

Avis Technique 2/13-1564

Annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1413 et son additif 2/10-1413*01 Add
et l'Avis Technique 2/10-1414 et son additif 2/10-1414*01 Add

Panneaux de fibres-ciment

*Bardage rapporté
Built-up cladding
Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque **CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED**,
dont la liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Cembrit® Metro et Zenit

Titulaire : Cembrit Holding A/S
Sohngaardsholmsvej 2
DK-9100 Alborg
Tél. : +45 99 37 22 22
Fax : + 45 99 37 23 22
Internet : www.cembrit.com

Usine : Cembrit OY
PL 46
FI-08681 Muijala

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

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 11 décembre 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, Façades et Cloisons Légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 16 juillet 2013, le procédé de bardage rapporté Cembrit® Metro et Zenit Ossature Bois présenté par la Société CEMBRIT HOLDING A/S. Il a formulé sur ce procédé l'Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1413 et son additif 2/10-1413*01 Add et l'Avis Technique 2/10-1414 et son additif 2/10-1414*01 Add. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification ^{CERTIFIE} CSTB^{CERTIFIED} visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de panneaux en ciment composite fixés sur une ossature en bois, en aluminium ou en acier.

Les panneaux peuvent être posés dans le sens vertical ou horizontal.

Le bardage est posé à la verticale ou horizontalement en sous-face. Son ossature, verticale, est solidarifiée 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® est mis en œuvre avec ou sans isolation thermique.

1.11 Composition

Les panneaux Cembrit® Metro se composent de ciment Portland, de minéraux, d'eau et de fibres cellulosiques et synthétiques.

Les panneaux Cembrit® Zenit sont de même composition et intègrent en plus des pigments minéraux.

1.12 Caractéristiques générales

- Formats standard d'usine:
 - 3050 x 1220 mm
 - 2500 x 1220 mm
- Formats maximum utiles de coupe et de pose :
 - 3040 x 1210mm
 - 2490 x 1210mm
- Sous formats : toutes dimensions possibles obtenues par recoupe à partir des formats utiles de pose.
- Epaisseur : 8 mm
- Masse surfacique : 14 kg/m²
- Pose en disposition verticale ou horizontale des panneaux avec joint vertical toujours situé au droit d'un chevron ou montant.

1.13 Finition

La finition des panneaux Cembrit® Metro et Zenit est à base d'émulsion 100% acrylique opaque.

- Aspect : lisse avec finition opaque.
- Coloris : plusieurs coloris disponibles suivant le § 3.18 du Dossier Technique.

1.2 Identification des panneaux

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE} CSTB^{CERTIFIED}, sont identifiables par un marquage conforme au §6.3 du chapitre 1 des exigences particulières de la certification ^{CERTIFIE} CSTB^{CERTIFIED} (EP11) des bardages rapportés, des véitures et des vétagés, et des habillages de sous toiture.

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Le système Cembrit® Metro et Zenit est applicable sur des parois planes et verticales en béton ou en maçonnerie enduite, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou en rez-de-chaussée.
 - La mise en œuvre du bardage rapporté Cembrit® Metro et Zenit est possible sur paroi de Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :
 - En pose à joints ouverts :
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
 - En pose à joints fermés :
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
- en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique et les figures 20 à 29.

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

- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 10.9 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées), de valeur maximale suivant le tableau 3 en fin de dossier.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu : PV n° 121954 et 093007.1 du MPA BAU selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique.
- Masse combustible :
 - Cembrit® Metro: 14,58 MJ/m²
 - Cembrit® Zenit: 12,50 MJ/m².

La masse combustible de l'ossature secondaire en bois correspond à la masse de l'ossature exprimée en kg/m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en MJ/m².

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le système de bardage rapporté Cembrit® Metro et Zenit Ossature bois et métallique peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	X
3	✖	X ^②	X	X
4	✖	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
✖	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 (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).			

Isolation thermique

Le respect de la Règlementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

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

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints horizontaux entre panneaux adjacents qu'ils soient ouverts ou obturés par un profilé, compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

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

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

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre de l'entretien

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

Informations utiles complémentaires

Le remplacement d'un panneau accidenté par la repose indépendamment de panneaux adjacents, d'un panneau neuf est une opération aisée, qui nécessite toutefois que des panneaux de remplacement soient approvisionnés dès la réalisation sur chantier.

Les performances aux chocs des panneaux Cembrit® et Zenit correspondent à la classe d'exposition Q1 pour un entraxe de chevrons de 600 mm ou Q4 avec des plaques renforcées ou ajout de lisses horizontales (cf. § 8.5 « Pose en zones exposées aux chocs » du Dossier Technique), classe d'exposition selon les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et 3534 ; ce qui permet une utilisation normale en étage et à rez-de-chaussée.

Durabilité - entretien

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

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

Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux Cembrit® Metro et Zenit fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat ^{CERTIFIÉ} **CSTB** ^{CERTIFIED} 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 ^{CERTIFIÉ} **CSTB** ^{CERTIFIED}, suivi d'un numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

Fourniture

Les éléments fournis par la Société CEMBRIT comprennent essentiellement les panneaux. Les autres éléments (chevrons, équerrées de fixation, isolant, chevilles) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée au Dossier Technique.

Mise en œuvre

Ce bardage rapporté peut être posé sans difficulté particulière par des entreprises qualifiées, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et des profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose.

Les distances minimales des fixations aux bords des panneaux (100 mm par rapport aux bords horizontaux et 25 mm par rapport aux bords verticaux) devront être respectées à la pose.

L'aspect final du bardage est tributaire d'une part de la planéité de l'ossature support, mais aussi de la régularité de l'ouverture des joints entre plaques et de ce point de vue, les tolérances annoncées sur les formats des plaques rectifiées à savoir ± 1 mm sont satisfaisantes.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE (ou ETE).

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

Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents, avec un écart admissible maximum 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 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).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des chevrons sera de 600 mm maximum (ou 645 mm sur COB).

Ossature métallique

La conception et la mise en œuvre seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra 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 correspondante à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- Note de calcul établie par l'entreprise avec l'assistance si nécessaire du titulaire.
- Les profilés métalliques sont recouverts d'une bande EPDM
Du fait de la présence de cette bande EPDM, l'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.
- L'entraxe des montants sera de 600 mm maximum.

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

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

Le « pontage » des jonctions par les panneaux entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Pose directe sur le support

Pour la pose des chevrons étant directement fixés sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurement, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m.

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

Traitement des chants

Le traitement des chants par peinture, tel que décrit au § 3.2 du Dossier Technique est impératif.

Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

La pose sur COB conformes au NF DTU 31.2 est limitée à :

- En pose à joints ouverts :
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
- En pose à joints fermés :
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d.

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 11 du Dossier Technique et aux figures 20 à 29.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux Cembrit® Metro et Zenit est exclu.

Les tasseaux d'ossature seront posés au droit des montants de la COB selon le § 11 du Dossier Technique.

La situation est définie dans les DPM.

Pose en zones sismiques

Pour les zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance nécessitant une justification, selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012, les dispositions particulières de mise en œuvre sont décrites en Annexes A et B en fin de dossier.

Les chevrons et montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des panneaux Cembrit® Metro et Zenit bénéficiant d'un Certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED} délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2018.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
D. ROYER*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes :

- Réunion des Avis Techniques ossature bois et ossature métallique et de leur additif respectif en un seul dossier.
- Suppression des panneaux Cembrit® Edge, True et Fusion.
- Pose sur COB jusqu'à 18 m de hauteur

Sur parois de COB (Construction à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé Cembrit entre 9 et 18 m de hauteur.

Bien que de portée générale, et donc non spécifique au présent Avis Technique, en l'état actuel de la technique de conception et de réalisation des baies dans les parois de COB, l'utilisation de précadres peut être une solution. Si des évolutions dans les textes techniques relatifs aux baies sur les parois de COB apparaissaient, elles s'appliqueraient au présent Avis Technique.

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des panneaux, constitués de fibres cellululosiques, de minéraux et de ciment.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par déboutonnage sous tête de fixation.

Cet Avis Technique ne vise que la fixation des panneaux Cembrit® Metro et Zenit par fixations apparentes dont la tête de vis reste devant la face vue des panneaux.

Dans le système de fixation envisagé dans le présent Dossier Technique, l'utilisation du jeu prévu au droit des fixations se fera d'autant mieux que la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrométriques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les panneaux se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des panneaux de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

Afin de permettre les mouvements résultant des variations dimensionnelles évoquées ci-dessus, sans générer de contraintes excessives ou de déformations de panneaux, il convient de bien centrer les vis dans les perçages des panneaux, et de ne pas les bloquer.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produit CERTIFIÉ **CSTB**^{CERTIFIED} portant sur les panneaux Cembrit® Metro et Zenit, fabriqués par la Société CEMBRIT en Finlande.

*Le Rapporteur Bardage rapporté du
Groupe Spécialisé n°2
M. SOULÉ*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de panneaux en ciment composite fixés sur une ossature en bois, en aluminium ou en acier.

Les panneaux peuvent être posés 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® est mis en œuvre avec ou sans isolation thermique.

Le bardage est posé à la verticale ou horizontalement en sous-face.

Pose en zones sismiques possible selon les prescriptions des Annexes A et B en fin de dossier.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication

Panneaux comprimés et séchés à l'air, à base de ciment Portland, minéraux et de fibres celluloses et synthétiques, désignés Cembrit® Metro ou Cembrit® Zenit fabriqués par la Société Cembrit OY. Les plaques sont hydrofugées en usine sur les 6 côtés. Finition de surface à base d'émulsion 100% acrylique opaque.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- peinture de traitement des chants recoupés.
- Fixation des panneaux :
 - Sur bois : vis en acier inoxydable austénitique A2 4,8 x 38 mm, tête 12 mm avec rondelle en EPDM.
 - Sur métal : rivets alu/inox ou vis bimétal autoperceuses (tête et corps de vis en acier inoxydable A2 et pointe-foret en acier cémenté).
- Bande EPDM épaisseur $\geq 0,7$ mm en protection des ossatures conforme au *Cahier du CSTB 3316-V2*.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme EN 338, préservés pour la classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b, selon le FD P 20-651 et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égal à 18 % en poids.
Ou
Ossature acier ou aluminium conforme aux prescriptions des « 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* et son modificatif 3586-V2).
- Panneaux de laine minérale ou autres, certifiés ACERMI et conformes, pour les structures bois, aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* ; pour les structures métalliques, aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3586-V2*.
- Pare-pluie (utilisé seulement pour les supports type Constructions à Ossature Bois conformes au NF DTU 31-2).
- Profils d'habillage en tôle d'aluminium prélaquée conforme à la norme NF P 34-601 / NF EN 1396 ou en tôle d'acier galvanisée/prélaquée conforme à la norme NF P 34-301, de classe d'exposition conforme à la norme NF P 24-351.
- Panneaux HARDIEPANEL sous Avis Technique 2/11-1451 d'épaisseur 8 mm pour renforcement aux chocs extérieurs (classement T4).

3. Eléments

3.1 Panneaux Cembrit® Metro et Zenit

Composition

Les panneaux Cembrit® Metro se composent de ciment Portland, de minéraux, d'eau et de fibres celluloses et synthétiques.

Les panneaux Cembrit® Zenit sont de même composition et intègrent en plus des pigments minéraux.

Finition

La finition des panneaux Cembrit® Metro et Zenit est à base d'émulsion 100% acrylique opaque.

3.11 Propriétés physiques et mécaniques

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit satisfont aux exigences de la classe 3 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

3.12 Imperméabilité

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

3.13 Eau chaude

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.4 de la norme NF EN 12467.

3.14 Immersion séchage

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.5 de la norme NF EN 12467.

3.15 Gel-dégel

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

3.16 Chaleur-pluie

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

3.17 Autres caractéristiques

Caractéristiques physiques et mécaniques (cf. *tableau 1*).

3.18 Caractéristiques géométriques

- Formats standard d'usine:
 - 3050 x 1220 mm
 - 2500 x 1220 mm
- Sous formats : toutes dimensions possibles obtenues par recoupe à partir des formats utiles de pose.
- Epaisseur : 8 mm
- Masse surfacique : 14 kg/m²
- Tolérances dimensionnelles maximales selon EN12467 : Niveau I (cf. *tableau 2*).
- Aspect : lisse, avec finition opaque.
- Coloris des panneaux Cembrit® Metro et Zenit :
 - **METRO** : 18 coloris disponibles suivant nuancier : Hamburg, Madrid, Geneva, Barcelona, Athens, Lyon, Oslo, Berlin, Nuuk, Helsinki, Dublin, Amsterdam, Copenhagen, Istanbul, Riga, Naples, Stockholm, London ou sur demande en couleurs RAL/NCS.
 - **ZENIT** : 9 coloris disponibles suivant nuancier : Venus, Mars, Neptune, Luna, Terra, Jupiter, Orcus, Pluto, Mercurey.
 - 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.

3.2 Peinture de traitement de chants

Après recoupes, une peinture de traitement de chant fournie par l'usine, doit être appliquée sur les chants recoupés. Cette application se fait en 1 couche conformément aux préconisations de la notice jointe à la peinture.

3.3 Ossatures

L'inertie des montants d'ossature sera telle qu'elle limite leur flexion à 1/200^{ème} de leur portée entre fixations au support ; en pression, comme en dépression, sous vent normal.

3.31 Ossature bois

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

Sections minimum :

- Largeurs :
 - Chevrons au droit des joints de panneaux : 85 mm
 - Chevrons intermédiaires : 40 mm

- Epaisseurs :
 - Pose sur équerres : 45 mm
 - Pose directe sur support béton ou maçonné : 30 mm
 - Pose directe sur un bâtiment à ossature bois : 27 mm

3.32 Ossature métallique

L'ossature est constituée de profils pliés en acier galvanisé ou extrudés en aluminium. Elle sera conforme aux prescriptions du document : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique... » *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose. Des fournisseurs spécialisés, tels ETANCO, FAYNOT, SFS-Intec, peuvent, avec les fournitures de leur catalogue, apporter l'appui et le conseil nécessaires à l'entreprise.

Les profilés métalliques sont recouverts et isolés des panneaux par une bande EPDM. Du fait de cette bande, l'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Dimensions minimum :

- Profils de jonction entre panneaux : 110 mm
- Profils intermédiaires : 40 mm

Acier galvanisé

L'ossature acier est de conception bridée.

