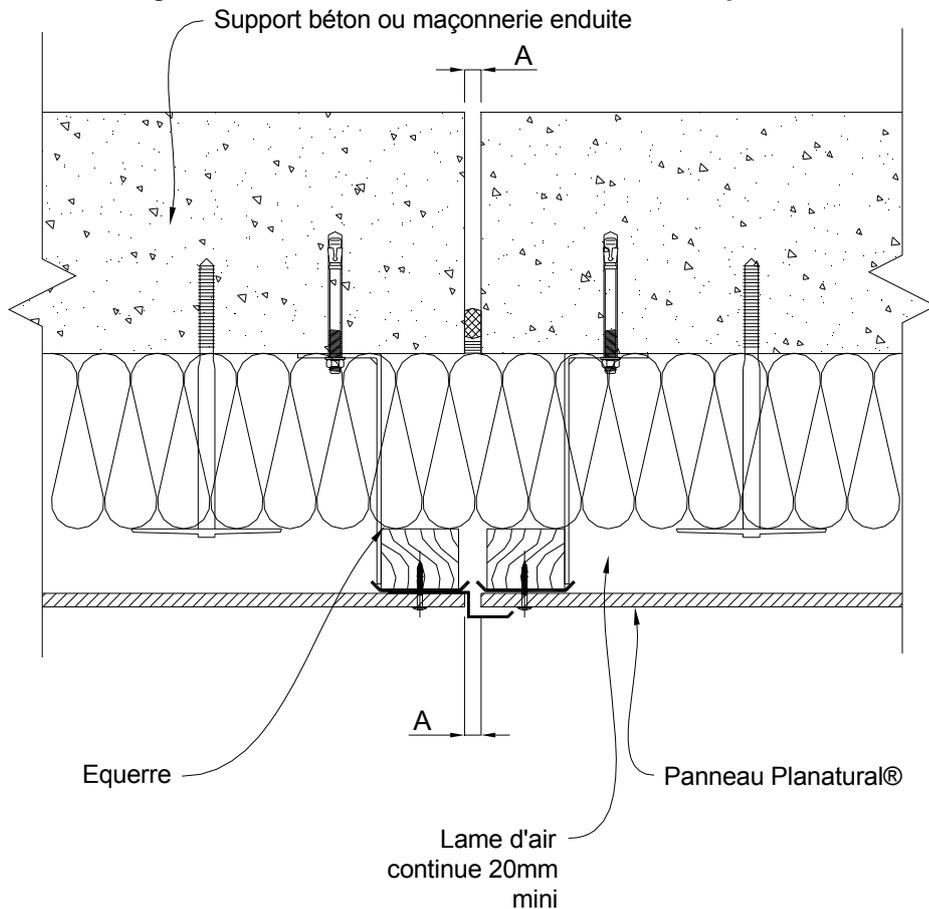


Figure 9 - Joint de dilatation - Ossature bois

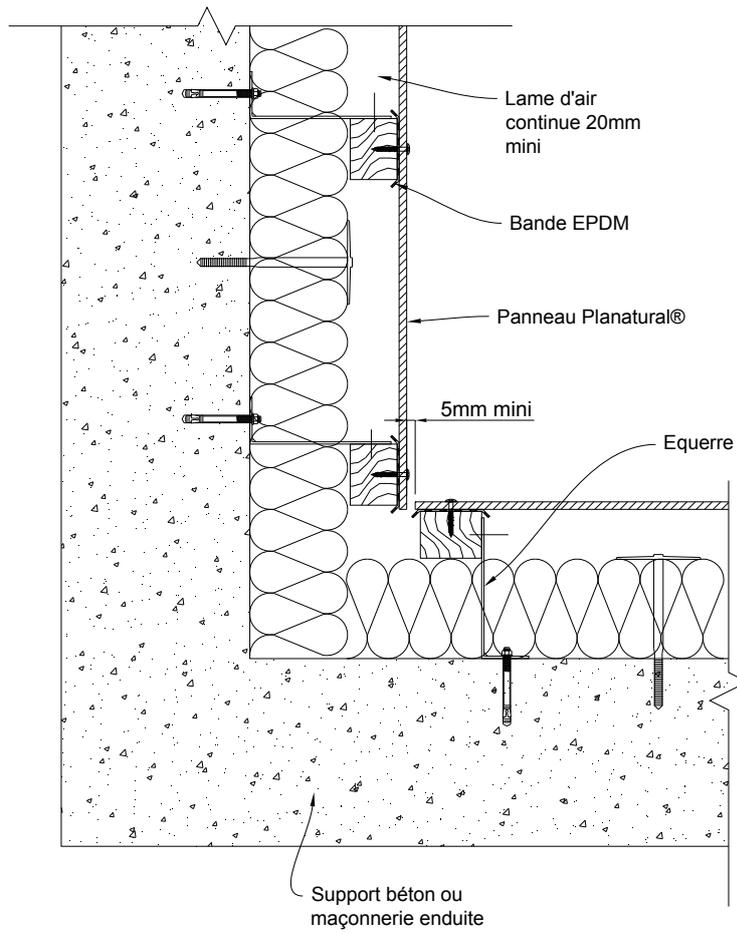


Figure 10 - Angle rentrant - Ossature bois

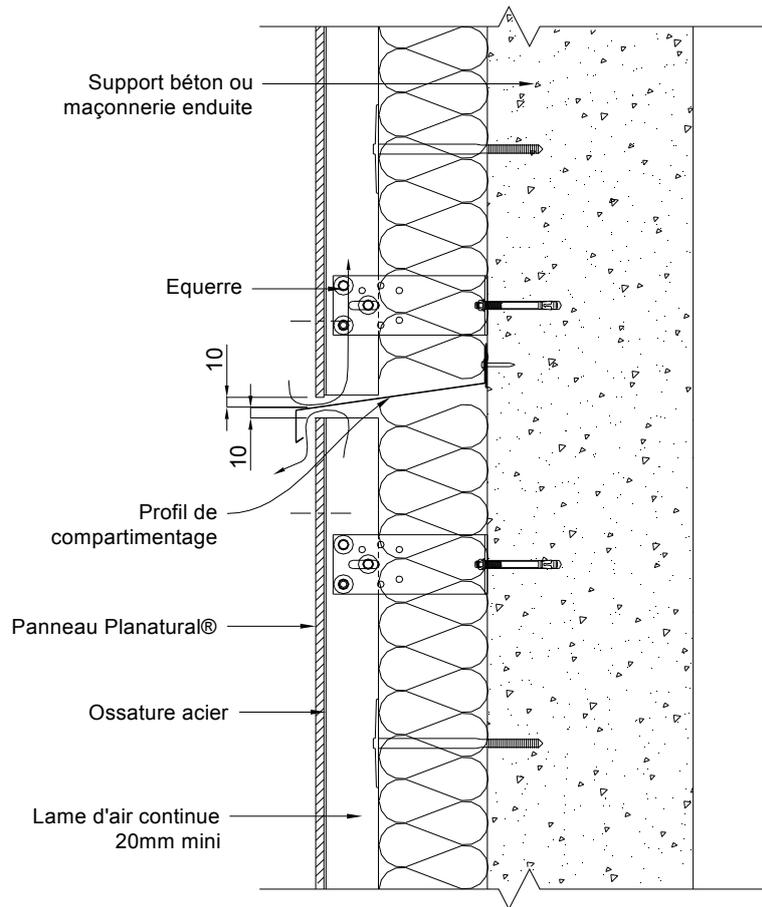


Figure 11 - Compartimentage horizontal de la lame d'air

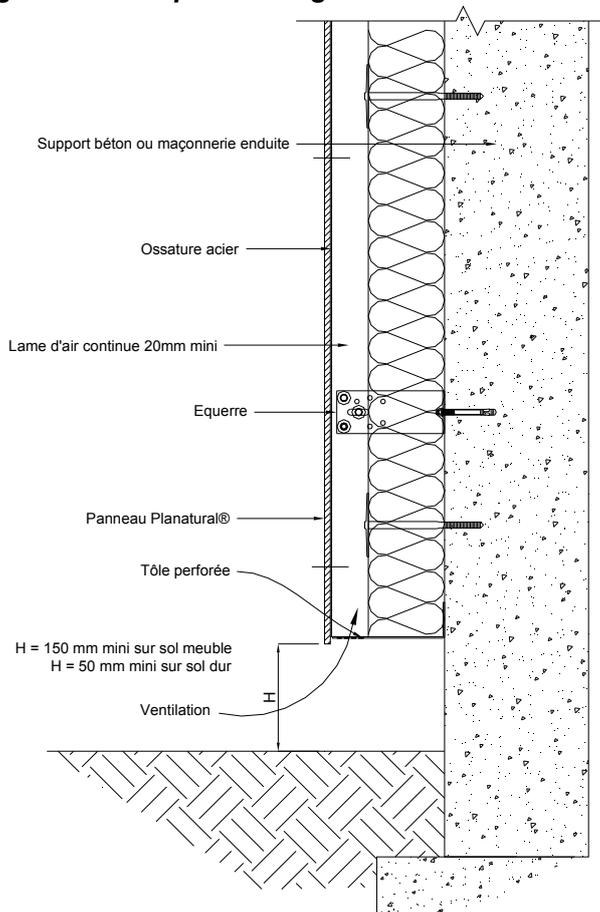


Figure 12 - Départ de bardage - Ossature métallique

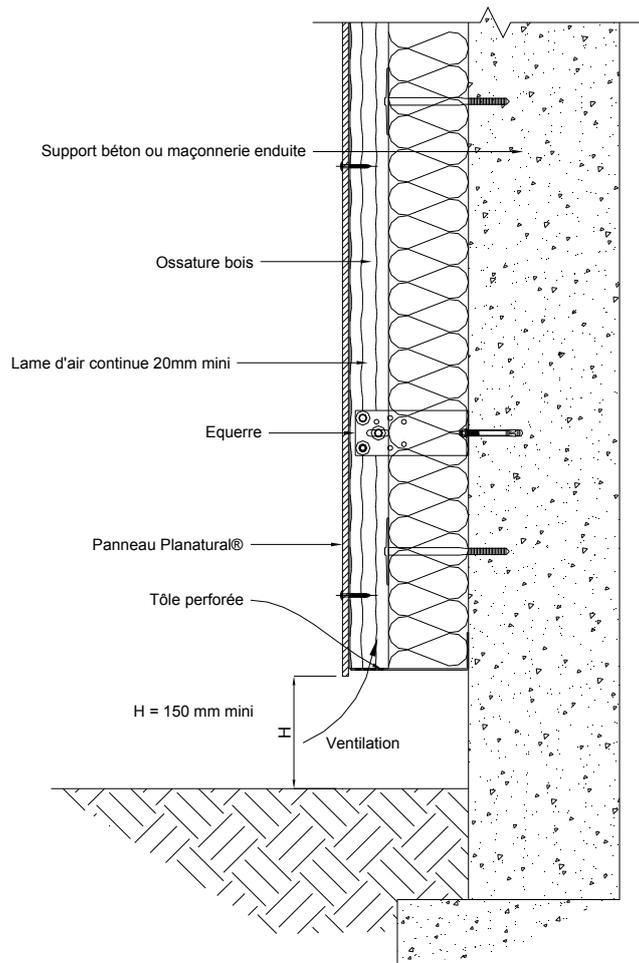


Figure 13 - Départ de bardage - Ossature bois

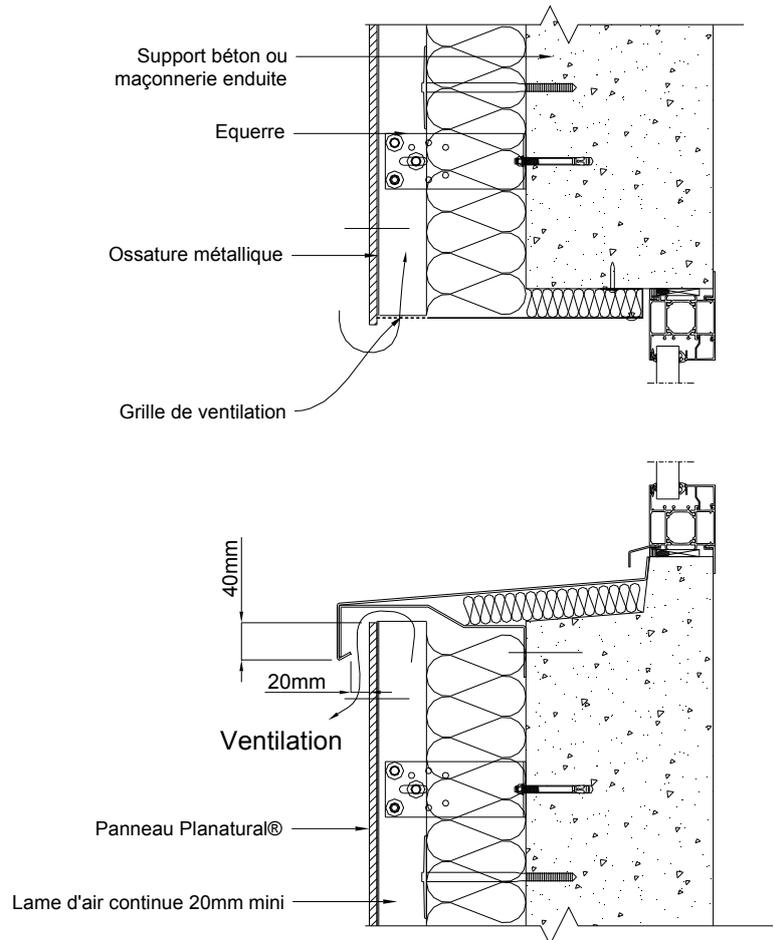


Figure 14 - Linteau et appui de baie – Ossature métallique

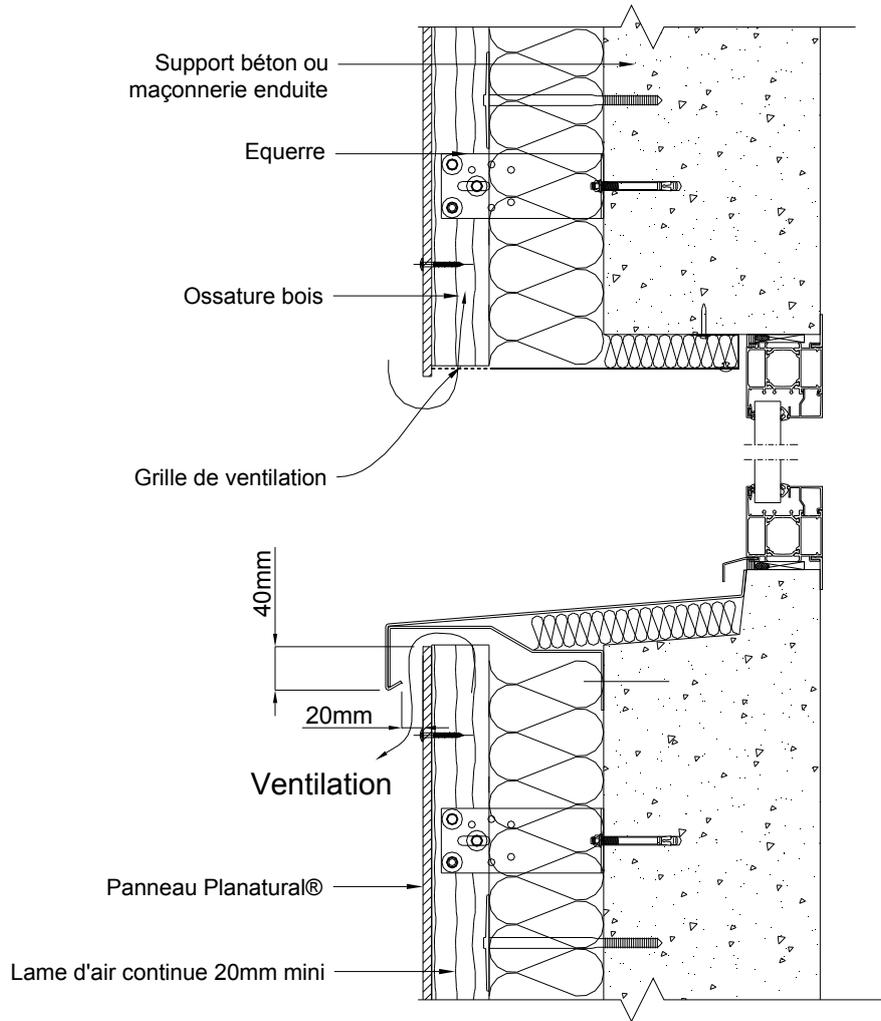
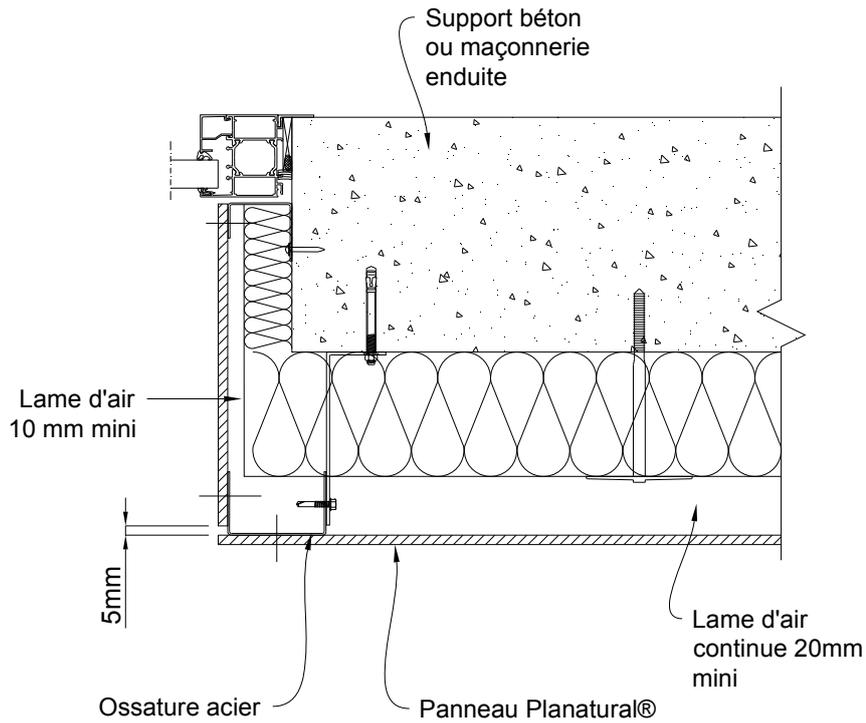


Figure 15 - Linteau et appui de baie – Ossature bois

Habillage tableau en Planatural



Habillage tableau en aluminium

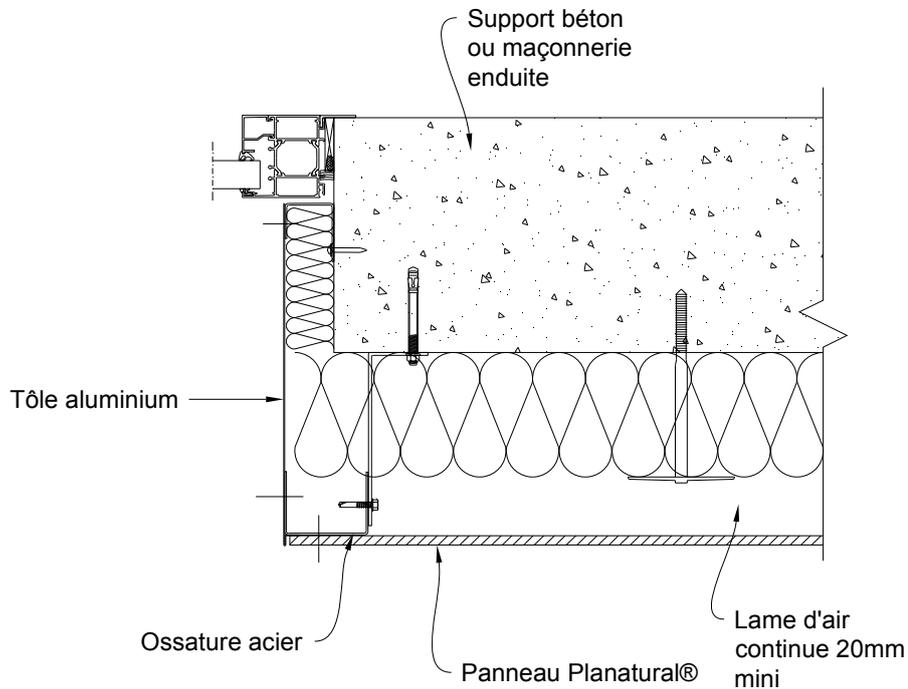
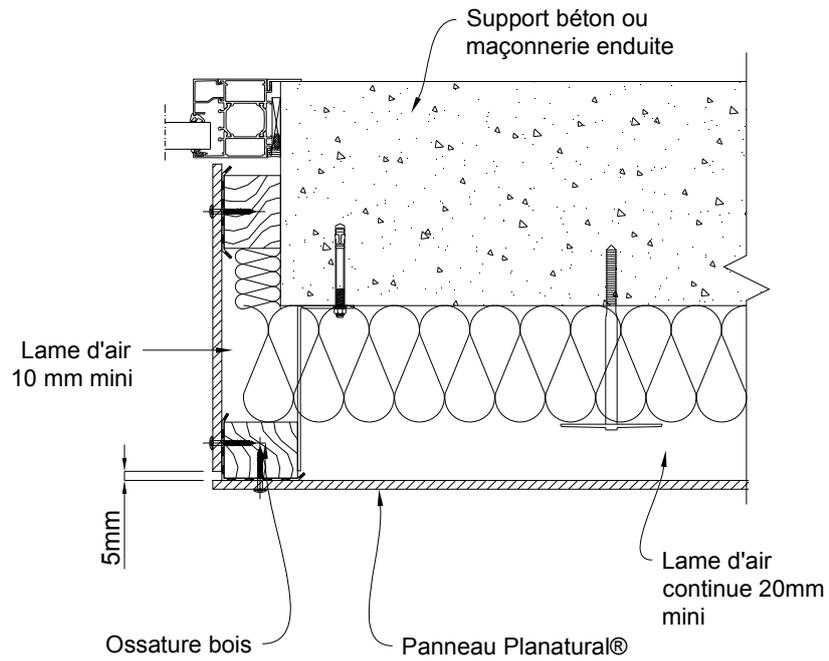


Figure 16 - Tableau - Ossature métallique

Habillage tableau en Planatural®



Habillage tableau en aluminium

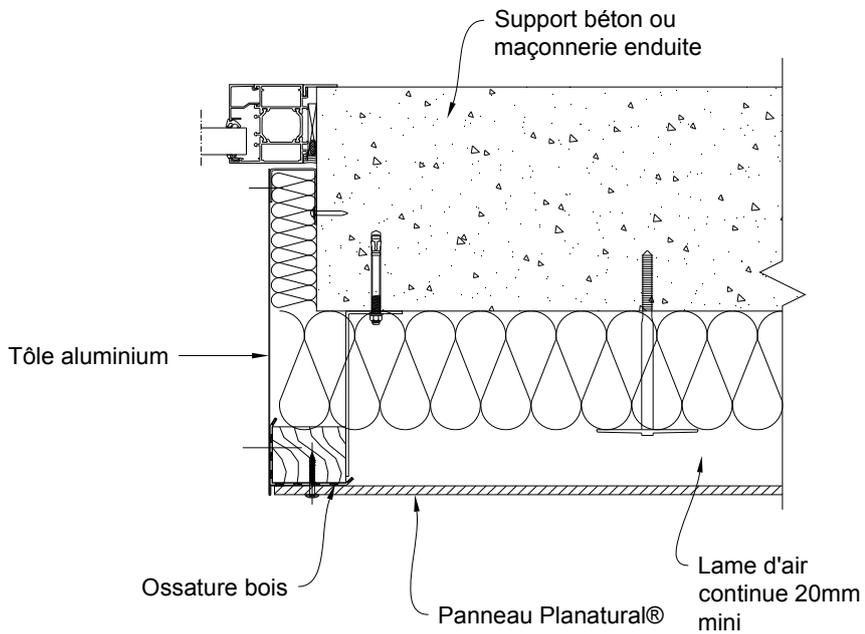
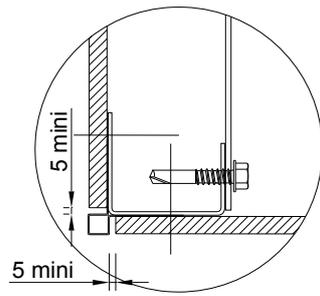
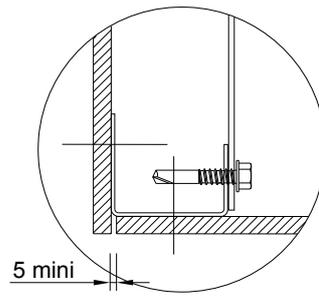


Figure 17 - Tableau - Ossature bois



Détail avec profil d'angle



Détail sans profil d'angle

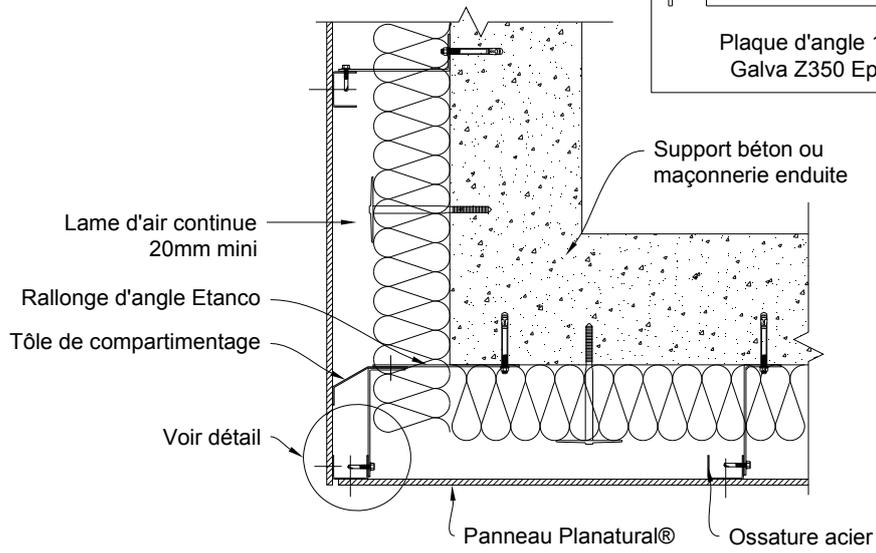
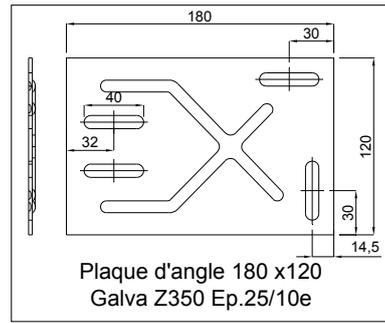