Les profilés verticaux sont réalisés par pliage de tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon NFP 34-310 d'épaisseur 18/10^{ème} mm en forme d'oméga, cornières ou U. Les pattes de fixation, du même acier, pliées et embouties sont d'épaisseur supérieure.

Aluminium

L'ossature aluminium est de conception librement dilatable.

Les profilés verticaux sont réalisés par extrusion d'alliage d'aluminium AGS 6060 ou 6063 d'épaisseur 2 mm pour pose par rivets. Les pattes de fixation sont également en alliage d'aluminium.

3.4 Fixations

3.4.1 Fixation des ossatures sur support béton et maçonnerie

Suivant les *Cahiers du CSTB 3194* ou 3316-V2.

3.4.2 Fixation des panneaux sur ossature bois

La fixation sur ossature bois est faite par vis.

- Vis en acier inox austénitique A2 avec rondelle d'étanchéité en EPDM. Tête cylindrique bombée laquée Ø 12 mm selon coloris des panneaux. Dimensions minimales Ø 4,8 x 38 mm (Vis TORXPANEL-TB 12-4,8x38 de chez Etanco). La forme de la rondelle d'étanchéité permet un meilleur centrage de la vis.

Performance minimum : Résistance caractéristique P_k à l'arrachement dans un support sapin (enfoncement de 26 mm) au moins égal à 243 daN selon la norme NF P 30-314.

- Vis en acier inoxydable austénitique A2 avec rondelle d'étanchéité (en acier inoxydable A2 avec rondelle d'étanchéité EPDM) TW-S-D12-S12- Ø 4,8 X 38 mm de la Société SFS Intec.

Pour obtenir un bon centrage de la vis, l'utilisation d'un centreur est nécessaire.

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 30-314.

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

3.4.3 Fixation des panneaux sur ossature acier galvanisé (cf. fig. 19)

La fixation sur ossature acier est faite par vis. Pour éviter le serrage excessif des panneaux au moment du vissage, on utilisera une visseuse à butée de profondeur et limiteur de serrage. L'emploi de centreurs de vis, assurant le positionnement de la vis au centre de l'avant-trou est indispensable pour garantir la libre dilatation des panneaux. Ces accessoires sont à commander en même temps que les vis.

- Vis ETANCO type Drillnox Star PI TB Ø 5,5 x 28 : Vis inox A2 auto-perceuses à tête Ø 12 mm + rondelle d'étanchéité. Tête laquée couleur Cembrit. La forme de la rondelle d'étanchéité permet un meilleur centrage de la vis.

Valeurs caractéristiques minimum d'arrachement P_k selon norme NF P 30-314 : 248 daN).

- Vis en acier inoxydable A2 type Irius SX3/15-L12-S16 5,5 x 32 de la société SFS Intec, avec rondelle d'étanchéité en acier inoxydable A2 et EPDM.

Pour obtenir un bon centrage de la vis, l'utilisation d'un centreur est nécessaire.

Performance minimum : Résistance caractéristique P_k à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 26 mm) au moins égal à 545 daN selon la norme NF P 30-314.

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

3.4.4 Fixation des panneaux sur ossature aluminium

La fixation sur ossature aluminium est faite par rivets. Pour assurer le jeu nécessaire entre panneau et ossature, il est indispensable d'employer un foret à épaulement ou un canon de centrage lors du perçage et de limiter le couple de serrage lors du rivetage par une cale de serrage. Ces accessoires sont à commander avec les rivets.

- Rivet tige inox A2 marque ETANCO 4,8 x 16- CEL : Rivet à rupture de tige avec rondelle d'étanchéité. Corps alliage d'aluminium – Mandrin inox - Tête laquée Ø16 mm couleur Cembrit.

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 AP16-W16 – 5,0 x 16- S avec rondelle d'étanchéité.

Valeurs caractéristiques minimum d'arrachement P_k selon norme NF P 30-314 : 225 daN dans un support aluminium de $\geq 1,8$ mm.

L'emploi d'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales est possible.

3.5 Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour l'ossature bois et au *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 pour l'ossature métallique.

3.6 Traitement des joints

Joint vertical

Bande EPDM de largeur supérieure de 20 mm à celle de l'ossature qu'elle protège. La bande est à appliquer autant sur ossatures bois que métallique.

Joint horizontal

Si les joints sont fermés, les profils utilisés doivent, par leur conception, permettre la libre dilatation des panneaux qui les encadrent. En tôle d'aluminium ou acier prélaqué, Ils doivent répondre aux spécifications évoquées au § 2.2.

Le profil « HardieTrim JH » est adapté à cet emploi. D'autres profilés peuvent être utilisés dans la gamme offerte par les fournisseurs spécialisés (Batiformes – SFS Intec).

3.7 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 et conformes aux spécifications évoquées au § 2.27 :

- 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. Fabrication

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit de formulation sans amiante, sont fabriqués par l'usine Cembrit OY (MUIJALA, Finlande) à partir d'une matrice ciment minérale renforcée de fibres organiques naturelles (cellulose et fibres synthétiques), comprimés et séchés à l'air. La finition des panneaux : peinture, (découpe et préperçage en option) est réalisée dans la même usine.

5. Organisation des contrôles

La fabrication des panneaux Cembrit® Metro et Zenit fait l'objet d'un autocontrôle industriel régulier et d'un contrôle annuel lié à la Certification CERTIFIE **CSTB** CERTIFIED.

Les principaux contrôles effectués sont ceux énumérés ci-après.

5.1 Contrôles sur les matières premières

- Contrôles couleur des lots de peinture
- Granulométrie des charges

5.2 Contrôles en cours de fabrication

- Epaisseur en continu
- Epaisseur du revêtement : une fois par lot

5.3 Contrôles sur produits finis selon EN 12467

- Aspect/coloris, défauts
 - Tolérances dimensionnelles (longueur et largeur) : une fois par palette
 - Epaisseur : une fois par semaine
 - Masse volumique : une fois par semaine
 - Résistance à la flexion : une fois par semaine
- Valeur certifiée ^{CERTIFIÉ}**CSTB**^{CERTIFIED} : résistance en flexion à l'état humide selon NF EN 12467 ≥ 13 MPa.

Les résultats des autocontrôles sont enregistrés et archivés dans l'usine de Muijala (Finlande).

6. Identification

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit, bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIÉ}**CSTB**^{CERTIFIED}, sont identifiables par un marquage conforme au §6.3 du chapitre 1 des exigences particulières de la certification ^{CERTIFIÉ}**CSTB**^{CERTIFIED} (EP11) des bardages rapportés, des vêtements et des vêtements, et des habillages de sous toiture.

Sur le produit

- Le logo ^{CERTIFIÉ}**CSTB**^{CERTIFIED},
- Le numéro du certificat,
- Un repère d'identification de la fabrication.

Sur les palettes

- Le logo ^{CERTIFIÉ}**CSTB**^{CERTIFIED},
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

En outre le marquage comporte à l'initiative de l'industriel les informations suivantes :

- Le nom de la plaque et de la couleur
- Les dimensions de la plaque
- Le marquage CE de la plaque

7. Fourniture – Assistance technique

La Société James Hardie assure la fourniture des panneaux Cembrit® Metro et Zenit, la peinture pour le traitement des chants recoupés, ainsi que certains accessoires pour le traitement des points singuliers. Ces produits sont exclusivement vendus par James Hardie Bâtiment SAS à des marchands de matériaux de construction et des négociants, assurant la distribution aux professionnels et aux particuliers.

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 James Hardie 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, James Hardie apporte son assistance technique. Cette assistance technique, sous la forme de conseils techniques et pratiques, intervient généralement en phase préparatoire du chantier auprès du concepteur ou au démarrage de celui-ci auprès des conducteurs de travaux.

Cette aide peut se manifester notamment, si nécessaire, par :

- une aide à la définition d'un calepinage adapté (à partir d'extraits de plans de façades représentatifs),
- le calcul d'optimisation des panneaux (à partir d'une liste de formats à poser définie par l'entreprise).

Un numéro vert d'assistance technique est mis également à disposition des utilisateurs.

8. 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 enduits, situées en étage et en rez-de-chaussée protégées ou non des risques de chocs.

- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conforme au NF DTU 31.2, limitée à :

En pose à joints ouverts :

- hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,

En pose à joints fermés :

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

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

- Pose en sous-face possible, sur les supports définis ci-avant, suivant dispositions particulières définies au §10.9.
- Le système de bardage rapporté Cembrit Metro et Zenit peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des parois en béton ou de COB conformes au NF DTU 31.2, planes verticales, de bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011.
- Les dispositions à respecter dans la zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV et dans les zones de sismicité 3 et 4 pour les bâtiments de toutes catégories d'importance sont données en Annexe A pour la pose sur ossature bois et en annexe B pour la pose sur ossature métallique du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau 3 en fin de dossier.

9. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

9.1 Isolation thermique

L'isolant 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* et son modificatif 3586-V2).

9.2 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.

9.3 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-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 3mm.
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.
- Bande EPDM conforme au *Cahier du CSTB 3316-V2*.

10. Mise en œuvre

10.1 Principes généraux de mise en œuvre

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

- le dimensionnement des joints (cf. § 3.6)
- le traitement des chants et les fixations (cf. § 3.2 et 3.4)
- la ventilation interne du bardage (cf. § 10.4).

Préparation

La pose de panneaux Cembrit® Metro et Zenit 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 disponibles, viser à limiter les pertes de matière. Les formats finis, sous forme d'une liste, peuvent être combinés par calcul informatique pour rationaliser l'emploi de la matière (optimisation) et permettre d'établir la commande de panneaux bruts nécessaires.

La répartition des points de fixations se fait ensuite en fonction des formats définis et des portées admissibles indiqués au tableau 3 en fin de Dossier Technique.

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

Sur chantier

La Société James Hardie Bâtiment SAS peut livrer des panneaux pré-perçés et découpés sur mesure en usine aux dimensions définies par le calepinage. Les découpes d'ajustement des plaques avec un outillage adapté sont réalisées sur chantier. Le stockage et la manutention des panneaux nécessitent le respect impératif des précautions indiquées au chapitre 9 de ce document.

La pose de panneaux Cembrit® Metro et Zenit 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 panneaux sur l'ossature,
- Traitement des points singuliers.

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.

10.2 Pose de l'ossature

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

10.3 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* et son modificatif 3586-V2. En particulier, les dispositions pour sa fixation, qui doit éviter tout relâchement pouvant amener à la réduction de l'épaisseur de lame de ventilation.

10.4 Ventilation – lame d'air

Les ossatures sont positionnées en avancée de sorte qu'elles absorbent le cumul d'épaisseurs de l'isolant et d'une lame d'air, ininterrompue 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 ménagées à cet effet et 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. En partie haute, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple, couverture d'acrotère, bave d'appui) formant larmier.

10.5 Pose des panneaux Cembrit® Metro et Zenit

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont fixés :

- Sur bois, par vis inox à tête colorée et rondelle d'étanchéité (cf. § 3.41)
- sur acier, par vis autoperceuses inox à tête colorée et rondelle d'étanchéité (cf. § 3.42)

- sur aluminium, par rivets alu/inox et rondelle d'étanchéité (cf. § 3.43)

10.51 Préparation des panneaux

Après découpes ou perçages, pour éviter tout risque de taches ultérieures, nettoyer (soufflette ou brosse souple) au fur et à mesure, à sec, les panneaux de tout résidu de poussière de ciment.

Découpe

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit peuvent être prédécoupés en usine ou en atelier ou découpés sur chantier. La découpe sur chantier sauf installation adaptée, est à réserver à de petites interventions ou des ajustements.

Traitement des chants

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit reçoivent en usine la même peinture sur les chants que sur leur surface.

Lorsque les formats sont recoupés en atelier ou sur site, l'entreprise doit reconstituer cette protection sur les chants découverts en appliquant la peinture fournie par le fabricant.

Perçages des points de fixation

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont pré-perçés en usine, atelier ou sur chantier.

Les diamètres de perçage des panneaux Cembrit® sont :

Fixations	ossature	Points glissants	Point fixe
Vis	Bois	Ø7	Ø5
	Acier	Ø8	Ø5
Rivets	Aluminium	Ø9	Ø5

Distances des fixations

- Distances minimales aux bords verticaux :
 - Sur ossatures bois : 25 mm.
 - Sur ossatures métalliques : 40 mm.
- Distances minimales aux bords horizontaux 100 mm.
- Distance entre fixations : définie en fonction des pressions (cf. tableau des pressions admissibles au tableau 3).

10.52 Fixation des plaques

Il est nécessaire pour la mise en œuvre des vis de fixation d'utiliser une visseuse avec butée de profondeur à réglage micrométrique. Ce type de matériel, en débrayant, au contact du panneau, évite un serrage excessif pouvant empêcher la dilatation du panneau ou l'endommager.

Après fixation des plaques, un nettoyage des panneaux est effectué afin d'éliminer tout résidu de ciment de coupe ou perçage qui pourraient sous l'effet de l'humidité s'incruster dans le parement.

Pour le centrage des vis, se référer au paragraphe 3.32.

10.6 Traitement des joints

Les joints verticaux sont fermés par une bande EPDM faisant fond de joint.

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 en aluminium emboîtés ou pincés derrière la plaque inférieure (cf. § 3.6).

10.7 Points singuliers

Les figures 2 à 18 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

10.8 Pose en zones exposées aux chocs

3 dispositions possibles pour des performances aux chocs adaptées :

Classements Q1 (NF-P 08-302) ; T2 (reVETIR) :

Panneaux posés suivant les dispositions générales décrites précédemment.

Classements Q4 (NF-P 08-302) ; T3 (reVETIR) :

Pose renforcée suivant les dispositions décrites ci-après (cf. fig.8) :

A partir de la configuration standard d'ossatures verticales, pose de traverses horizontales au droit des joints horizontaux entre panneaux.

On sera attentif à ce que ces traverses ne soient pas un obstacle à la continuité de la lame d'air d'épaisseur minimum 20 mm.

Classement T4 (reVETIR):

Pose renforcée suivant les dispositions décrites ci-après :

A partir de la configuration standard d'ossatures verticales, les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont, en plus, renforcés par la pose préalable, clouée ou vissée, d'un panneau Hardie Panel de James Hardie d'épaisseur 8 mm (Avis Technique 2/11-1451). La fixation finale par vis reprend les 2 panneaux superposés sans qu'il soit nécessaire de réaliser d'avant-trous dans le panneau HardiePanel.