Figure 18 - Angle sortant - Ossature métallique

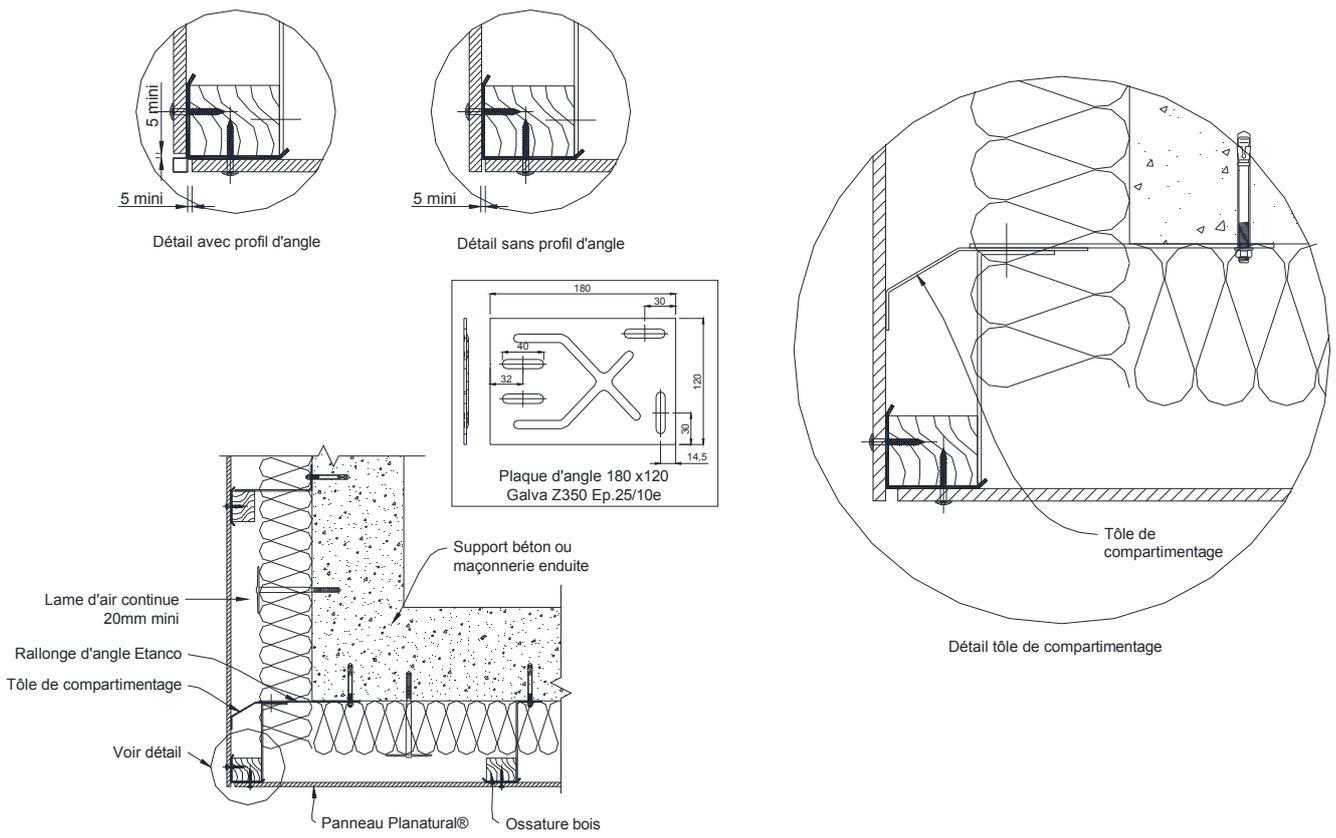


Figure 19 - Angle sortant - Ossature bois

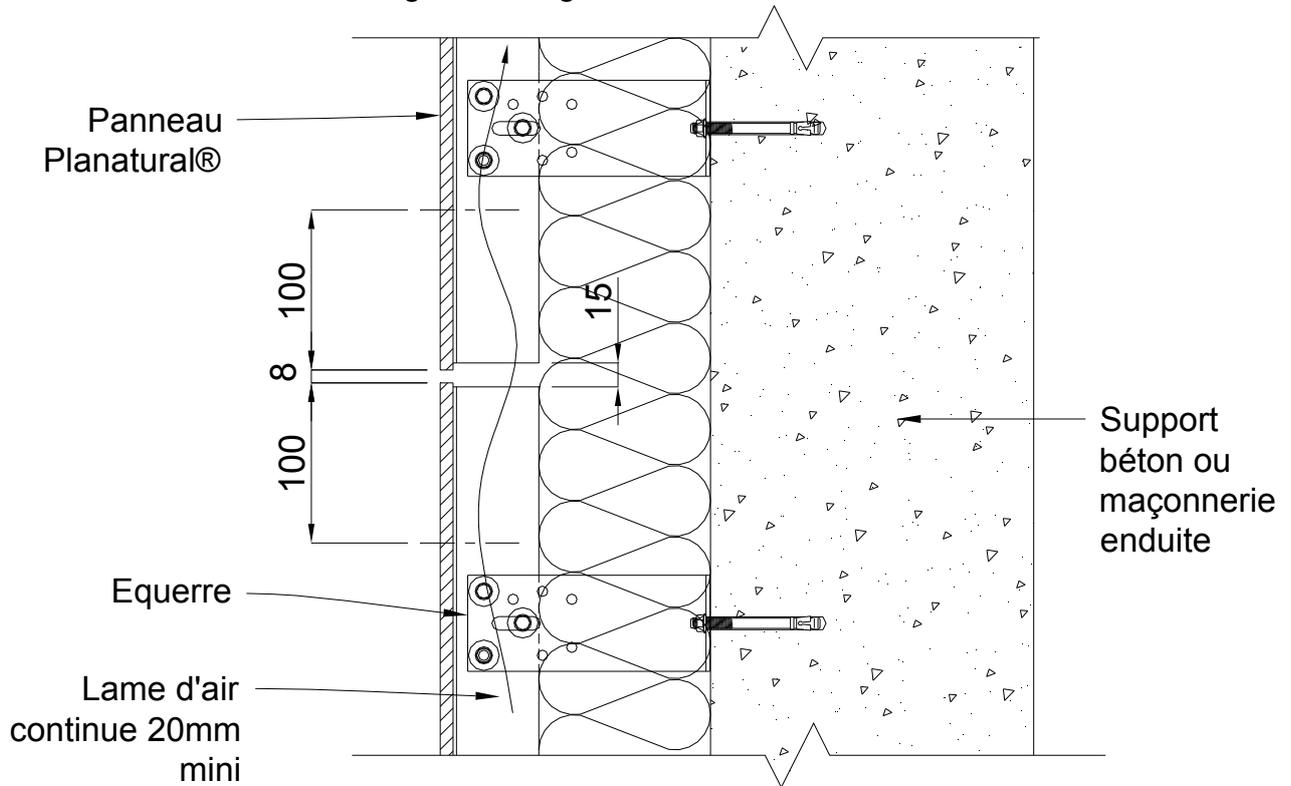


Figure 20 - Fractionnement d'ossature métallique (acier < 6 m, aluminium < 3 m)

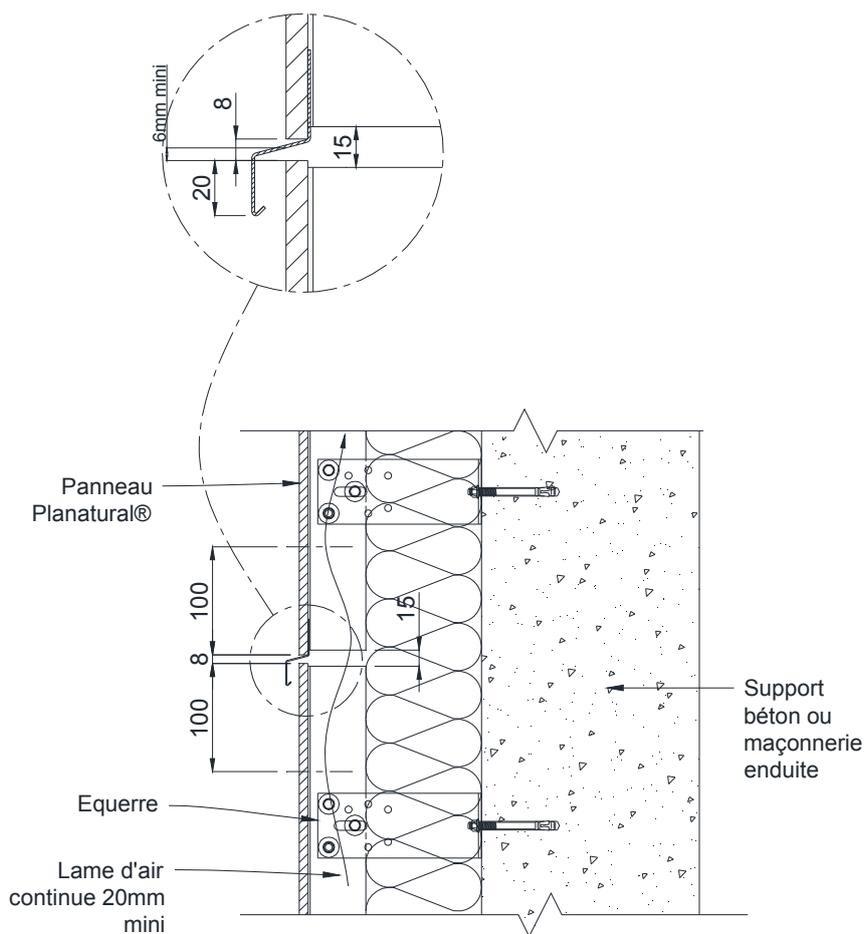


Figure 21 - Fractionnement d'ossature métallique (aluminium > 3 m)

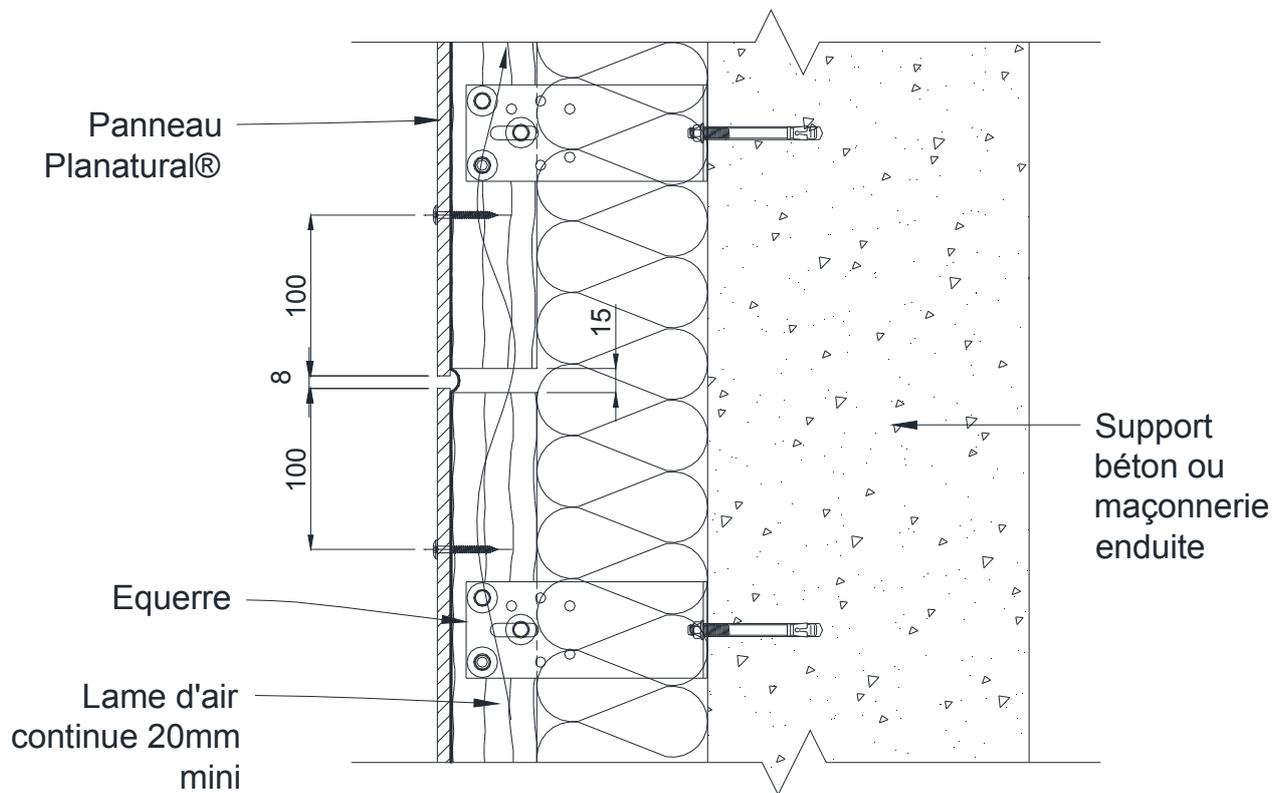


Figure 22 - Fractionnement d'ossature bois (chevrons < 5,4 m)

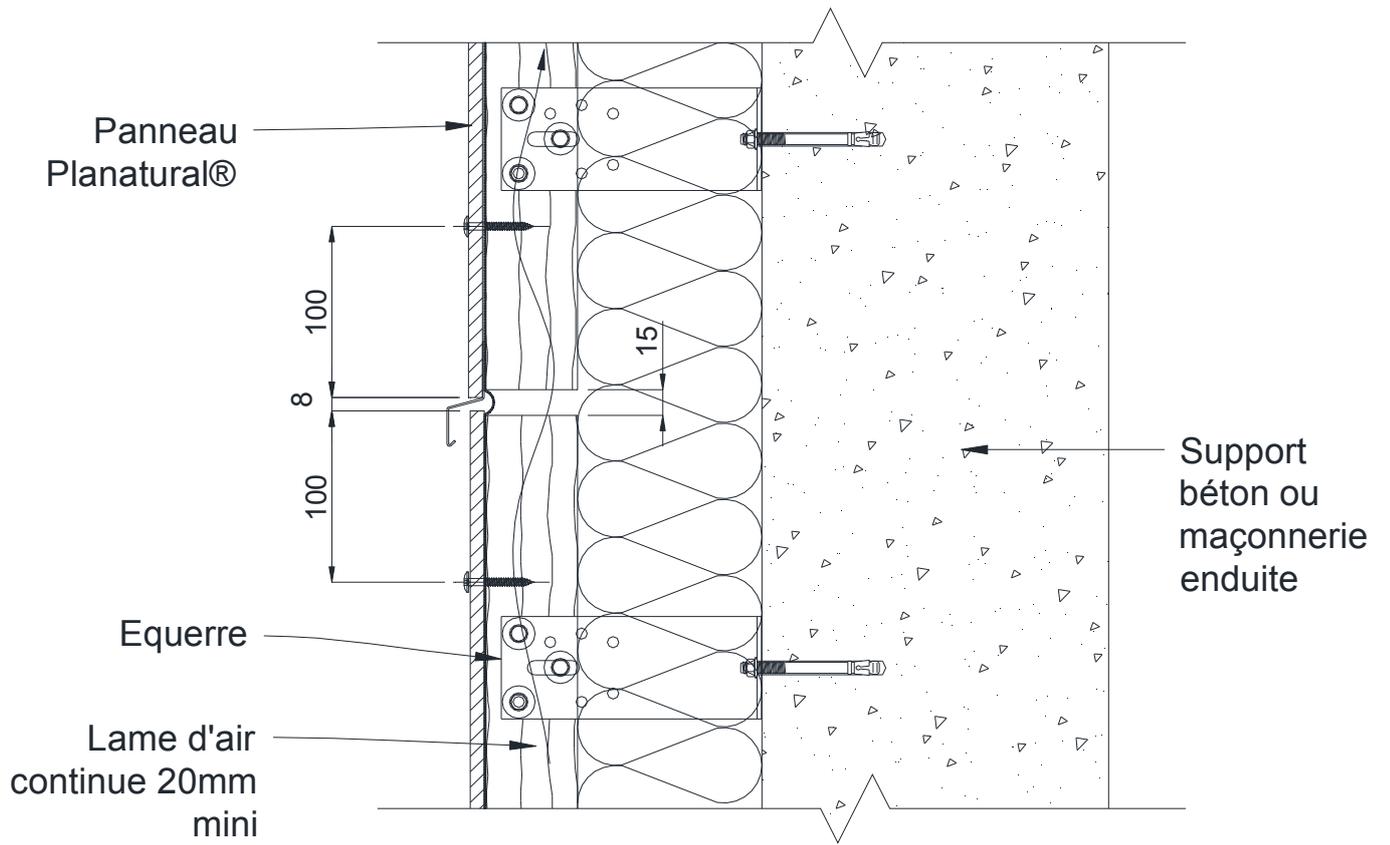
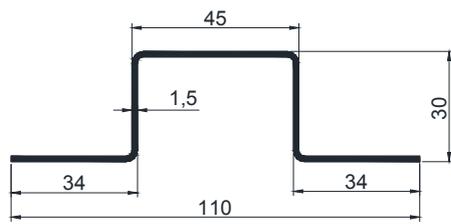
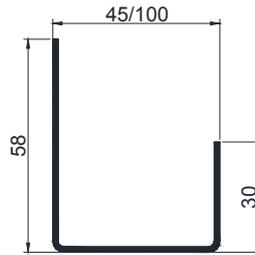


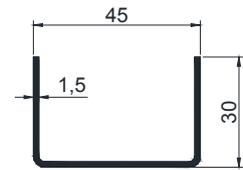
Figure 22bis – Fractionnement d'ossature bois (chevrons compris entre 5,4 et 10,80 m)



OMEGA en jonction de plaques

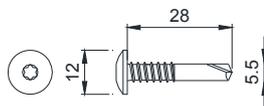


Profil en U
pour traitement d'angles



Profil en U
pour parties courantes

Exemple de profils en acier galvanisé

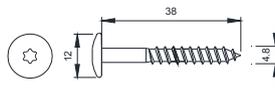


Sur ossature Acier galvanisé
Vis inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø5,5 x 28
ETANCO type DRILLNOX Star PI TB

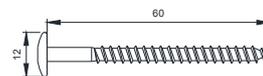


Sur ossature Aluminium
Rivet Alu/Inox à tête laquée Ø16 - Ø4,8 x 16

Fixations sur ossature métallique.

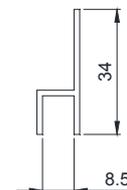
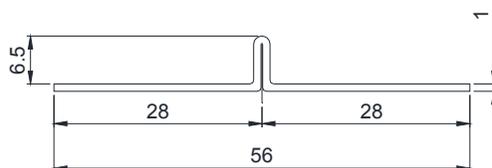


Vis de fixation des plaques
inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø4.8 x 38
ETANCO type TORX PANEL



Vis de fixation des plaques
(remplacement de plaques ou panneaux doublés)
inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø4.8 x 60
ETANCO type TORX PANEL

Fixations sur ossatures bois



Profils de fermeture de joint horizontal Aluminium laqué

Figure 23 - Fixations et accessoires

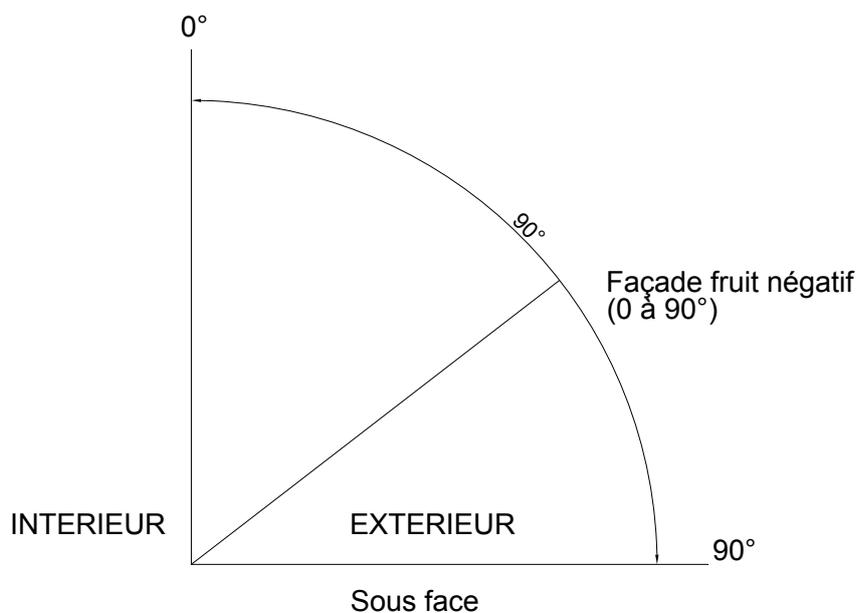


Figure 24 - Fruit négatif

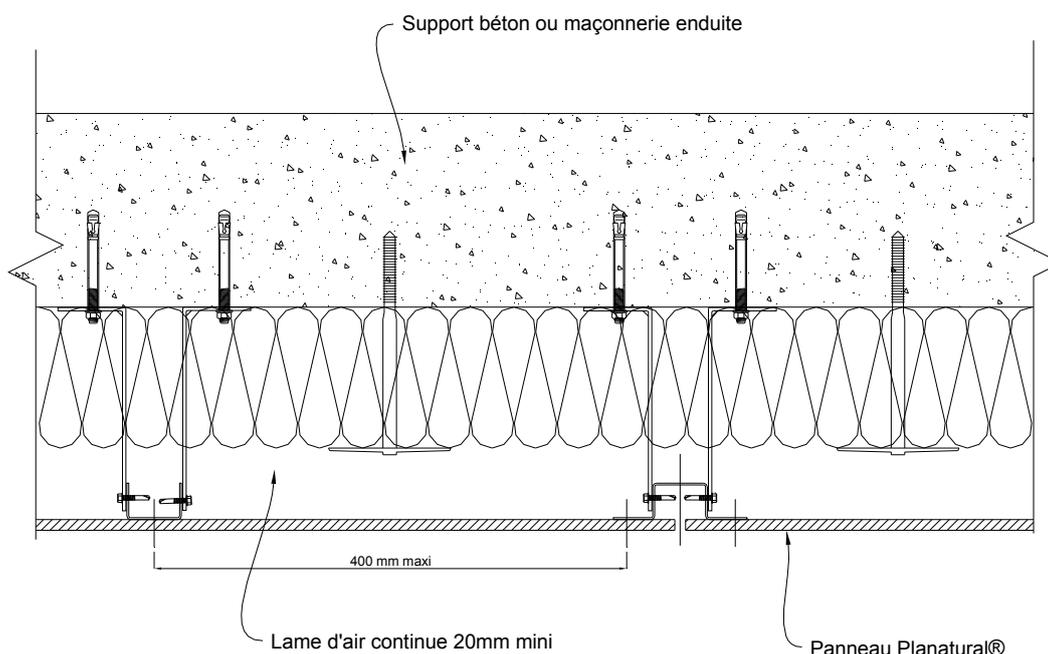


Figure 25 - Pose en sous-face et parois inclinées (coupe horizontale)

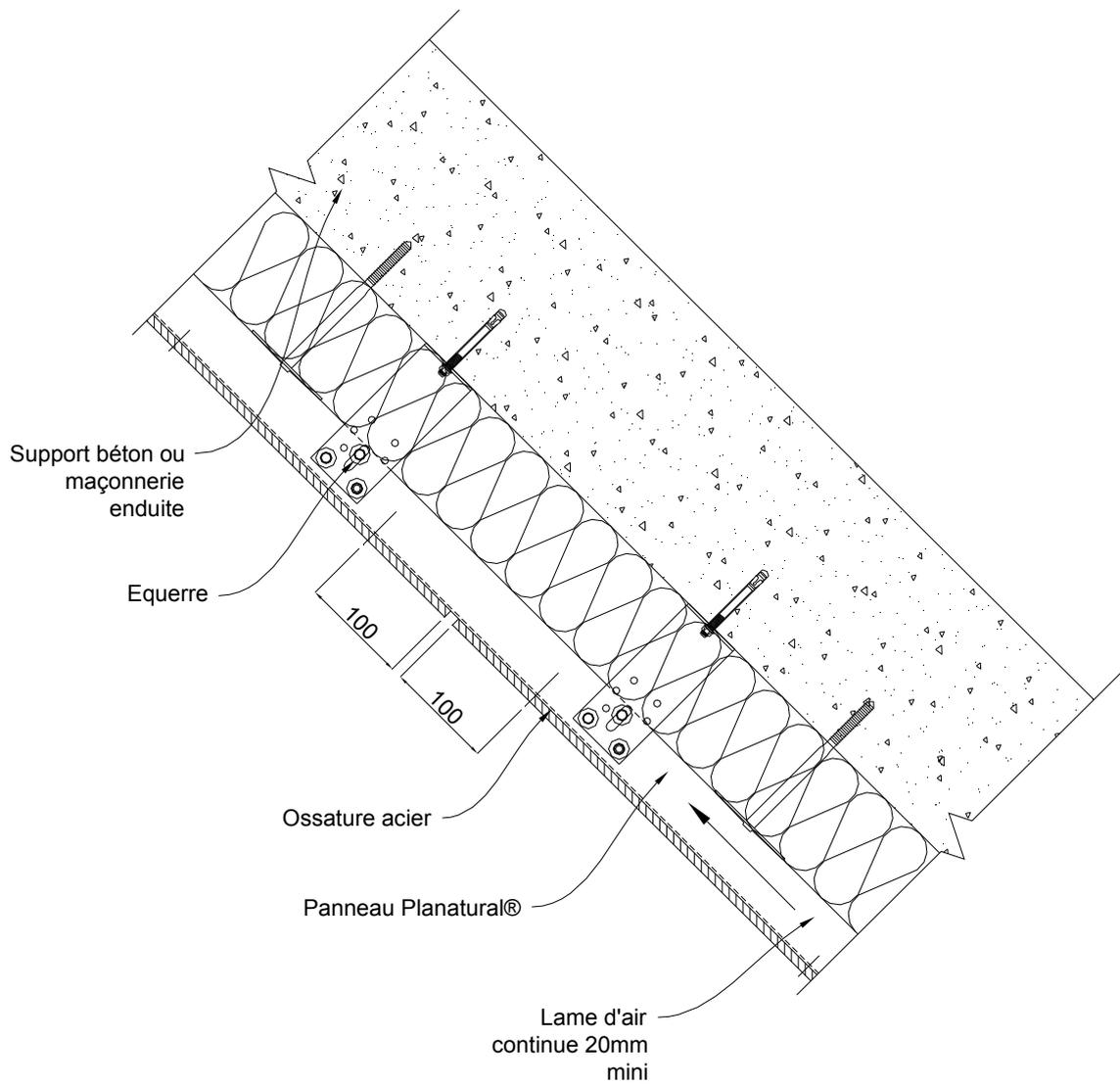
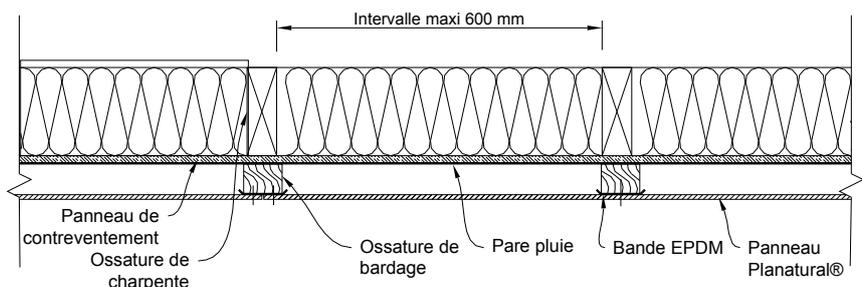
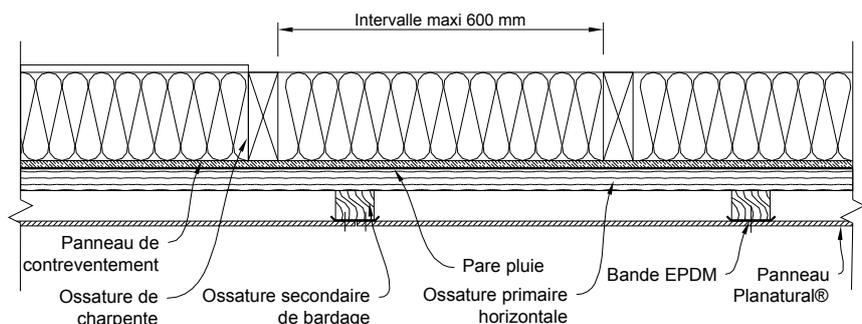


Figure 26 - Pose en sous-face et parois inclinées (coupe verticale)