Cette dernière configuration n'est possible que pour des formats de panneaux Cembrit® dont les dimensions sont comprises entre 1800 x 1200 mm et 3050 x 1220 mm.

10.9 Pose en sous-face

La conception de ces ouvrages doit éviter le fléchissement des panneaux sous la contrainte supplémentaire de poids propre, écarter les risques de stagnation d'eau sur les panneaux liés aux condensations ou ruissellement des façades et assurer une ventilation satisfaisante du volume encloué.

10.91 Dimensionnement

L'ossature est dimensionnée en tenant compte de la charge cumulée vent et poids propre des panneaux (14 daN/m²).

Les préconisations du §3.3 seront renforcées par les points suivants :

- Limitation à 400 mm des entraxes entre ossatures.
- Limitation à 400 mm des entraxes entre fixations des panneaux.

10.92 Dispositions spécifiques

- Les structures du bardage de sous-face sont indépendantes et déconnectées de celles portant les façades.
- Cornière de renvoi d'eau disposée en pied de façade.
- Ventilation du plénum par les joints ouverts et reprise en périphérie de la sous-face.

11. Pose sur COB

11.1 Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit seront fixés 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.

En rive, les panneaux sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 75 mm et en partie courante de 45 mm minimum.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux Cembrit® Metro et Zenit est exclu.

Un pare-pluie conforme au 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 obliquement 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.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau Cembrit® Metro et Zenit (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 20 à 21 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 panneaux et au niveau des baies.

Le Tableau 4 en fin de Dossier Technique synthétise les dispositions à prévoir selon les différents cas.

11.2 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 » ou façonnés métalliques selon la figure 2,

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

12. 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 panneaux doivent être entreposés à plat et protégés 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 panneaux détrempés par inadvertance seront séchés convenablement avant la mise en œuvre. Ne jamais poser des panneaux détrempés.

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

13. Entretien et Réparation

13.1 Nettoyage

Les solutions de façade Cembrit® Metro et Zenit 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® Metro et Zenit 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.

13.2 Rénovation

Il est possible de repeindre les panneaux colorés CEMBRIT® comme à l'origine, avec une peinture acrylique. Les panneaux sont préalablement poncés jusqu'à enlever la brillance du décor puis nettoyés à l'aide d'eau en ajoutant un détergeant, suivi d'un rinçage à l'eau claire. Il est inutile de supprimer la peinture existante, celle-ci étant suffisamment résistante pour supporter une autre couche de peinture acrylique.

13.3 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un panneau Cembrit® Metro ou Zenit s'effectue facilement sans emploi d'outils particuliers. Comme les panneaux Cembrit® Metro et Zenit sont fixés aux profils d'ossature par fixation apparente, il suffit de démonter le panneau détérioré et le remplacer par un nouveau. Les nouvelles fixations seront décalées de ≥ 15 mm.

B. Résultats expérimentaux

Les panneaux Cembrit® UN issus de l'usine Cembrit OY à Lohja (Finlande) ont fait l'objet de tous les essais ci-dessous, réalisés dans le laboratoire du MPA BAU - Hanovre :

- Essais résistance en flexion suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais immersion/séchage suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais eau chaude suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais gel/dégel suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais imperméabilité suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais masse volumique suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais chaleur/pluie suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)
- Essais variations dimensionnelles suivant EN 12467 (rapport n° 094526.1-Mk du 10/12/2008)

- Essais de résistance sous tête de fixation : rapport d'essais n° 084220.1-Mk.

Les panneaux Cembrit® Metro ZENIT ont fait l'objet des essais réalisés dans le laboratoire du MPA BAU - Hanovre :

- Essais de réaction au feu A2-s1, d0 pour les panneaux Cembrit® ZENIT Rapport n° 121954 du 20/06/2012 et pour les panneaux Cembrit® METRO Rapport n°093007.1 du 04/09/2009 (MPA BAU Hanovre).

Ces essais valident les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques
- Ossature : bois, aluminium ou acier
- Joints :
 - verticaux : largeur $\leq 8\text{mm}$; fermés par un profil ; avec bande de protection EPDM sur l'ossature
 - horizontaux : largeur $\leq 8\text{mm}$; ouverts
- Lamelle d'air ventilée de largeur $\geq 25\text{mm}$
- Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A1 ou A2-s1, d0.

Les essais suivants ont été réalisés aux laboratoires du CSTB :

- Essais de résistance aux chocs selon la note d'information n° 5 du GS n° 2 : CLC 10-26034396/26026645 du 15 juillet 2010.
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* 3533 : rapport d'essais n° EEM 09 26019724.

Notes de calcul réalisées au CSTB :

- 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 et Ossature Métallique) ».

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires²

Le produit Cembrit® Metro et Zenit ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Cependant le produit dispose d'une EPD (Environmental Product Declaration).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Les panneaux Cembrit® Metro et Zenit, fabriqués depuis environ 30 ans, représentent environ 1,3 millions de m² / an en Europe.

En France, 140 000 m² ont été réalisés essentiellement sur ossature bois.

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – 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)	15 (longueur) 12 (largeur)	-	MPa	NF EN 12467 § 5.4.3
Module d'élasticité (sec)	8 (longueur) 7 (largeur)	-	GPa	-
Absorption d'eau	12	-	%	-
Dilatation hydrique nominal (sortie étuve à saturation).	3	-	mm/m	-
Dilatation hydrique pour une variation de 45 à 95% HR.	1	-	mm/m	-

Tableau 2 – 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 3 - Charges admissibles en pression et dépression sous vent normal (en N/m²) selon les Règles NV 65 modifiées

Entraxes de fixation horizontaux 645 mm (pose sur COB)					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	856*	856*	856*	856*	856*
2 X 3	825	856*	856*	856*	856*
3 X 2	667	762	889	1067	1333
3 X 3	638	765	957	1275	1913
Entraxes de fixation horizontaux 600 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1064*	1064*	1064*	1064*	1064*
2 X 3	882	1058	1064*	1064*	1064*
3 X 2	717	819	956	1147	1433
3 X 3	686	823	1028	1371	2057
Entraxes de fixation horizontaux 500 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1791	1838*	1838*	1838*	1838*
2 X 3	1042	1251	1564	1838*	1838*
3 X 2	860	983	1147	1376	1720
3 X 3	823	987	1234	1645	2468
Entraxes de fixation horizontaux 400 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	2189	2502	2919	3502	3590*
2 X 3	1274	1529	1911	2548	3590*
3 X 2	1075	1229	1433	1720	2150
3 X 3	1028	1234	1542	2057	3085

* Valeurs limitées par la flèche de 1/100°

Ces valeurs sont calculées à partir des données suivantes :

- Distance des points de fixation aux bords de plaques : 25 mm à l'horizontale, 100 mm à la verticale.
- Une flèche de la plaque limitée sous vent normal au 1/100e des portées entre points de fixation.
- Résistance admissible à l'arrachement, sous vent normal, de la fixation de la plaque, égale à 2380 N (valeur de P_k déterminée conformément à la norme XP P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité de 3,5).
- Résistances de la plaque sous tête de fixation en fonction de sa localisation et des entraxes de fixation :

Angle	197
Bord	215
Centre	385

Tableau de dimensionnement simplifié :

A partir des données des valeurs ci-dessus est proposé à la suite un tableau des pressions admissibles destiné à simplifier le dimensionnement des fixations lors de l'étude :

Partant des valeurs de pression connues, il est facile de déterminer les distances maxi horizontales qui conditionneront l'espacement entre ossatures, puis les entraxes verticaux entre fixations.

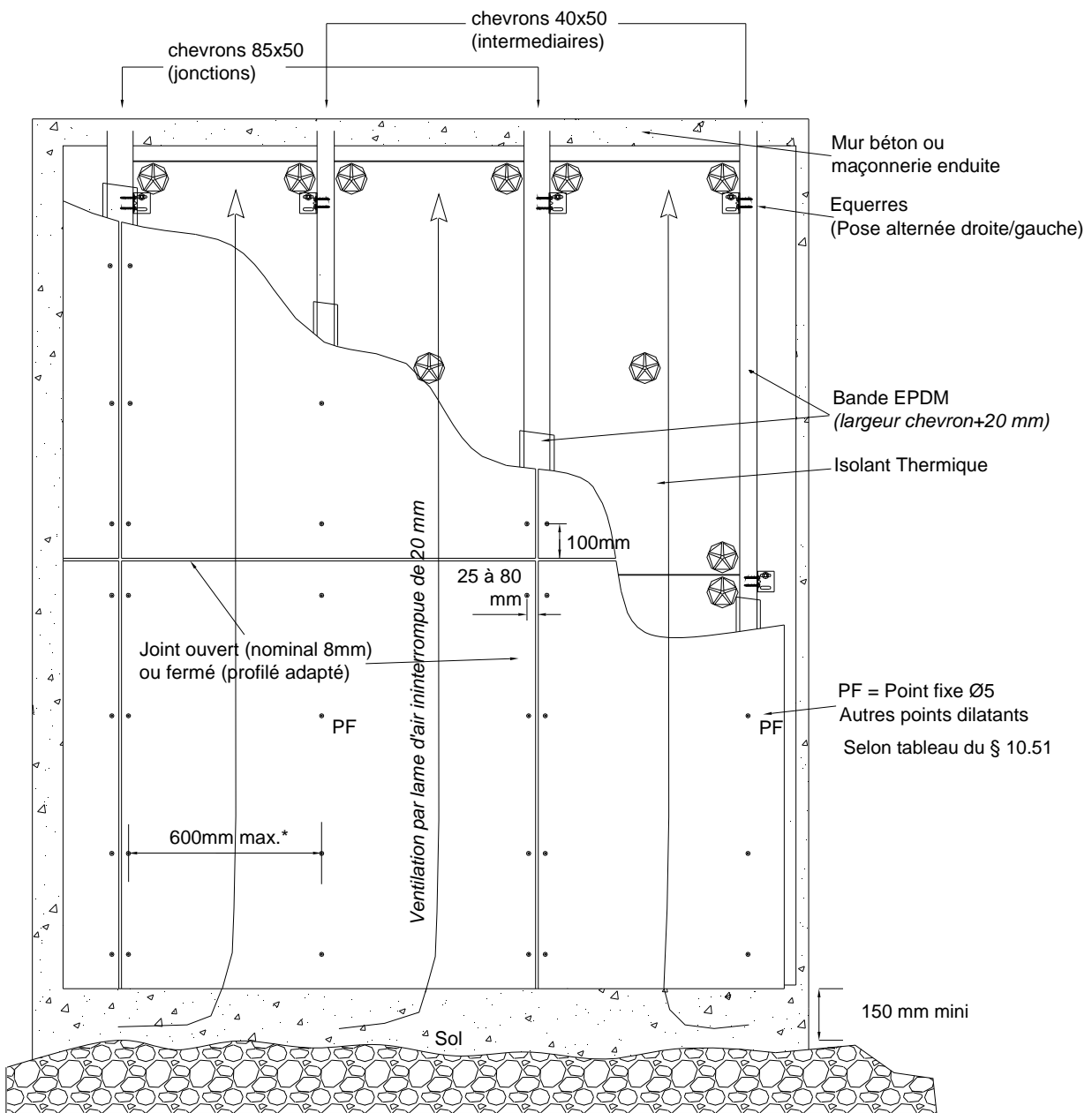
HORIZONTAL	645 mm (pose sur COB)		600 mm		500 mm		400 mm	
	2 Appuis	3 Appuis	2 Appuis	3 Appuis	2 Appuis	3 Appuis	2 Appuis	3 Appuis
200 mm	856	1 333	1 064	1 433	1 838	1 720	3 590	2 150
300 mm	856	1 067	1 064	1 147	1 838	1 376	2 548	1 720
400 mm	856	889	1 064	956	1 564	1 147	1 911	1 433
500 mm	856	762	1 058	819	1 251	983	1 529	1 229
600 mm	825	638	882	686	1 042	823	1 274	1 028

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

Hauteur de pose	Situation	Traitement des joints entre panneaux	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.
≤ 9 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints ouverts ou fermés	
≤ 9 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. Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques.
≤ 18 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints fermés	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.

Sommaire des figures

Figure 1 – Schéma de principe sur Ossature Bois	16
Figure 1bis – Schéma de principe sur Ossature Métallique	17
Figure 2 – Coupe verticale sur joint	18
Figure 3 – Coupe horizontale sur joint courant	19
Figure 4 – Coupe verticale sur acrotère	19
Figure 5 – Coupe horizontale sur joint de dilatation	20
Figure 6 – Coupe horizontale sur angle rentrant	20
Figure 7 – Compartimentage horizontal de la lame d'air	21
Figure 8 – Pose en rez-de-chaussée exposé	21
Pose sur Ossature Bois	22
Figure 9 – Départ de bardage (Ossature bois)	22
Figure 10 – Traitement d'ouverture – Linteau & Appui (Ossature bois)	23
Figure 11 – Traitement d'ouverture – Ebrasements (Ossature bois)	24
Figure 12 – Coupe horizontale sur angle sortant (Ossature bois)	25
Figure 13.1 – Fractionnement entre chevrons (Ossature bois)	26
Longueurs supérieures à 5,40 m (limitée à 12 m)	26
Figure 13.2 – Fractionnement entre chevrons (Ossature bois)	26
Pose sur Ossature Métallique	27
Figure 14 – Départ de bardage (Ossature métallique)	27
Figure 15 – Traitement d'ouverture – Linteau et appui (Ossature métallique)	28
Figure 16 – Traitement d'ouverture – Ebrasements (Ossature métallique)	29
Figure 17 – Coupe horizontale sur angle sortant (Ossature métallique)	30
Figure 18.1 – Fractionnement de l'ossature (Longueur supérieure à 6 m) (Ossature métallique)	31
Figure 18.2 – Fractionnement de l'ossature (Longueur \leq 6 m en acier) et (longueur \leq 3 m en aluminium)	31
(Ossature métallique)	31
Figure 19 – Fixations et accessoires	32
Pose sur COB	33
Figure 20 – Coupe sur COB	33
Figure 21 – Fractionnement du pare-pluie tous les 6 m	34
Figure 22 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies	35
(Menuiserie en tunnel intérieur)	35
Figure 23 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies	36
(Menuiserie en tunnel intérieur)	36
Figure 24 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies	37
(Menuiserie en tunnel intérieur)	37
Figure 25 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies	38
(Menuiserie en tunnel intérieur)	38
Figure 26 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies	39
(Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	39
Figure 27 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies	40
(Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	40
Figure 28 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies	41
(Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	41
Figure 29 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies	42
(Menuiserie en tunnel au nu extérieur)	42
Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher - Coupe verticale	45
Figure A2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm	45
Figure B1 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher - Coupe verticale	48
Figure B2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm	48



* L'entraxe entre fixations induit, en bords de panneaux, un entraxe entre ossatures différent (ex. pour 600 mm, l'entraxe entre ossatures peut atteindre 658 mm).

Figure 1 – Schéma de principe sur Ossature Bois

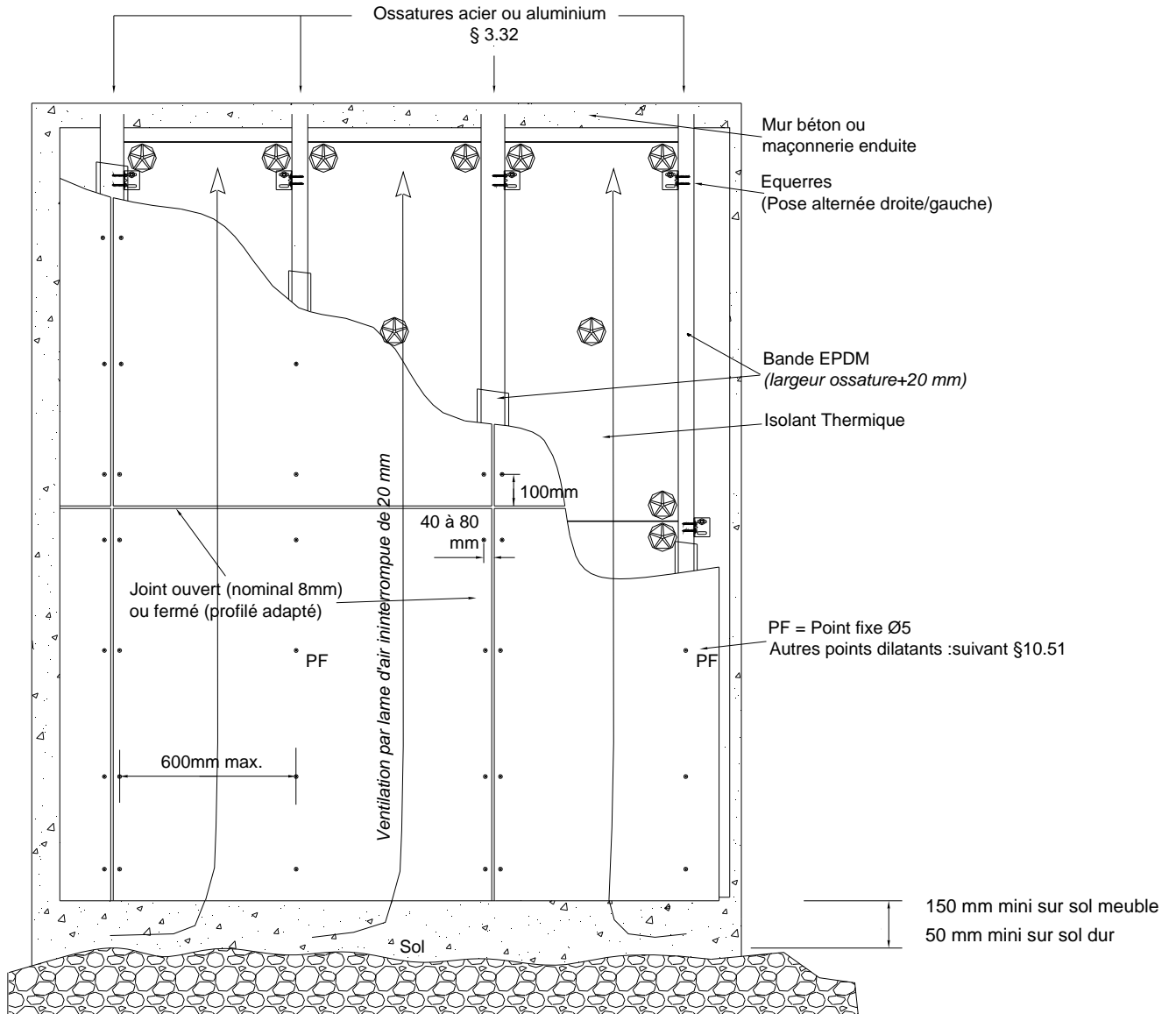
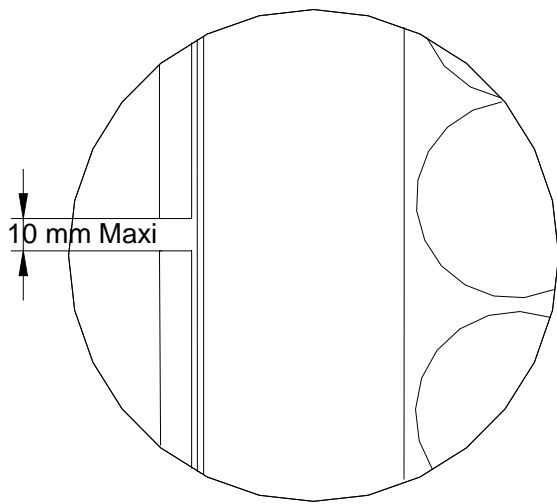
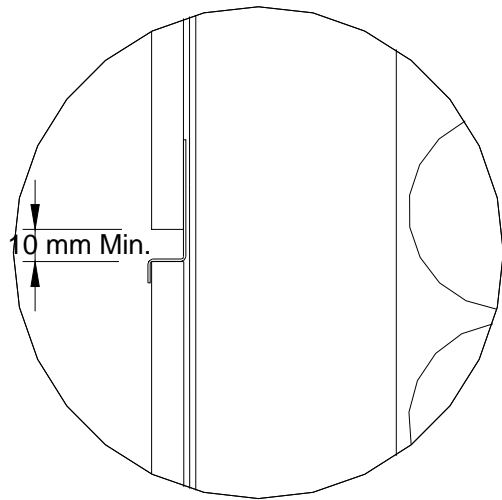