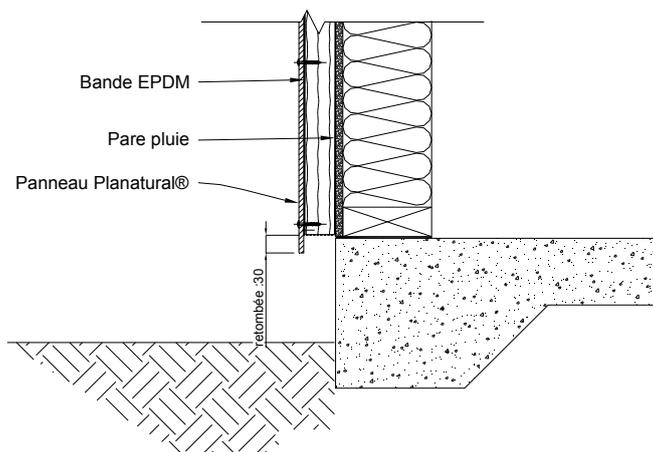


Cas 1 : Même intervalle des ossatures de panneaux Planatural® et des ossatures de charpente



Cas 2 : Intervalle différent des ossatures de panneaux Planatural® et des ossatures de charpente

Coupes Horizontales



Coupe Verticale

Figure 27 - Constructions à Ossature Bois

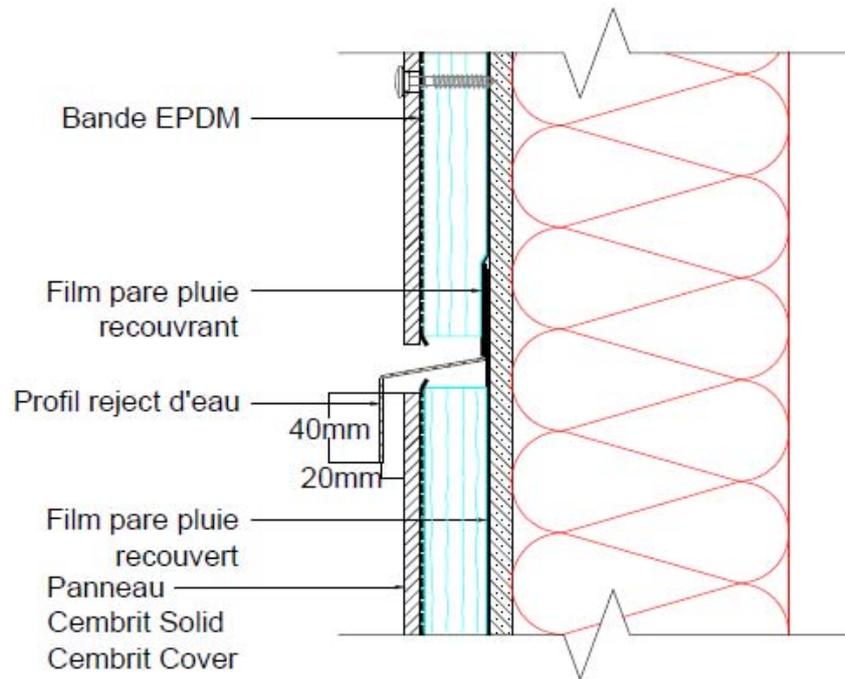
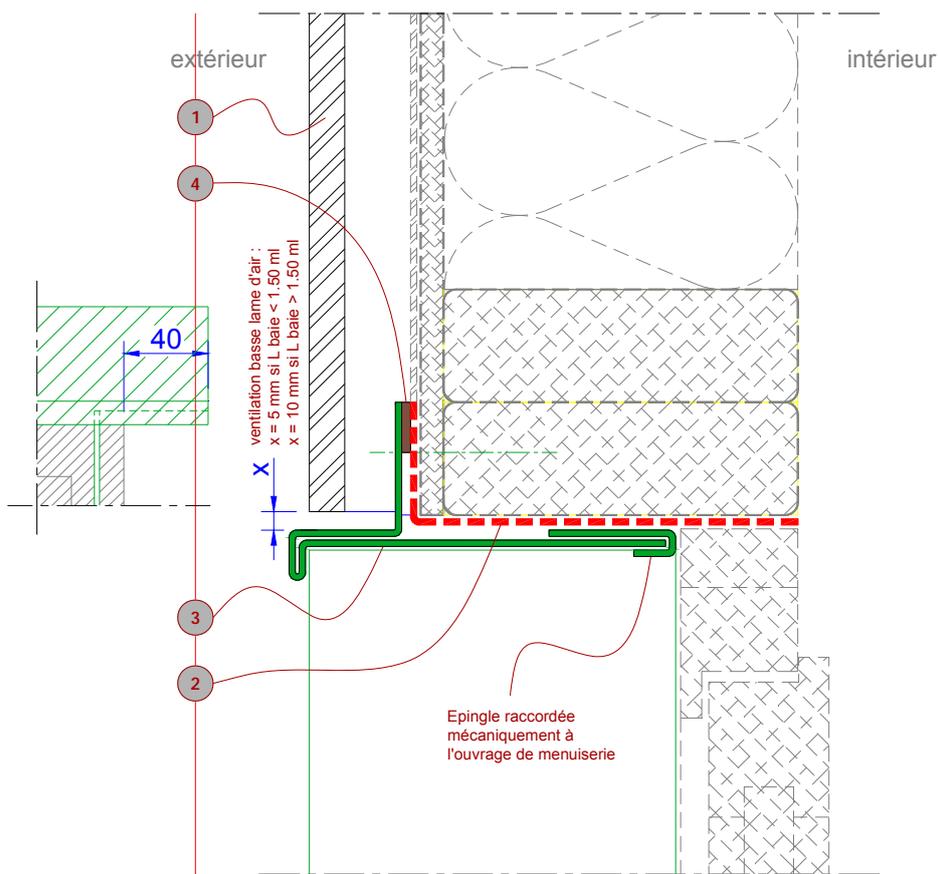


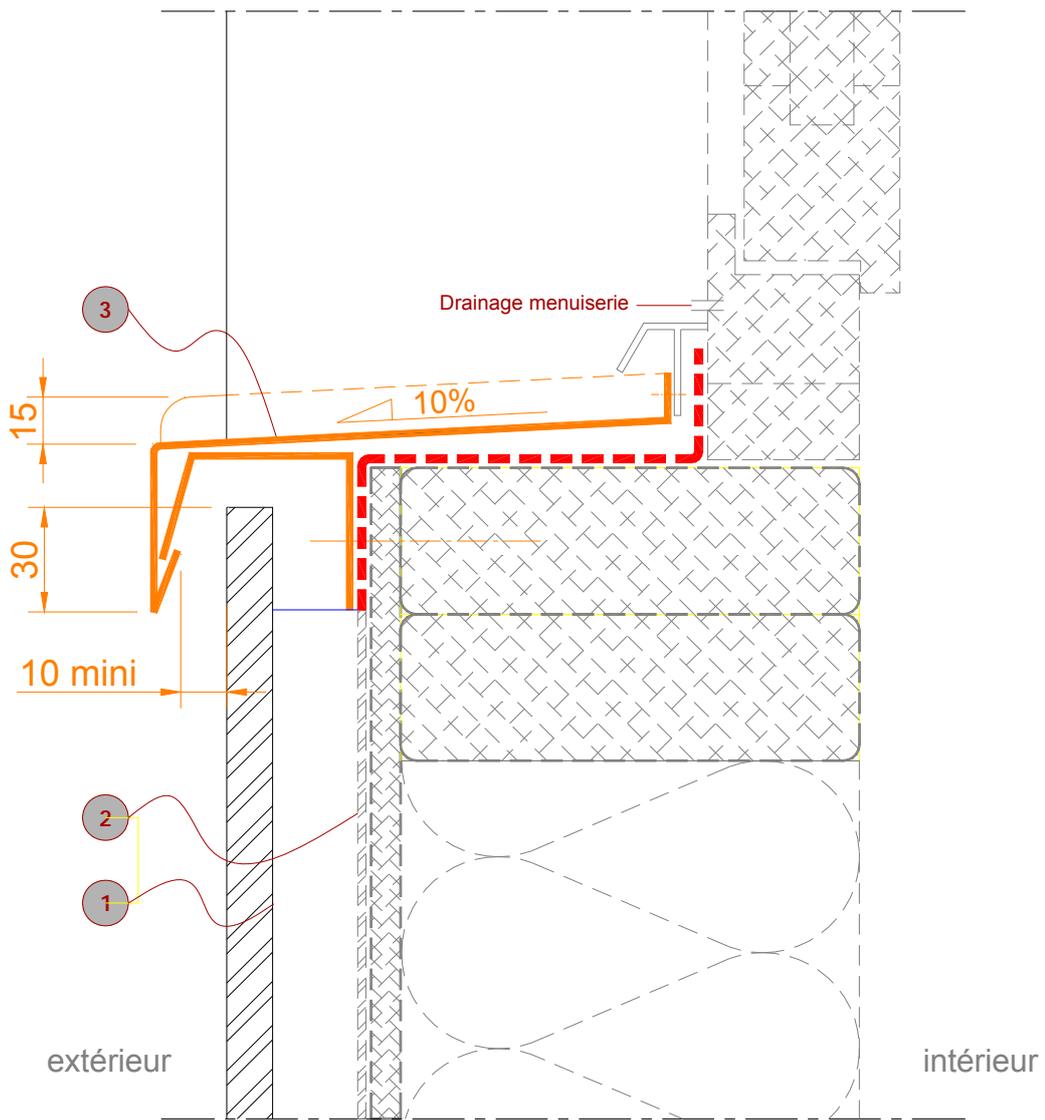
Figure 28 - Recoupement du pare-pluie sur COB



COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Habillage métallique et solin
- ④ Joint mousse imprégné comprimé
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

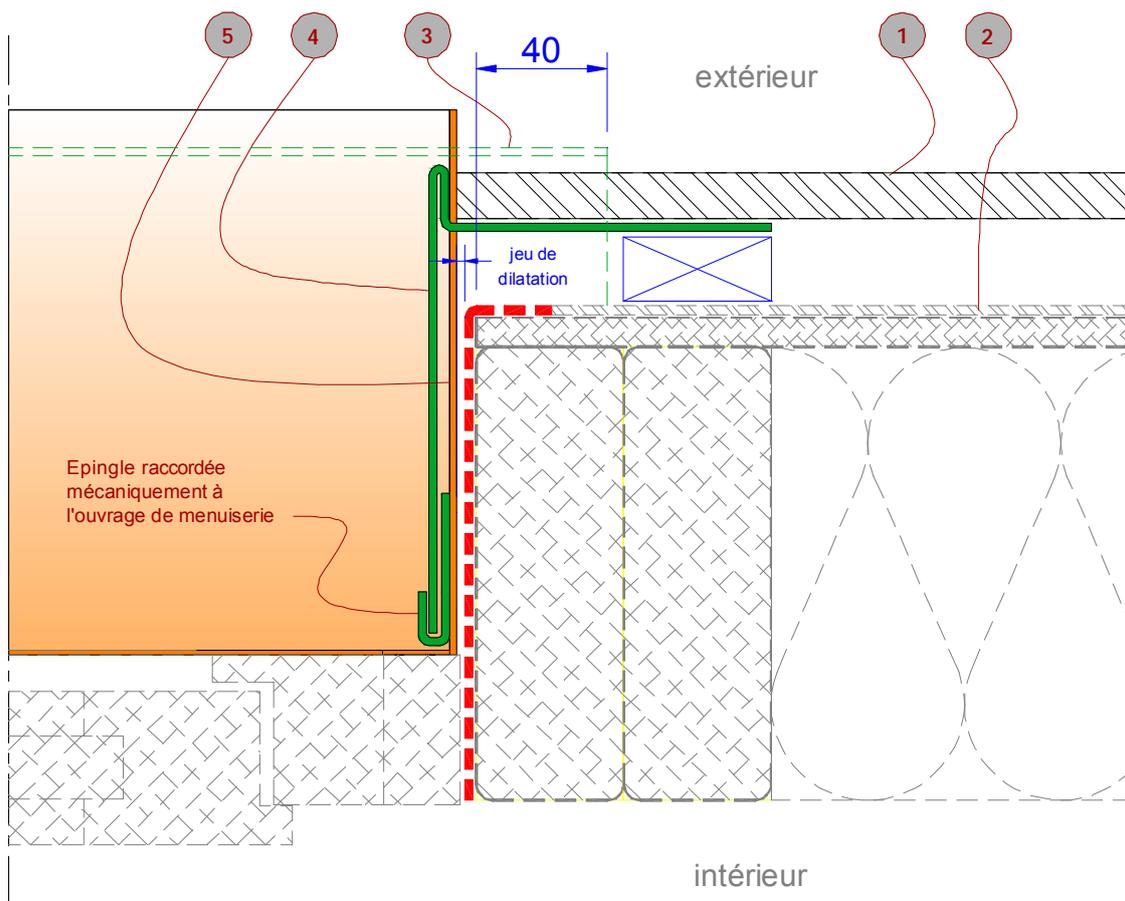
Figure 29 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur APPUI
Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Tôle d'appui
- — — — — Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- - - - - Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 30 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

-  1 Revêtement extérieur
-  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  3 Lamier linteau
-  4 Tôle de tableau
-  5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 31 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