Figure 1bis – Schéma de principe sur Ossature Métallique



Détail de joint ouvert



Détail de joint fermé

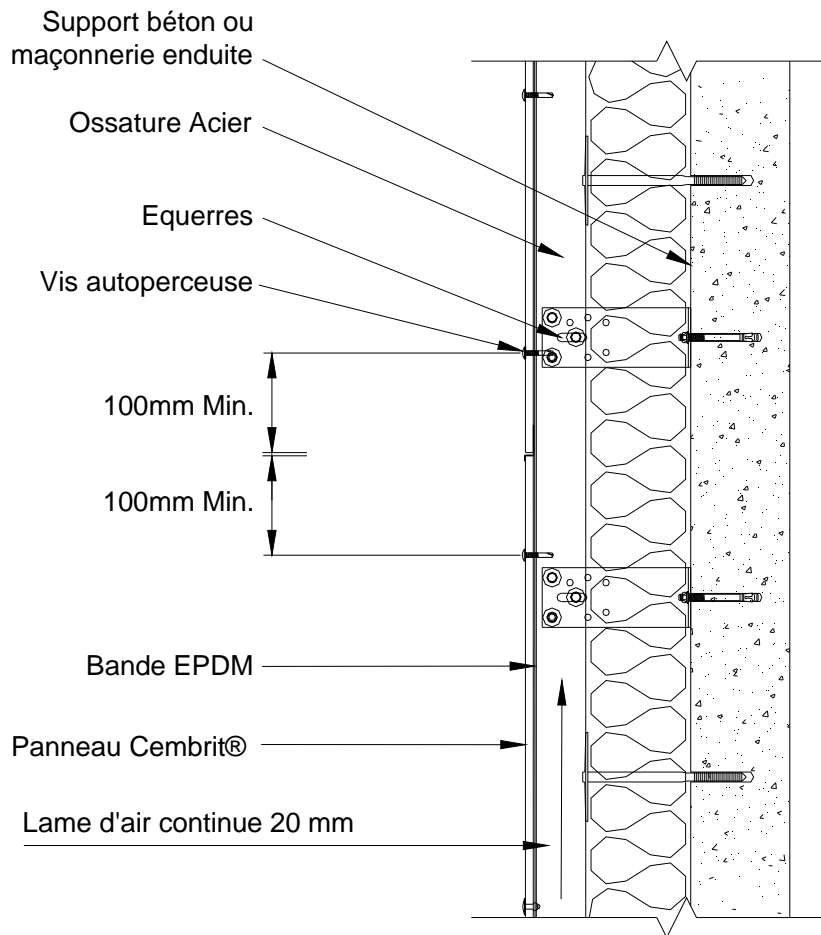


Figure 2 – Coupe verticale sur joint

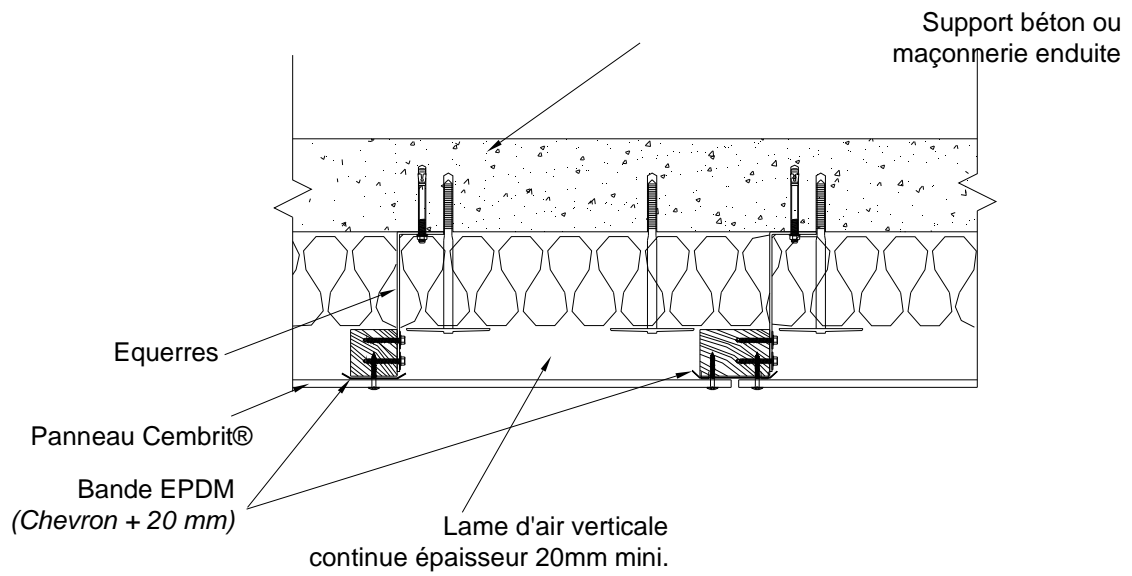


Figure 3 – Coupe horizontale sur joint courant

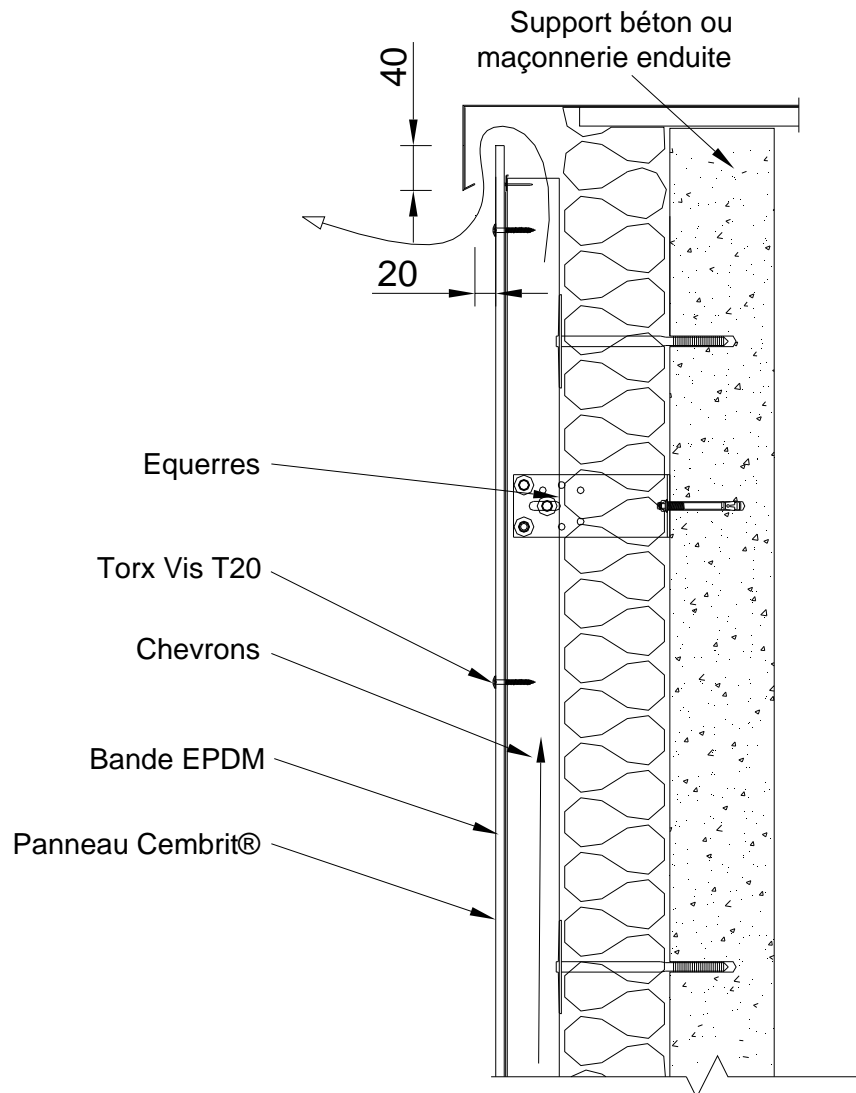


Figure 4 – Coupe verticale sur acrotère

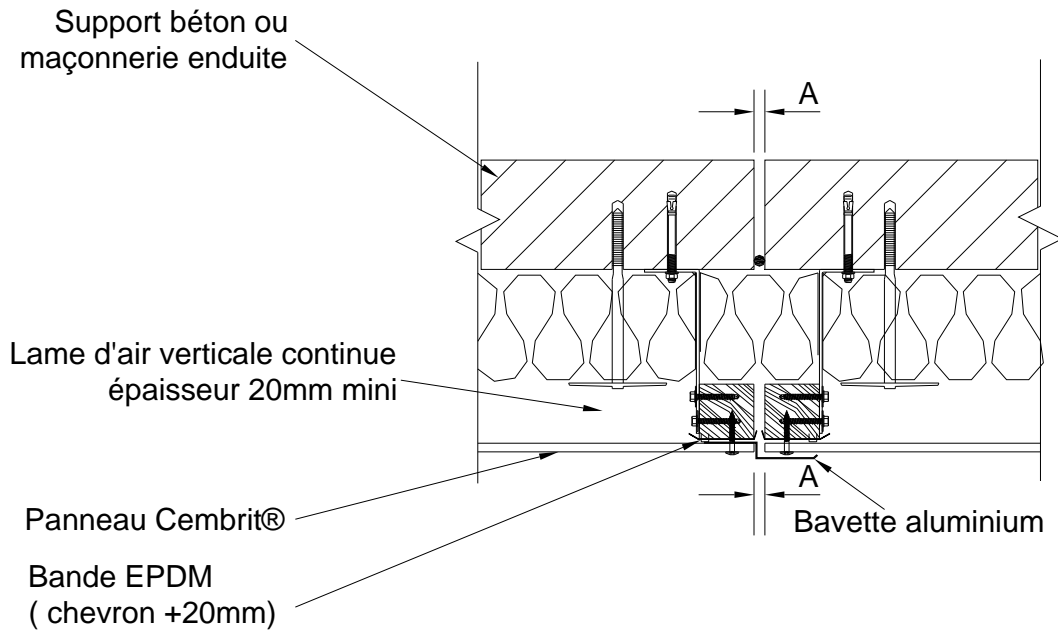


Figure 5 – Coupe horizontale sur joint de dilatation

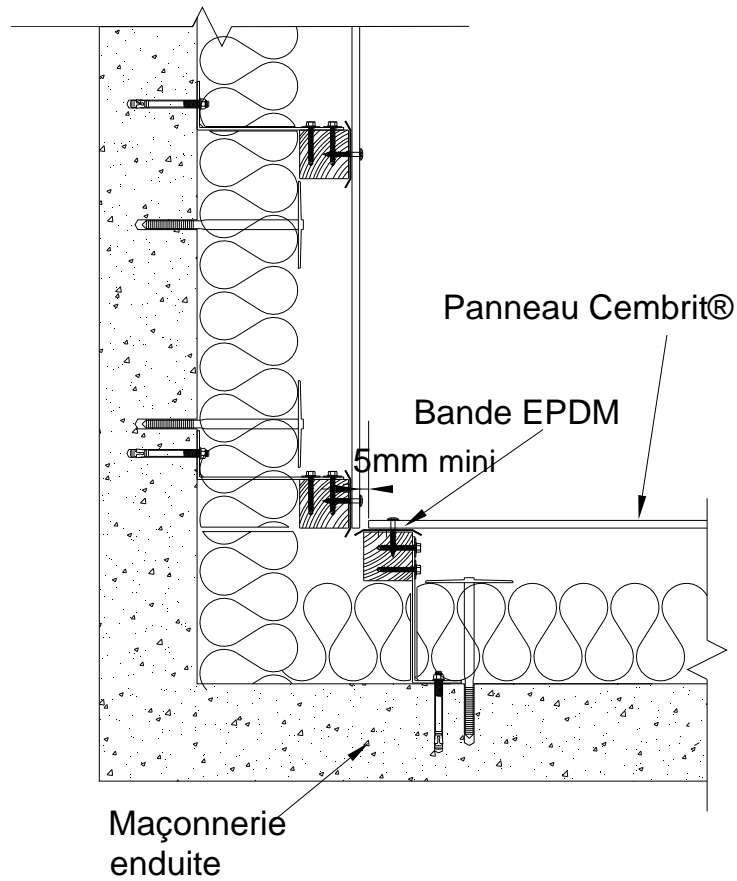
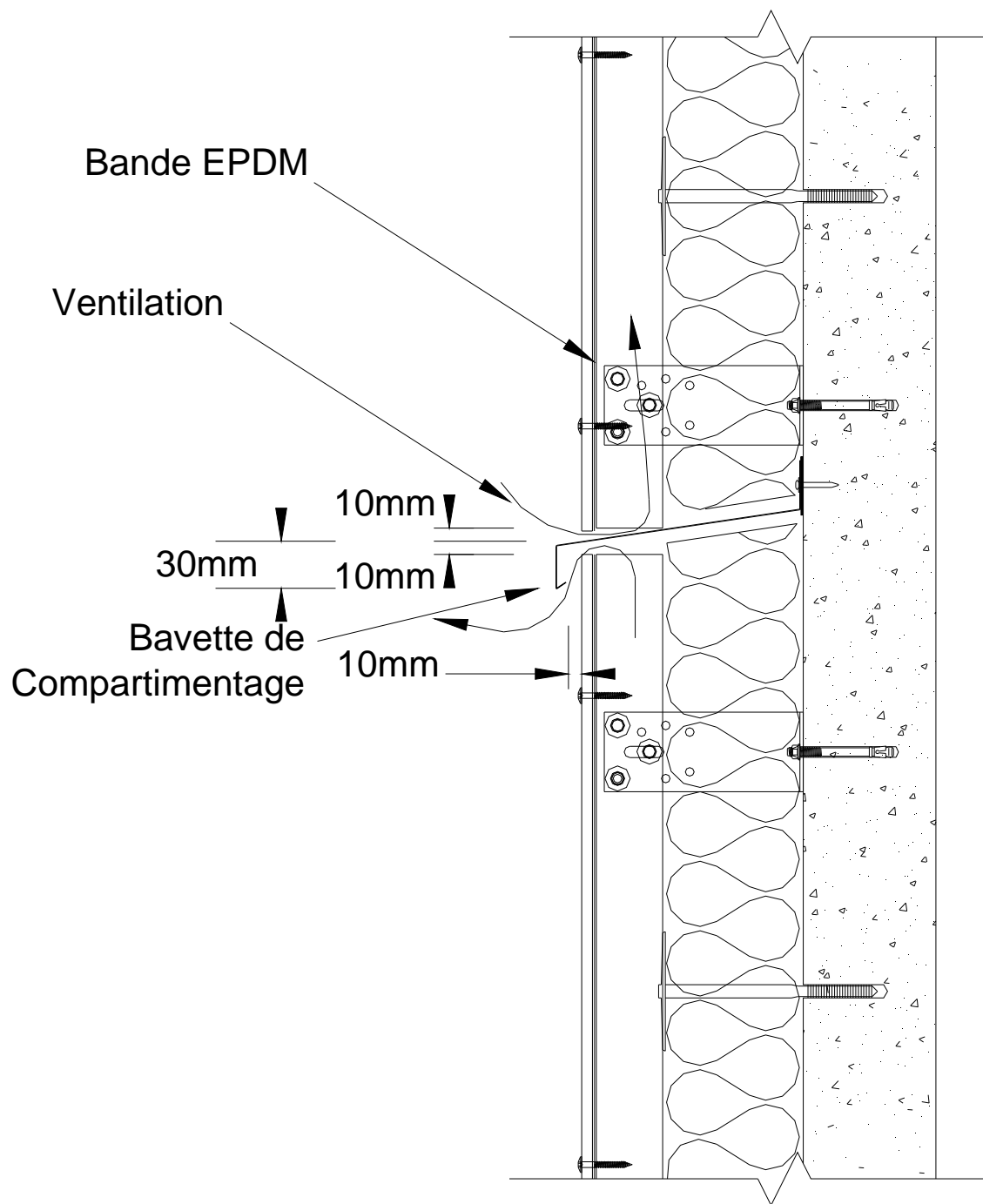


Figure 6 – Coupe horizontale sur angle rentrant



*Figure 7 – Compartimentage horizontal de la lame d'air
(Fractionnement de hauteur au maximum tous les 24 m)*

Figure 8 – Pose en rez-de-chaussée exposé

Pose sur Ossature Bois

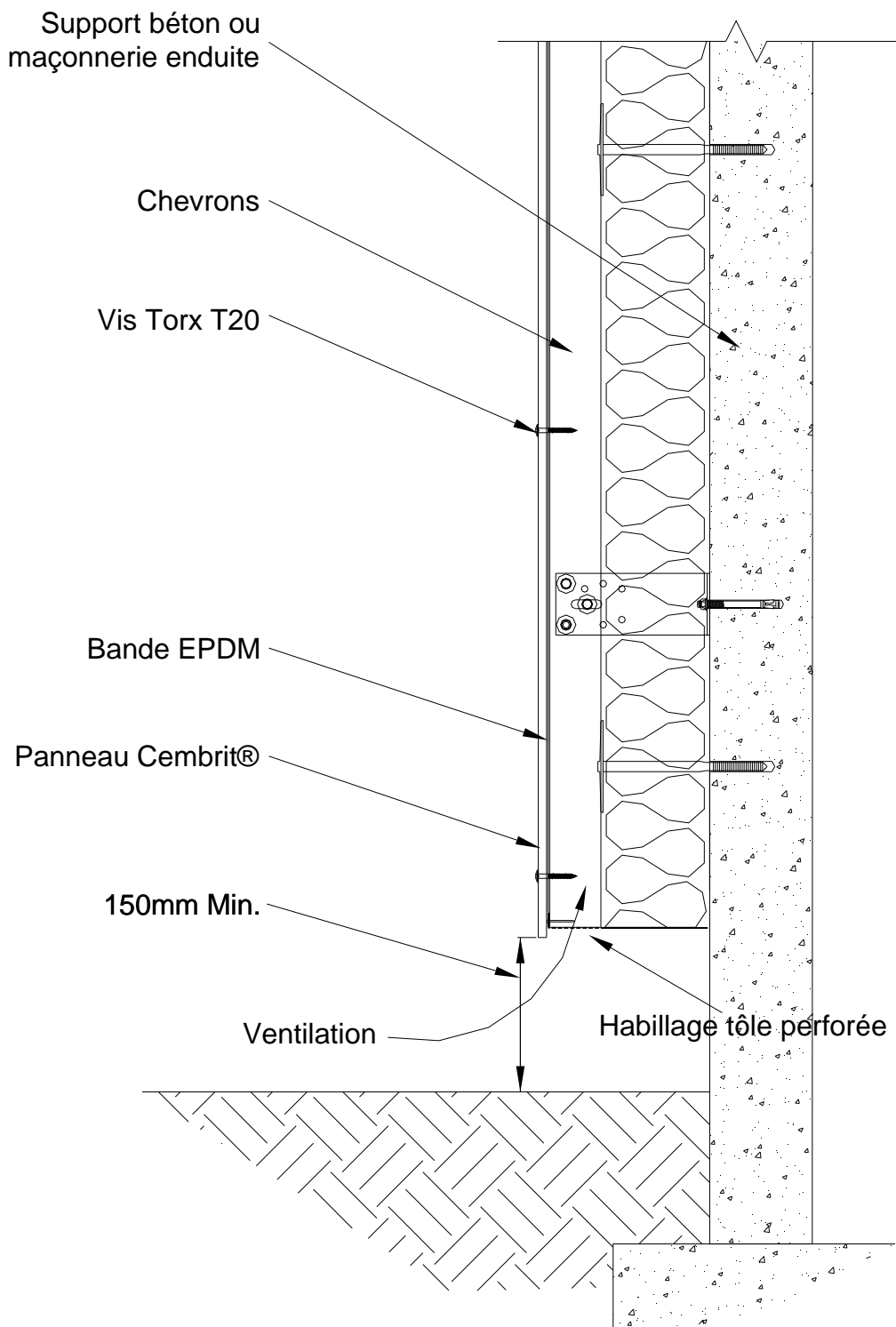


Figure 9 – Départ de bardage (Ossature bois)

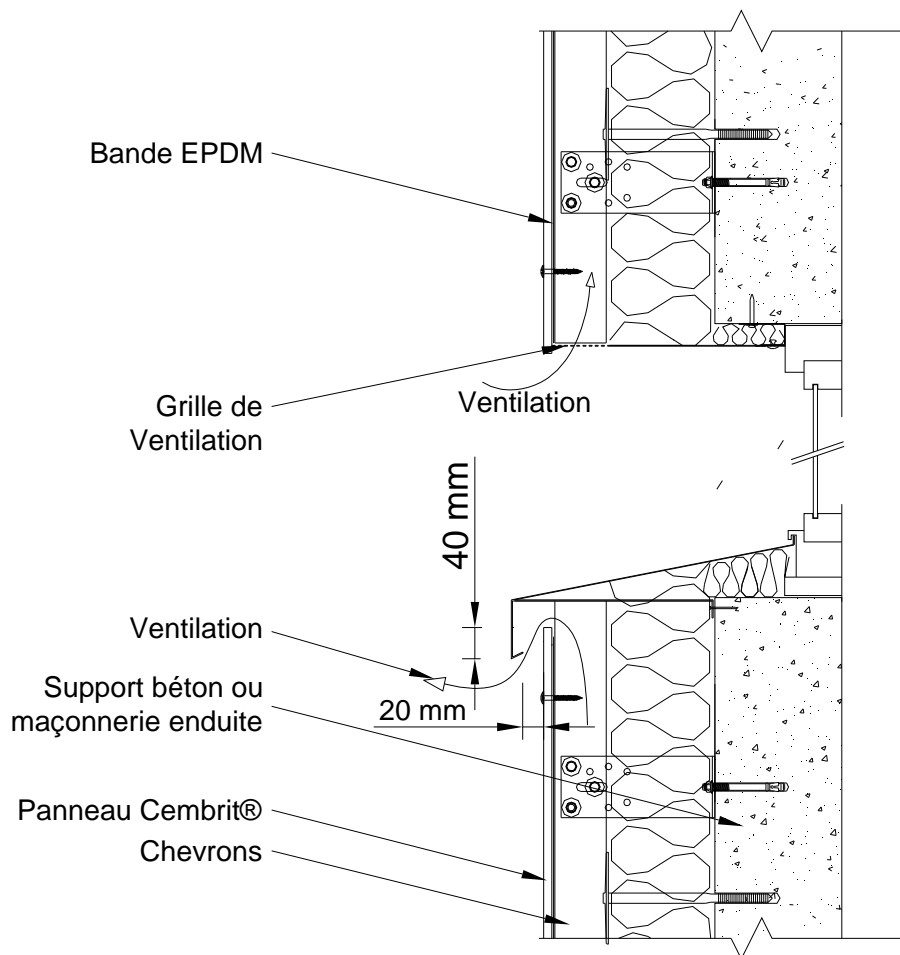
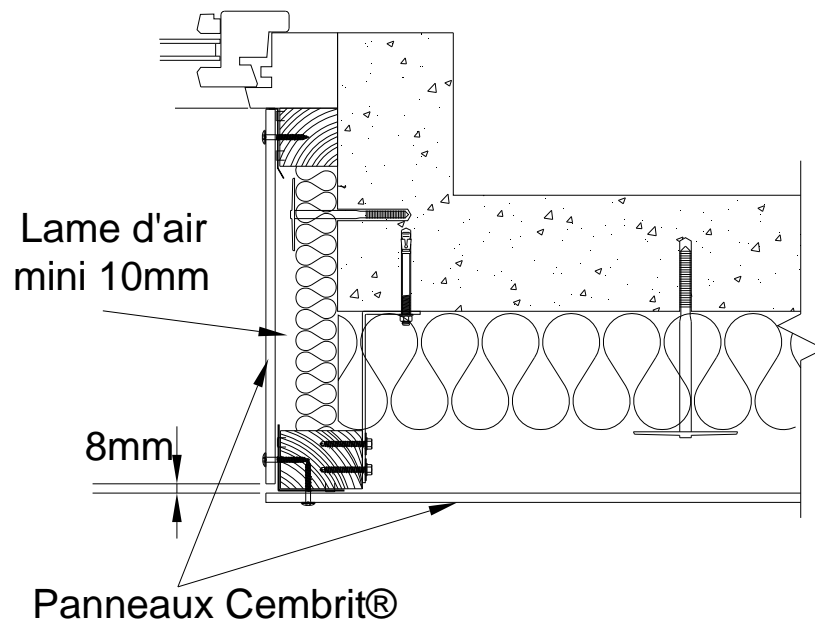


Figure 10 – Traitement d'ouverture – Linteau & Appui (Ossature bois)

Habillage tableau en Cembrit



Habillage tableau en aluminium

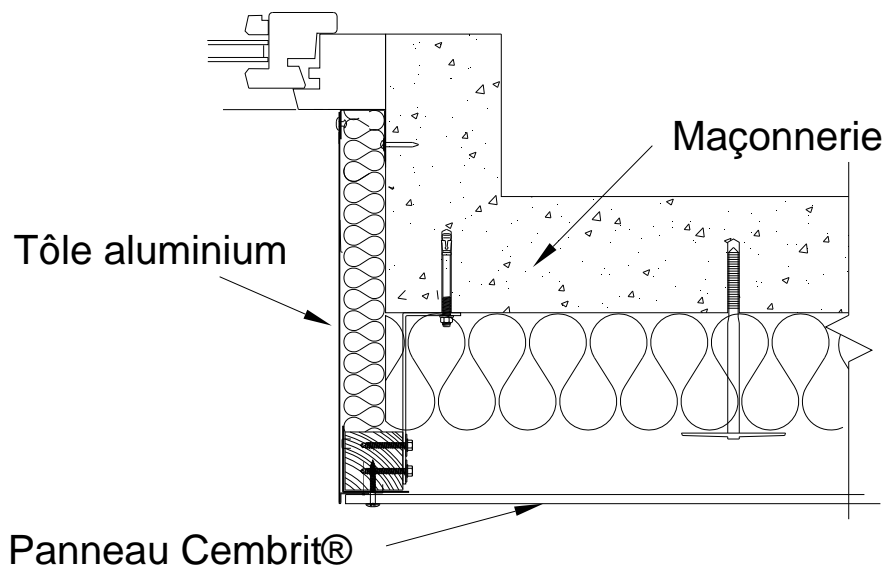
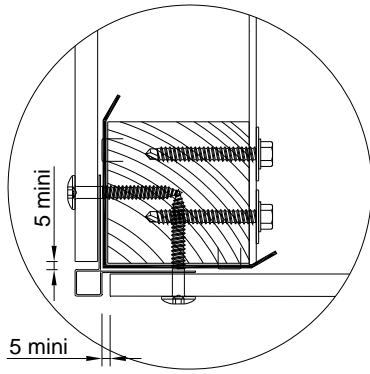
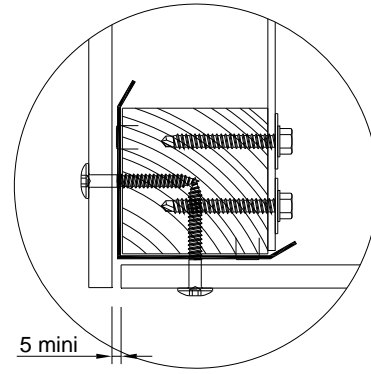


Figure 11 – Traitement d'ouverture – Ebrasements (Ossature bois)



Avec profil d'angle



Sans profil d'angle

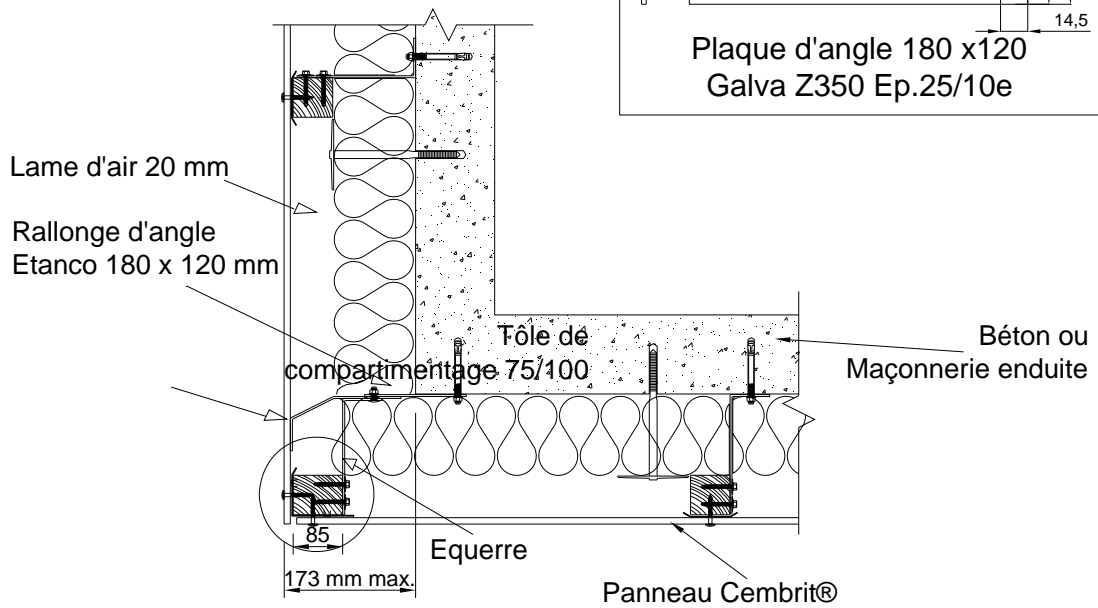
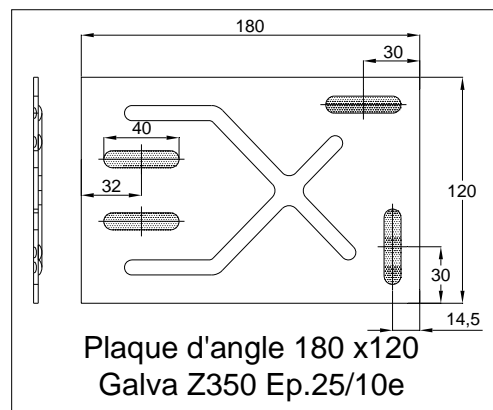


Figure 12 – Coupe horizontale sur angle sortant (Ossature bois)

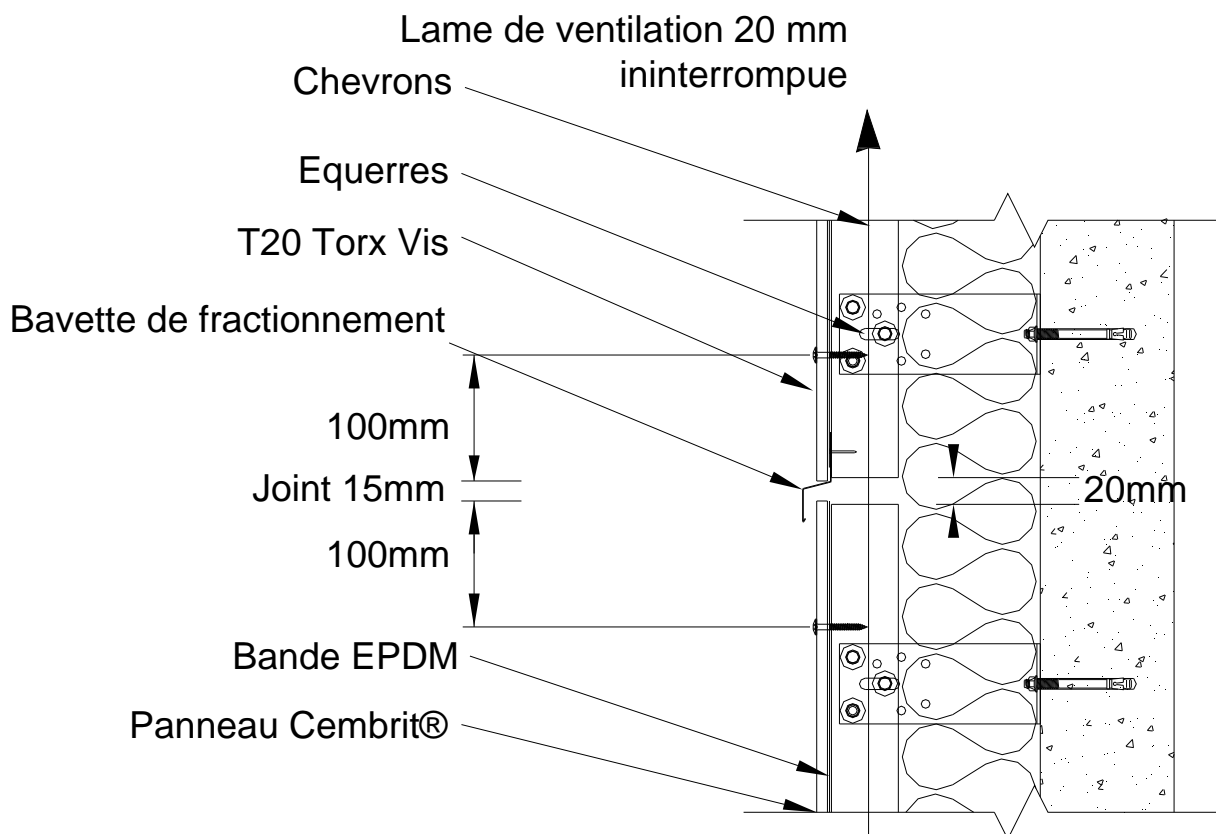


Figure 13.1 – Fractionnement de l'ossature bois - Longueurs comprises entre 5,40 m et 12 m