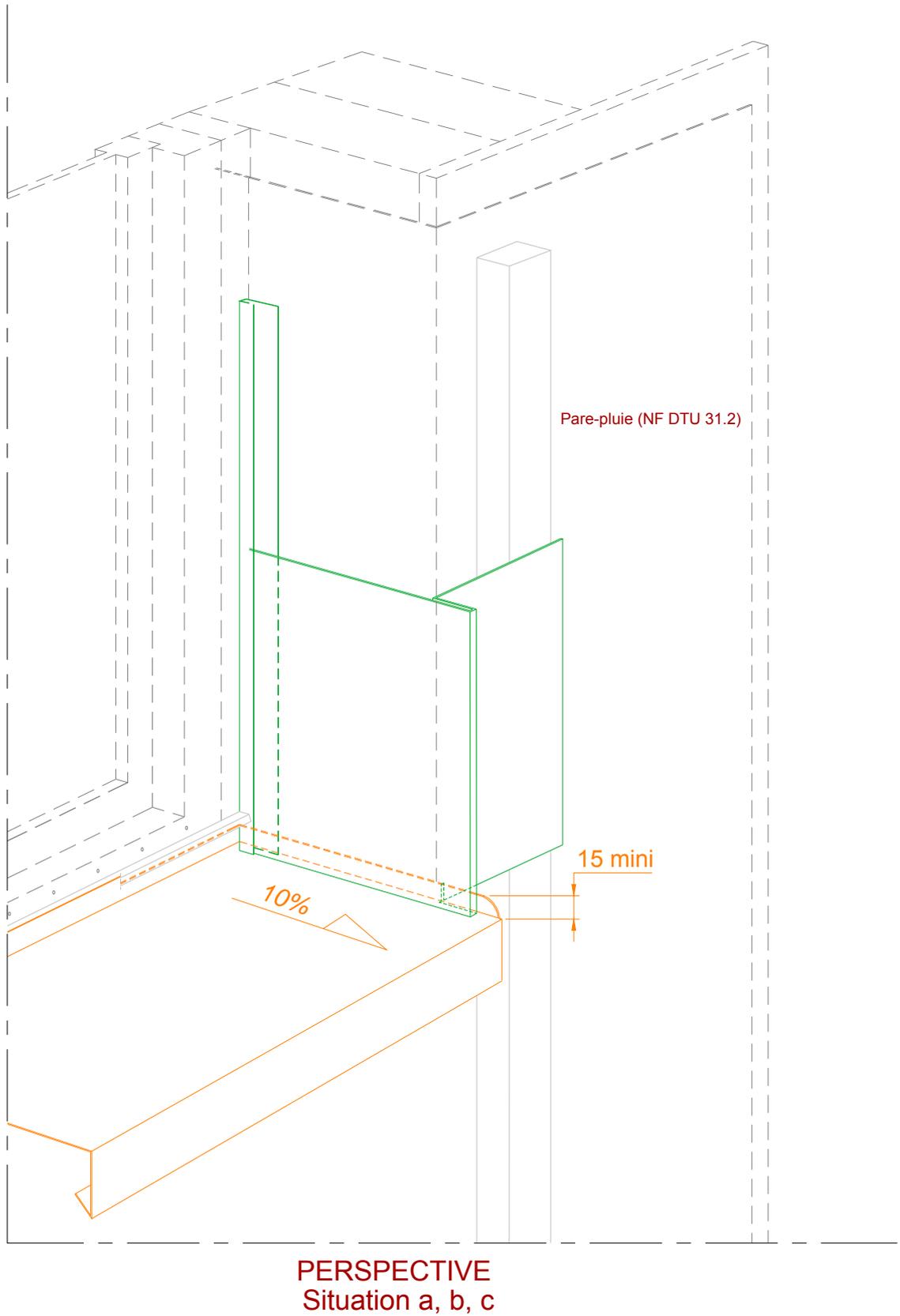
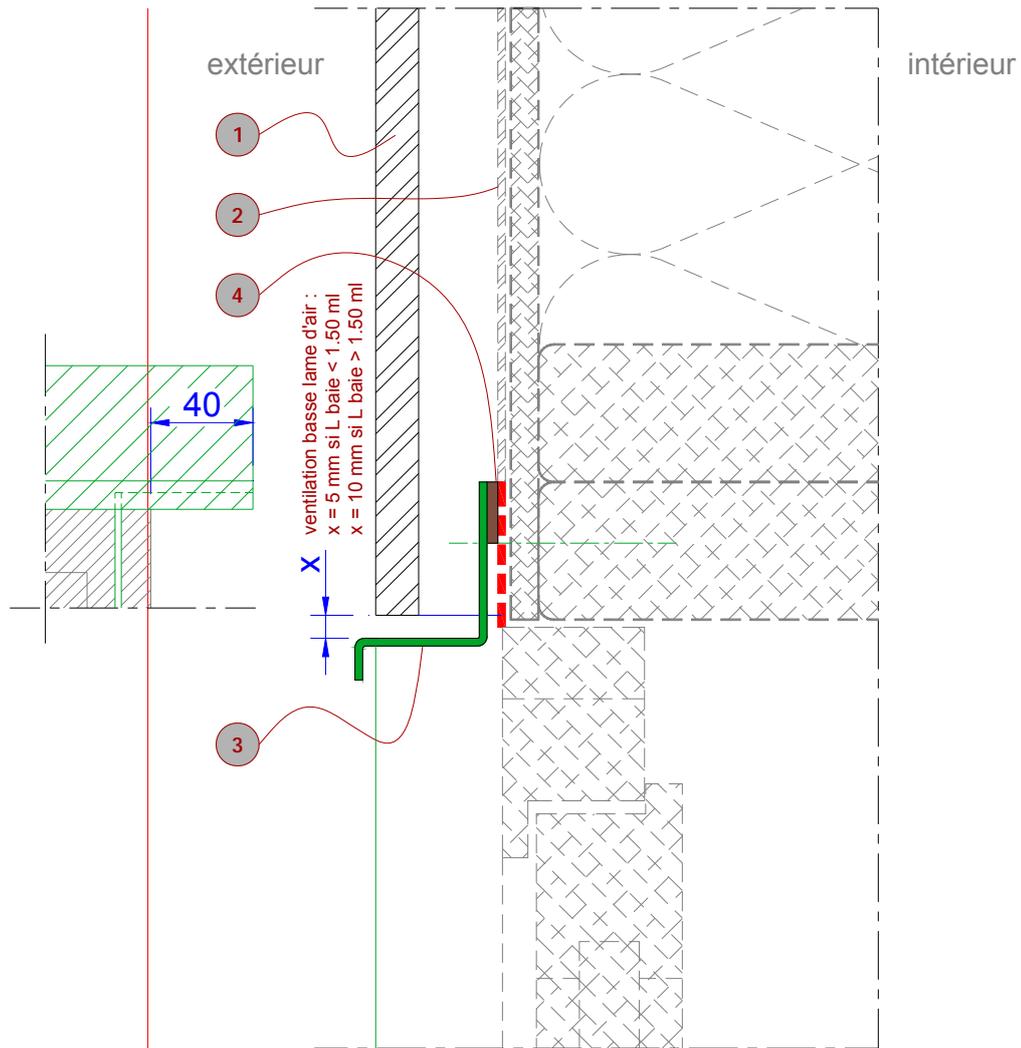


Figure 32 – Pose sur COB - Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

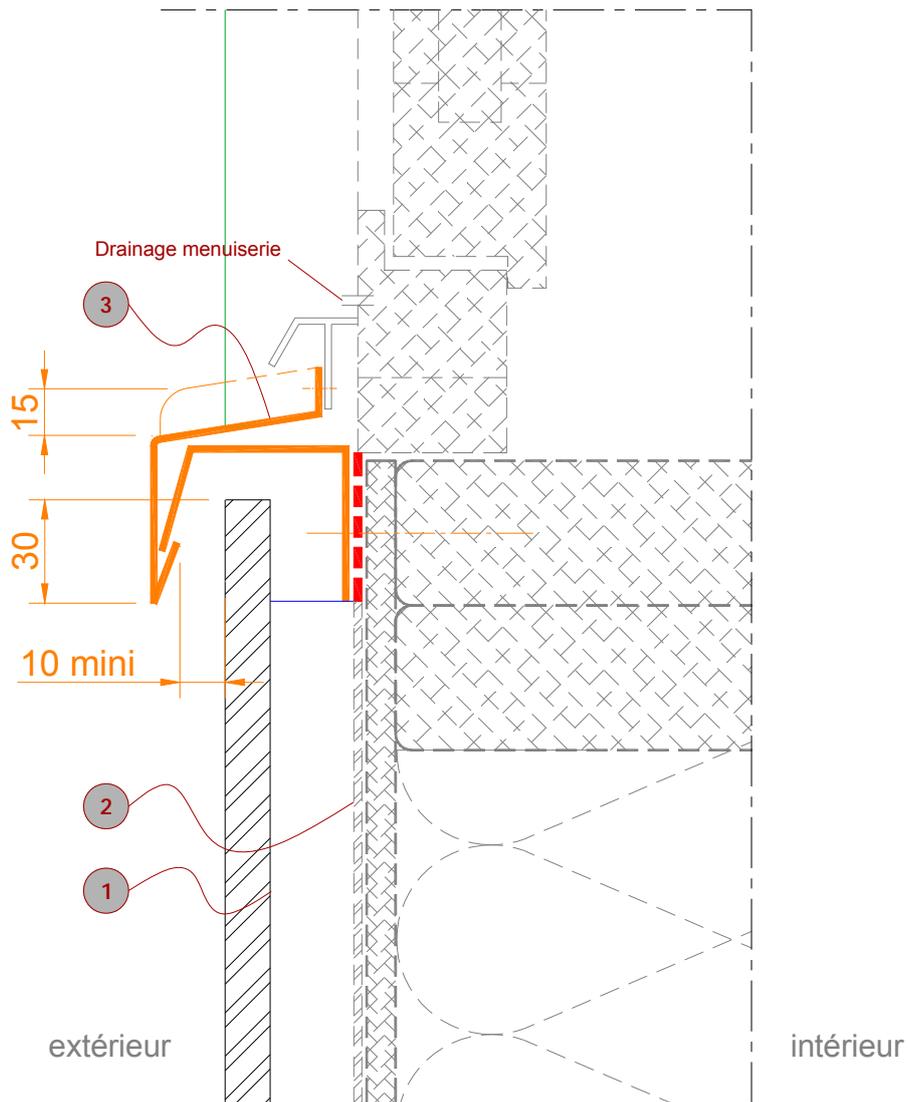


COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ▨ Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- Habillage métallique et solin
- joint mousse imprégné comprimé
- - - Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- ▭ Paroi conforme au NF DTU 31.2
- ▭ Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

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

Figure 33 – Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

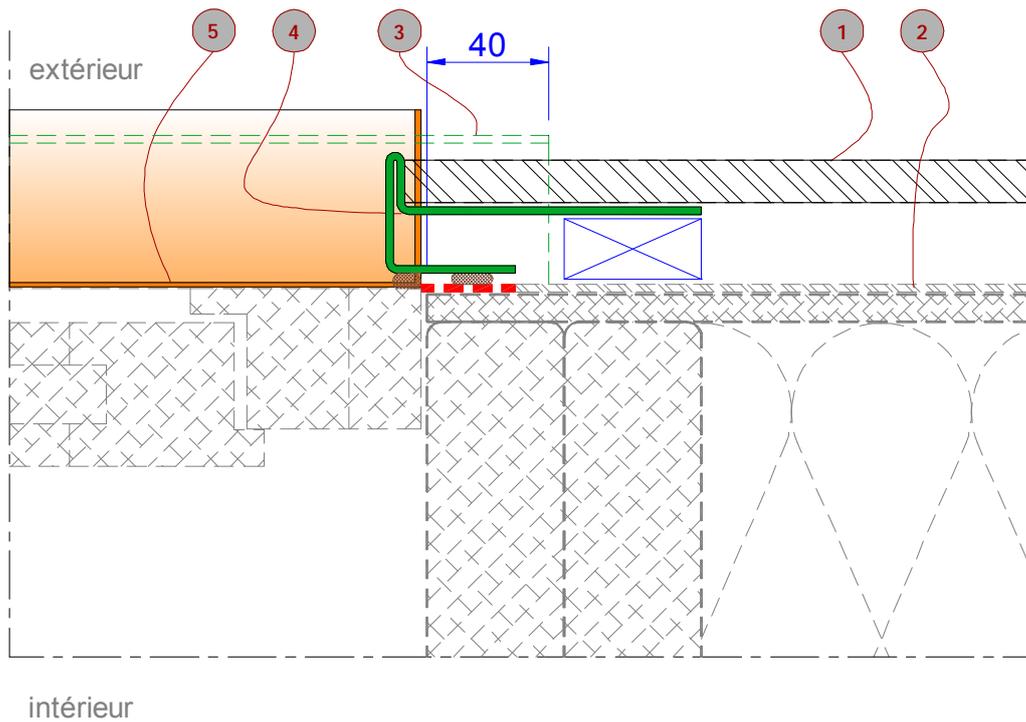


COUPE sur APPUI
Situation a, b, c

-  1 Revêtement extérieur
 -  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
 -  3 Tôle d'appui
 -  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
 -  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

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

Figure 34 - Pose sur COB - Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

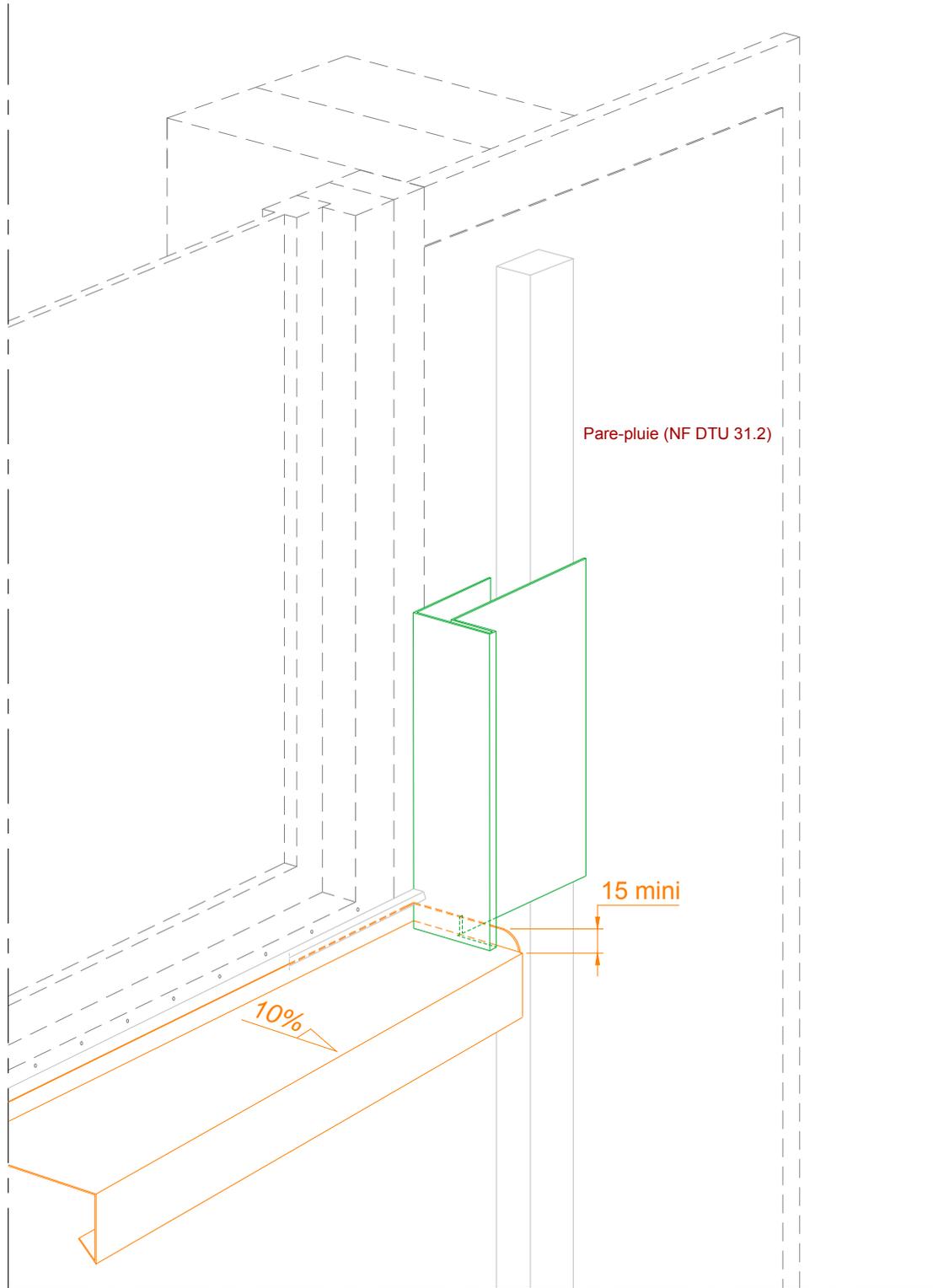


COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

-  1 Revêtement extérieur
-  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  3 Larmier linteau
-  4 Tôle de tableau
-  5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

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

Figure 35 – Pose sur COB – Coupe sur tableau
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 36 – Pose sur COB - Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

Pose en zones sismiques sur ossature bois

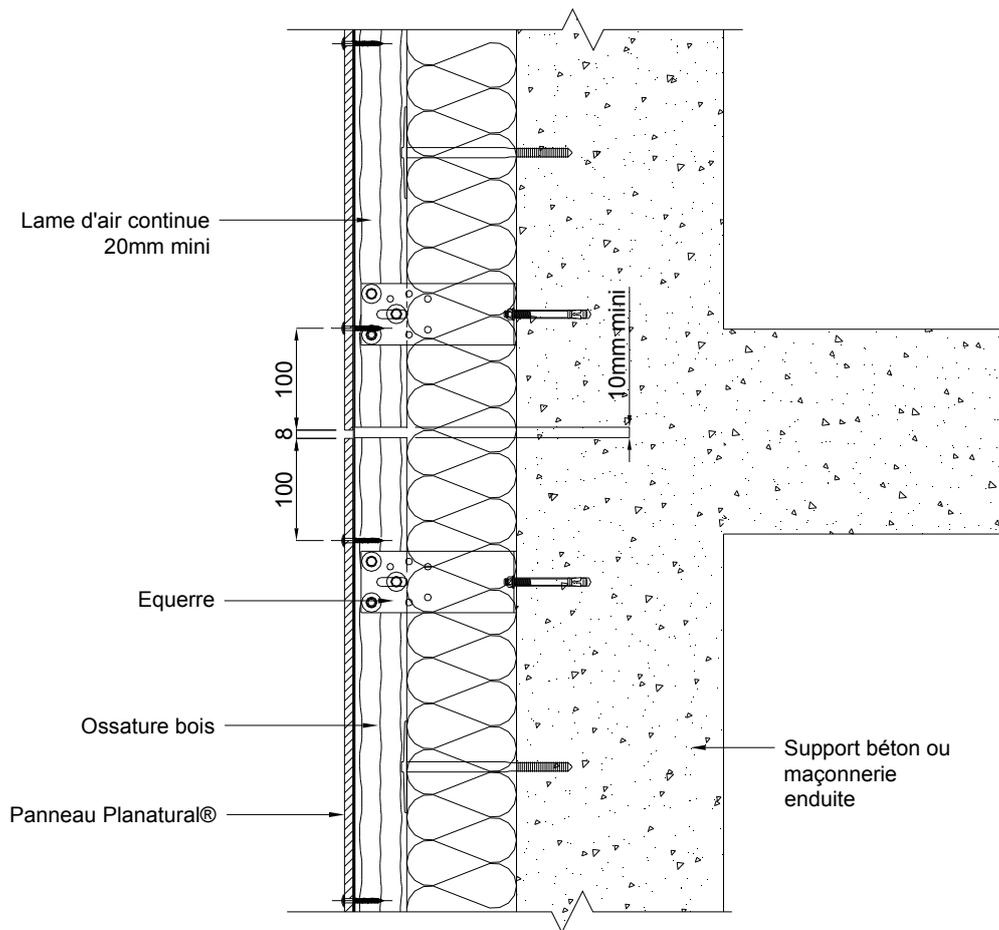


Figure 37 – Fractionnement de l'ossature bois au droit de chaque plancher

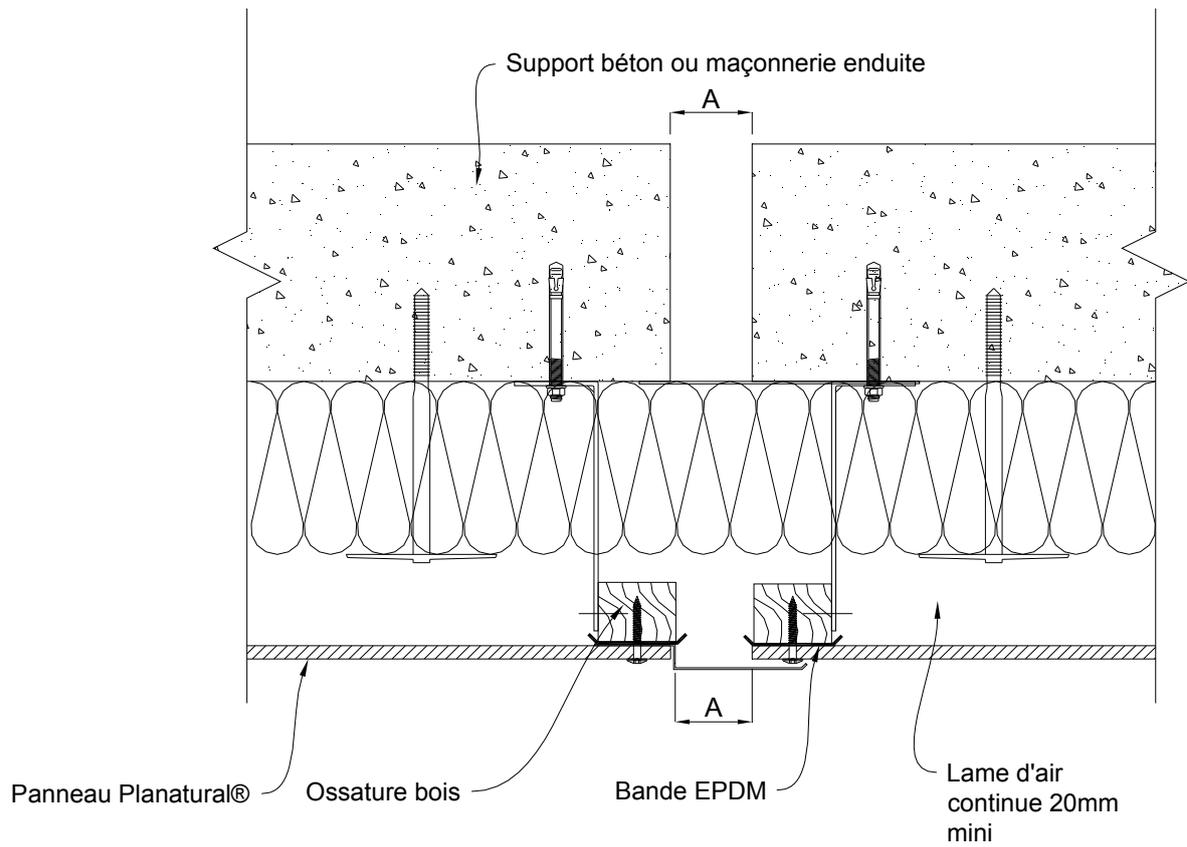
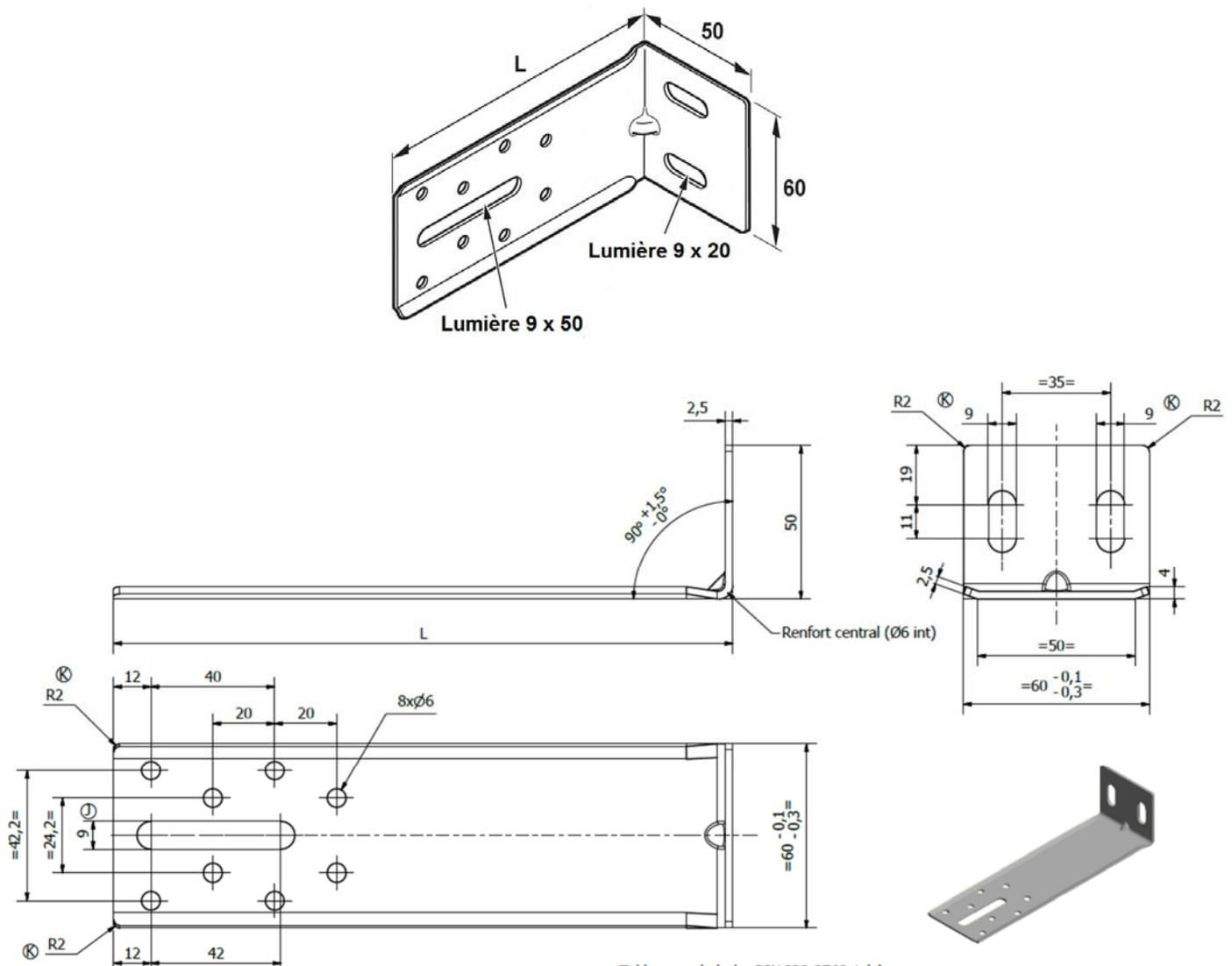


Figure 38 - Joint de dilatation de 12 à 15 cm



Longueur des équerres (mm)	Résistances admissibles aux charges verticales R_{α} en daN / f_1 (mm) (coef. 1,5)	Résistances admissibles aux charges horizontales (daN)
40 ≤ 100	17,8	65
120	16,5	65
140	15,2	65
160	13,9	65
180	12,6	65
200	11,2	65
240	8,6	65
280	5,9	65
300	4,6	65

Figure 39 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1 ETANCO (ossature bois)