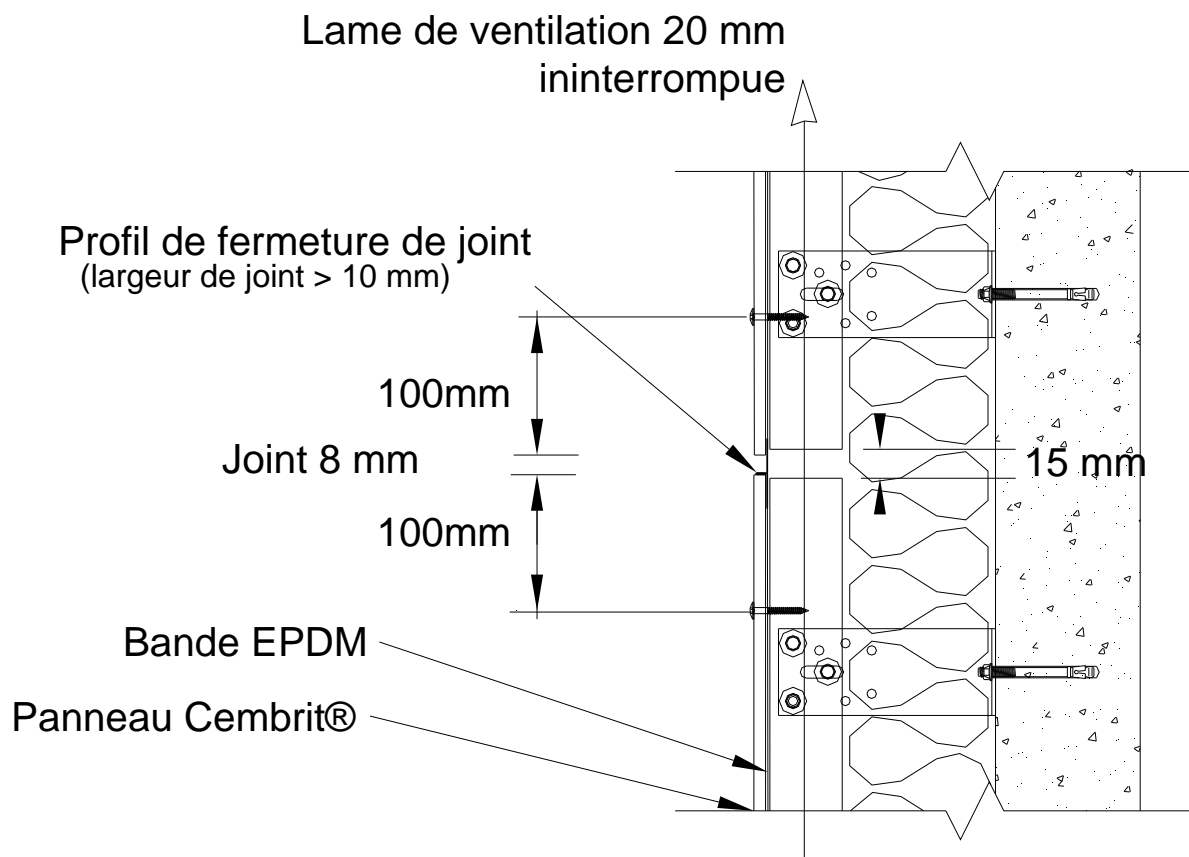


Figure 13.2 – Fractionnement de l'ossature bois - Longueurs $\leq 5,40$ m

Pose sur Ossature Métallique

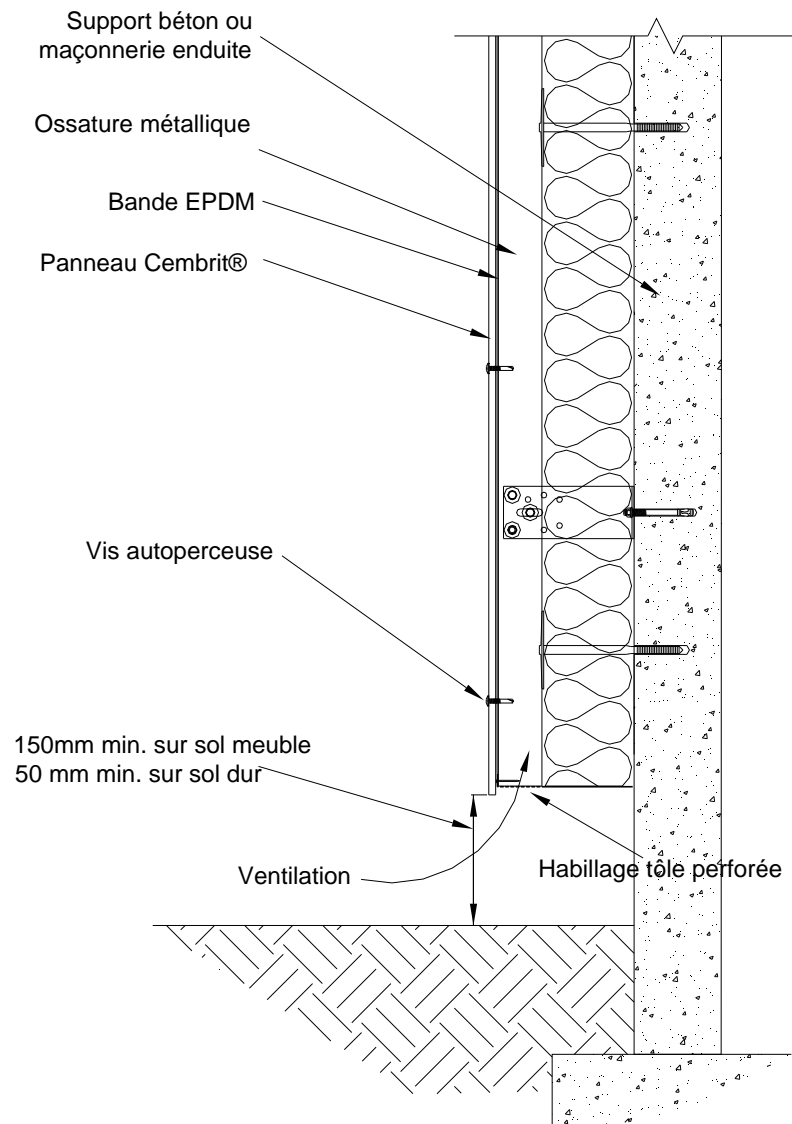


Figure 14 – Départ de bardage (Ossature métallique)

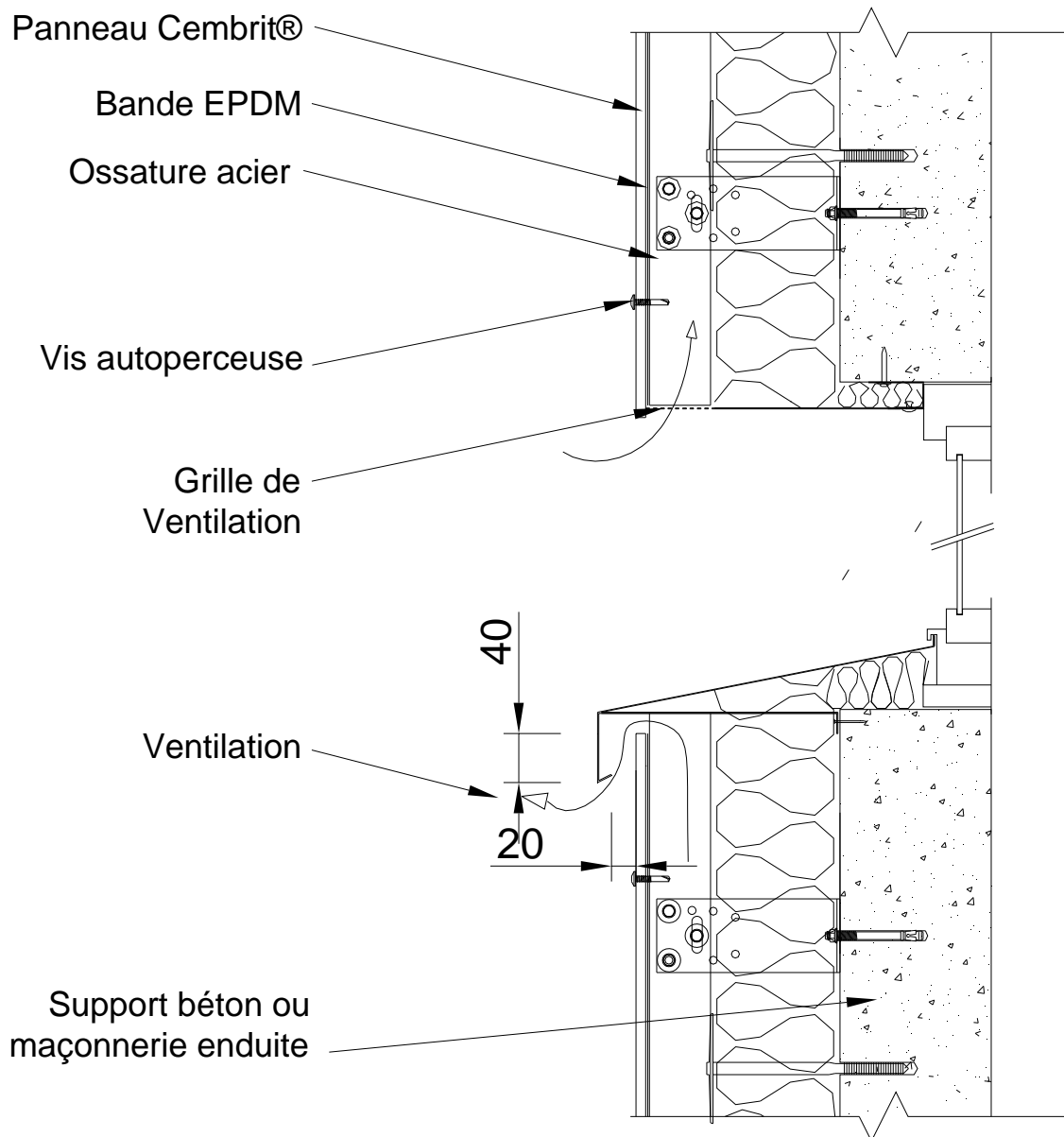
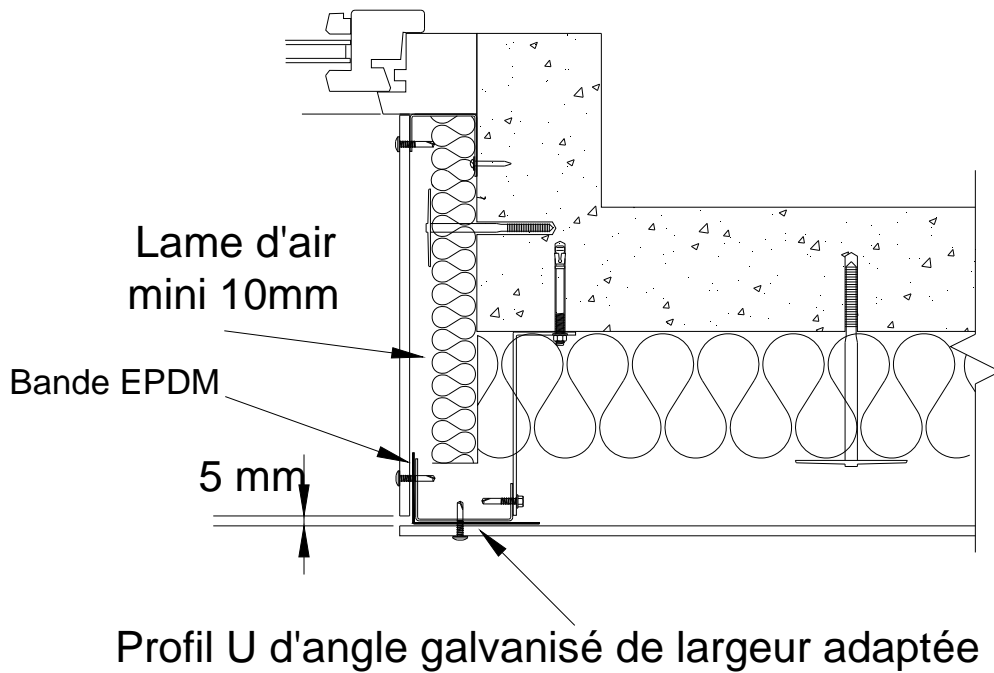


Figure 15 – Traitement d'ouverture – Linteau et appui (Ossature métallique)

Habillage tableau en Cembrit



Habillage tableau en aluminium

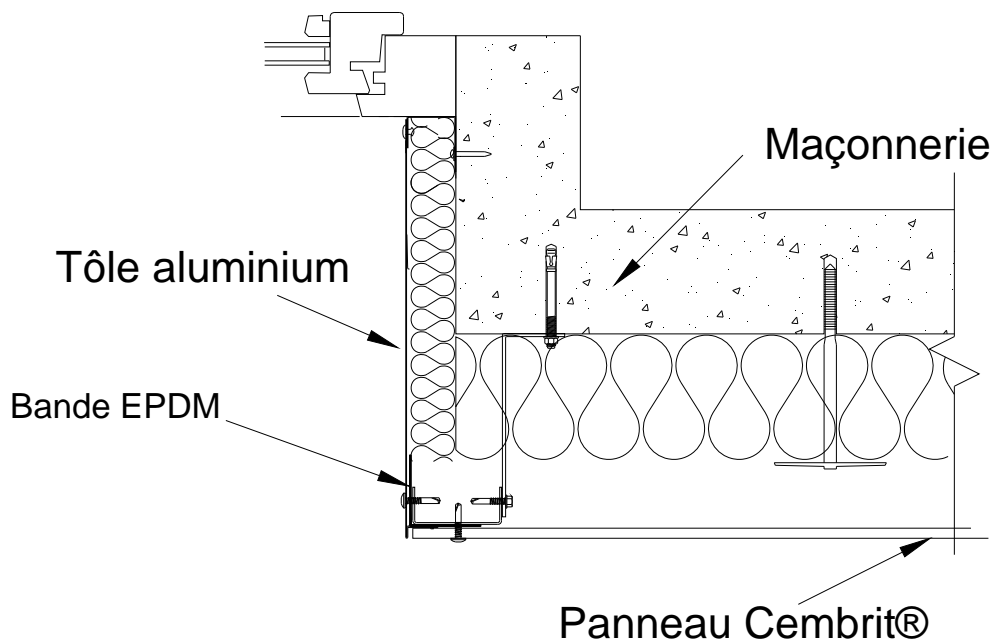
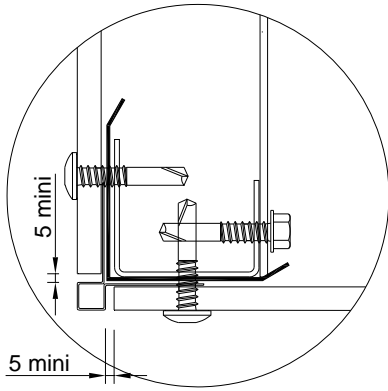
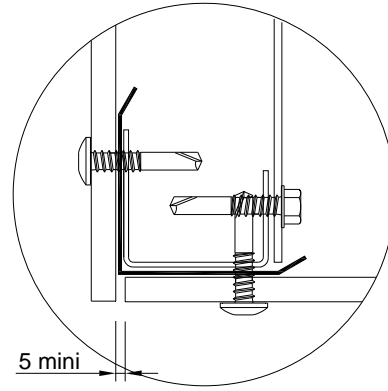


Figure 16 – Traitement d'ouverture – Ebrasements (Ossature métallique)



Avec profil d'angle



Sans profil d'angle

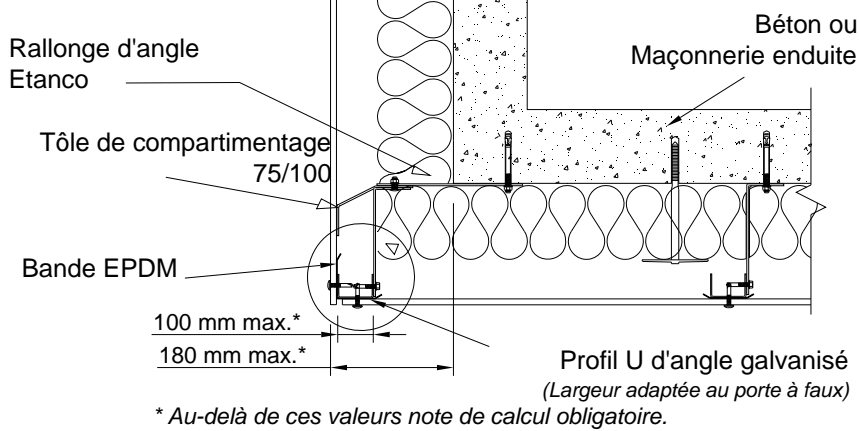
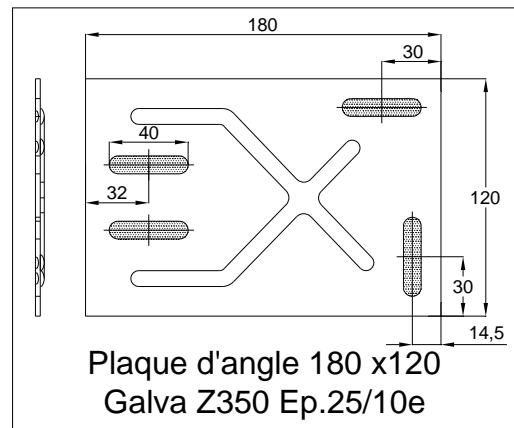


Figure 17 – Coupe horizontale sur angle sortant (Ossature métallique)