Pose en zones sismiques sur ossature métallique

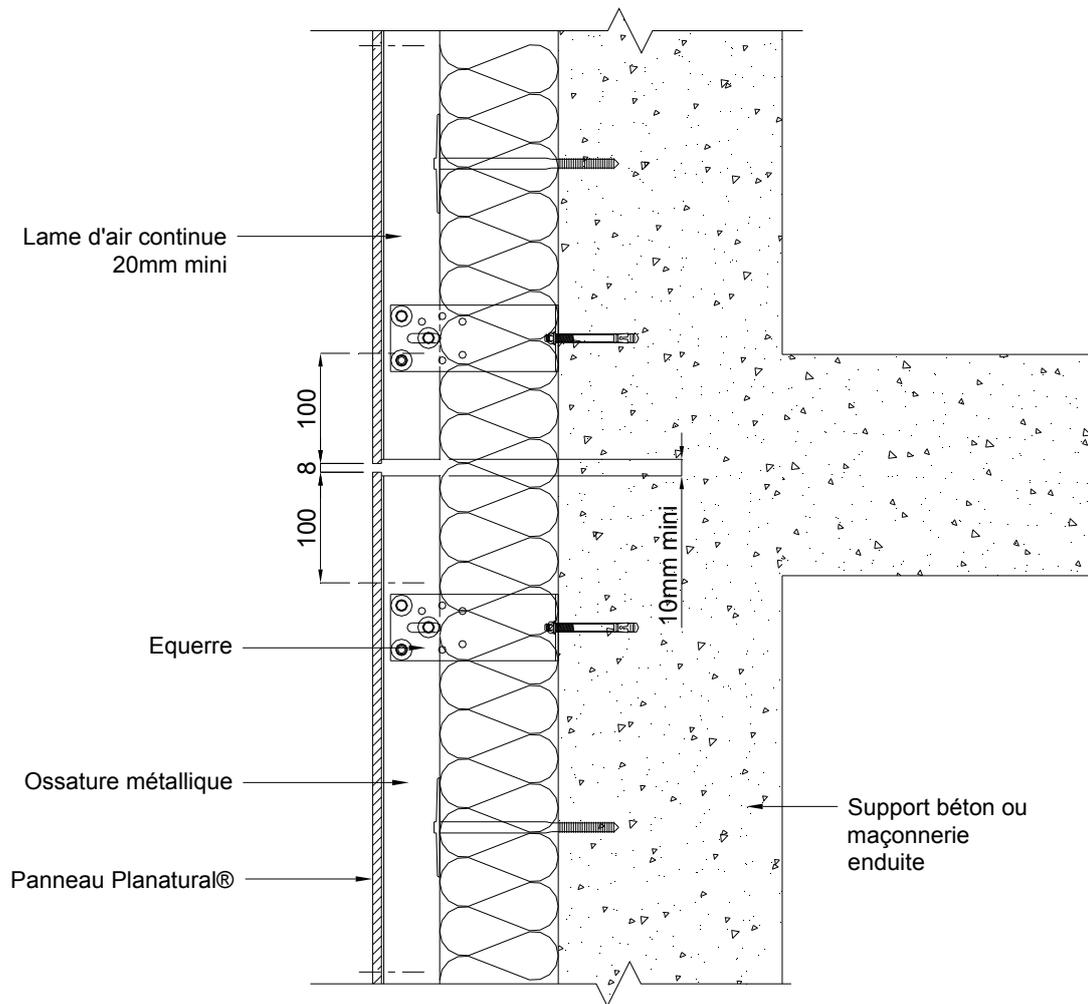


Figure 40 – Fractionnement de l'ossature métallique au droit de chaque plancher

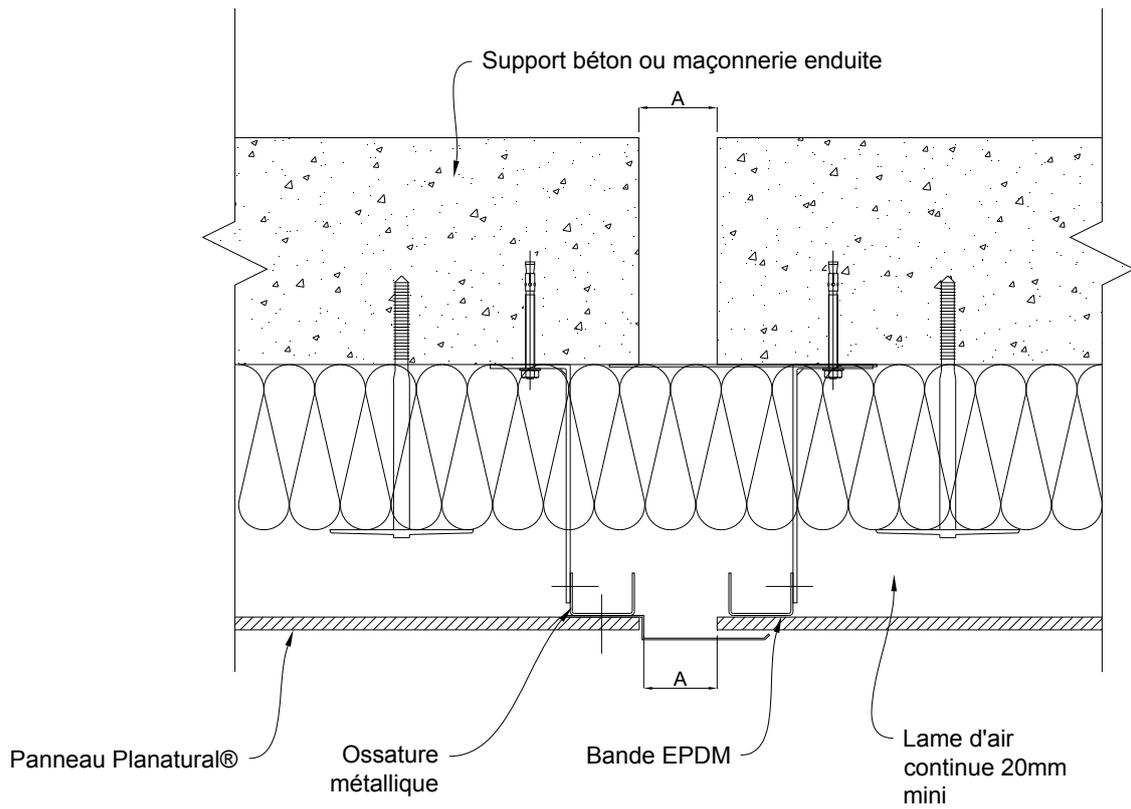


Figure 41 - Joint de dilatation de 12 à 15 cm

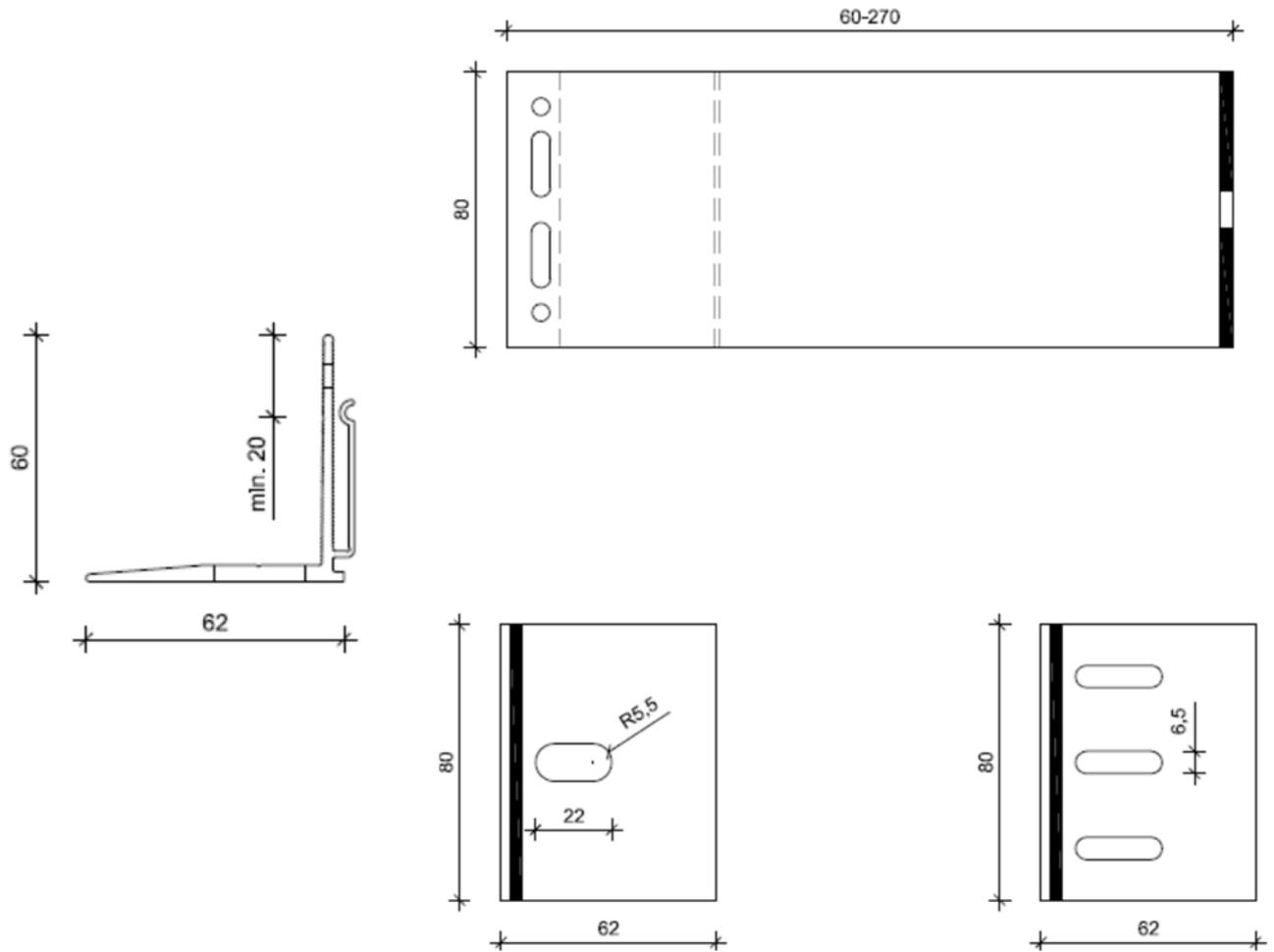
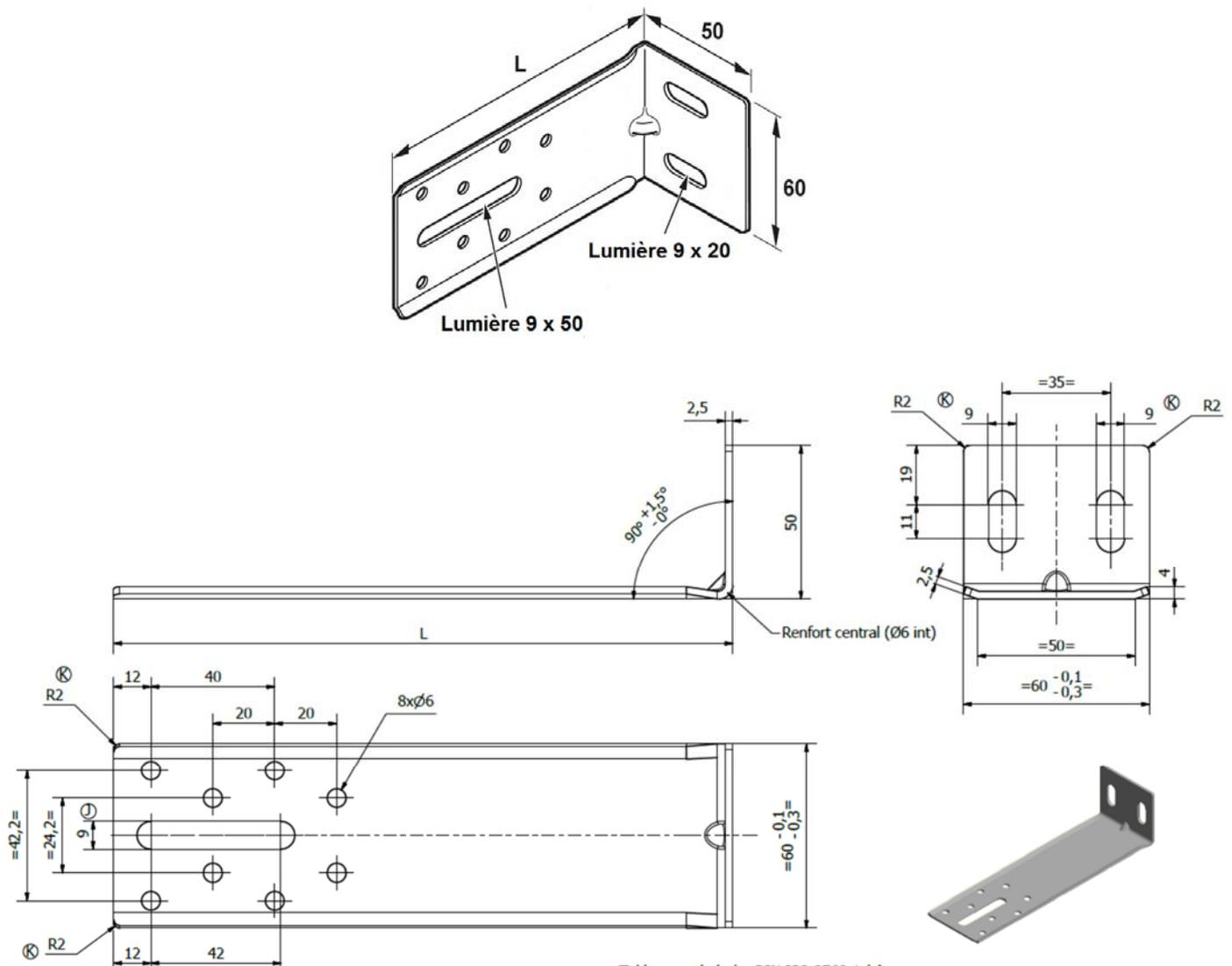


Figure 42 – Patte-équerre Hilti MFT-MF M (ossature aluminium)

Résistance admissible sous vent normal

Type de la patte équerre MFT-MF M (mm)	Résistance (daN)
MFT-MF M (point coulissant)	280
MFT-MF L (point fixe)	555



Longueur des équerres (mm)	Résistances admissibles aux charges verticales R_{α} en daN / f_1 (mm) (coef. 1,5)	Résistances admissibles aux charges horizontales (daN)
40 ≤ 100	17,8	65
120	16,5	65
140	15,2	65
160	13,9	65
180	12,6	65
200	11,2	65
240	8,6	65
280	5,9	65
300	4,6	65

Figure 43 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1 ETANCO (ossature acier)