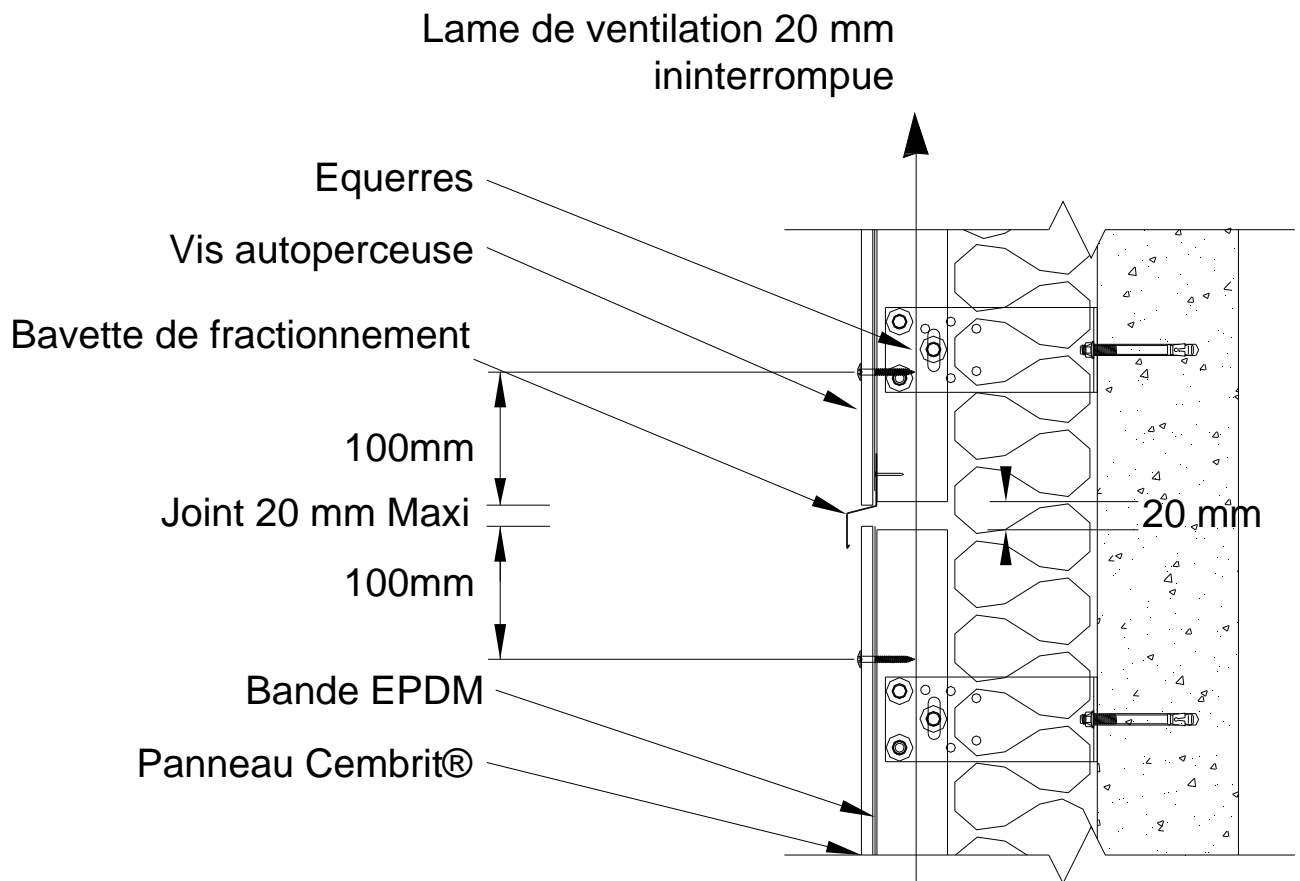


Figure 18.1 – Fractionnement de l'ossature (Longueur supérieure à 6 m) (Ossature métallique)

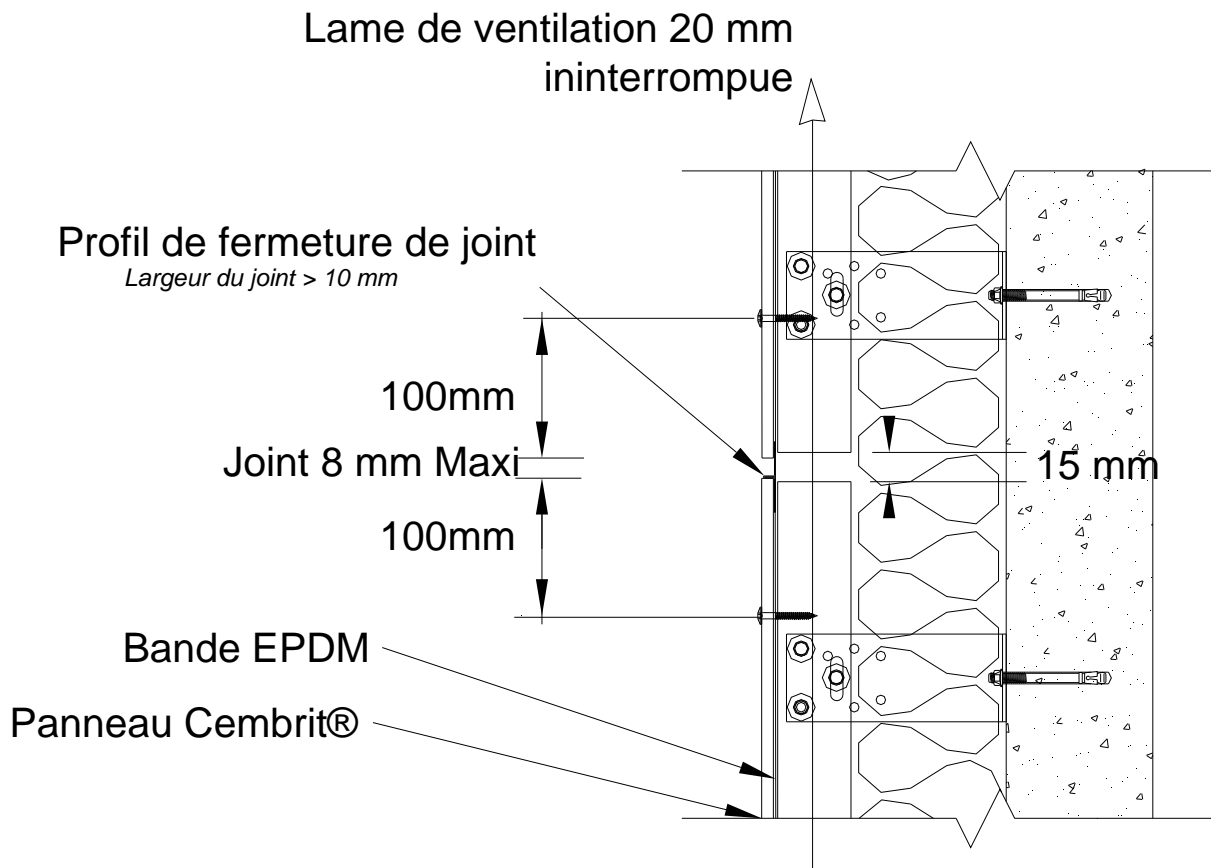
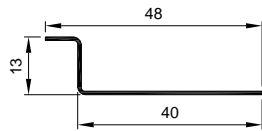
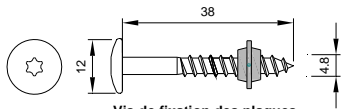


Figure 18.2 – Fractionnement de l'ossature (Longueur ≤ 6 m en acier) et (longueur ≤ 3 m en aluminium)
(Ossature métallique)

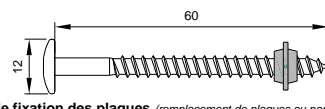


Profilé de fermeture de joint horizontal
Aluminium laqué couleur noir satiné

Fixations sur ossatures bois

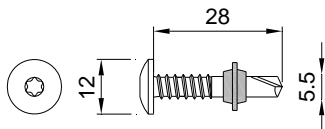


Vis de fixation des plaques
inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø4,8 x 38
avec bague spéciale d'étanchéité néoprène
ETANCO type TORX PANEL code 33 162 001



Vis de fixation des plaques (remplacement de plaques ou panneaux doublés)
inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø4,8 x 60
avec bague spéciale d'étanchéité néoprène
ETANCO type TORX PANEL code 33 162 001

Fixations sur ossatures métalliques.



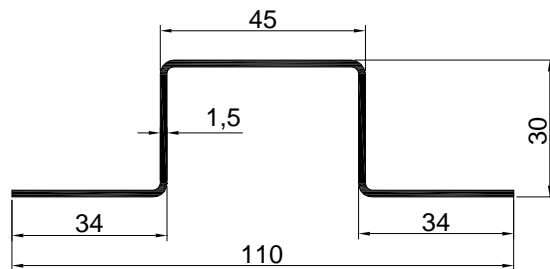
Sur ossature Acier galvanisé

Vis inox A2 à tête laquée Ø12 - Ø5,5 x 28
avec rondelle spéciale d'étanchéité néoprène
ETANCO type DRILLNOX Star PI TB Code 372 592 001

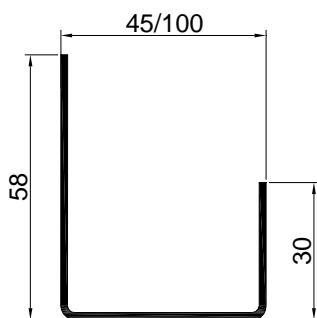


Sur ossature Aluminium

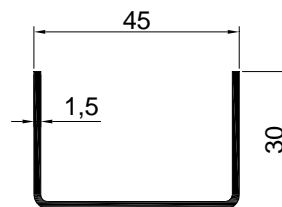
Rivet Alu/Inox à tête laquée Ø16 - Ø4,8 x 16
avec rondelle d'étanchéité EPDM.



OMEGA en jonction de plaques



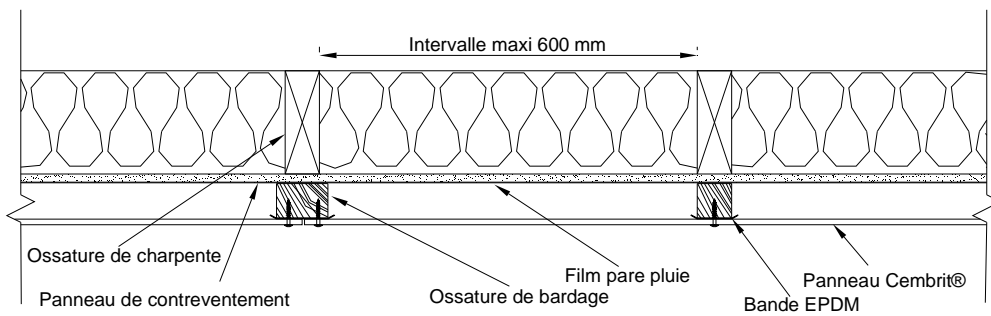
Profil en U
pour traitement d'angles



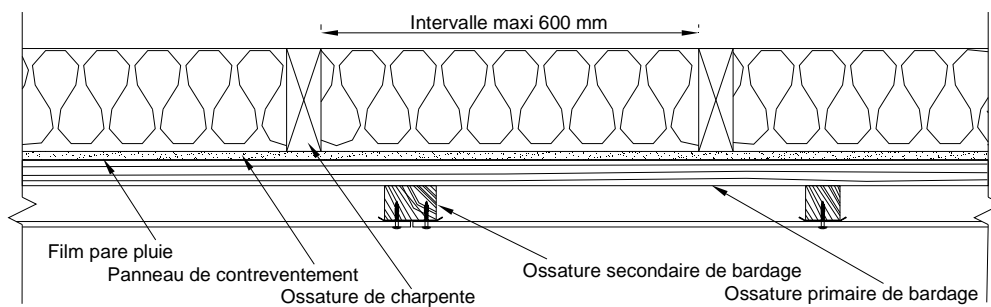
Profil en U
pour parties courantes

Exemple de profils en acier galvanisé

Figure 19 – Fixations et accessoires

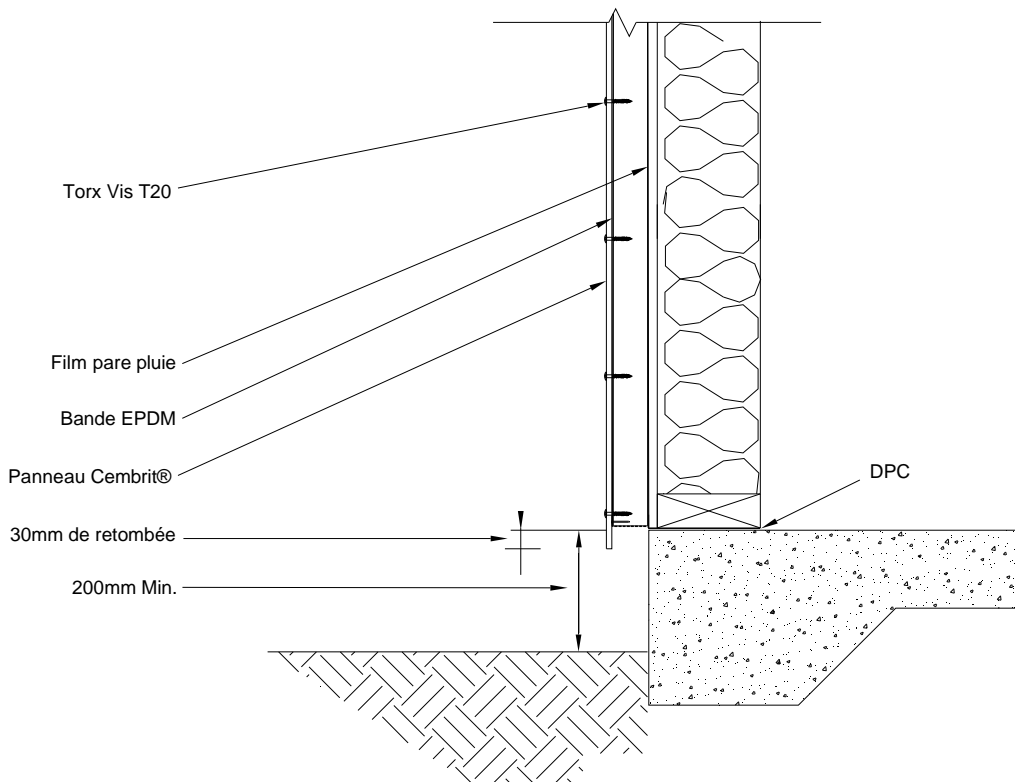


Cas 1 : Même intervalle des ossatures de panneaux Cembrit® et des ossatures de charpente



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

Coupes Horizontales



Coupe Verticale

Figure 20 – Coupe sur COB

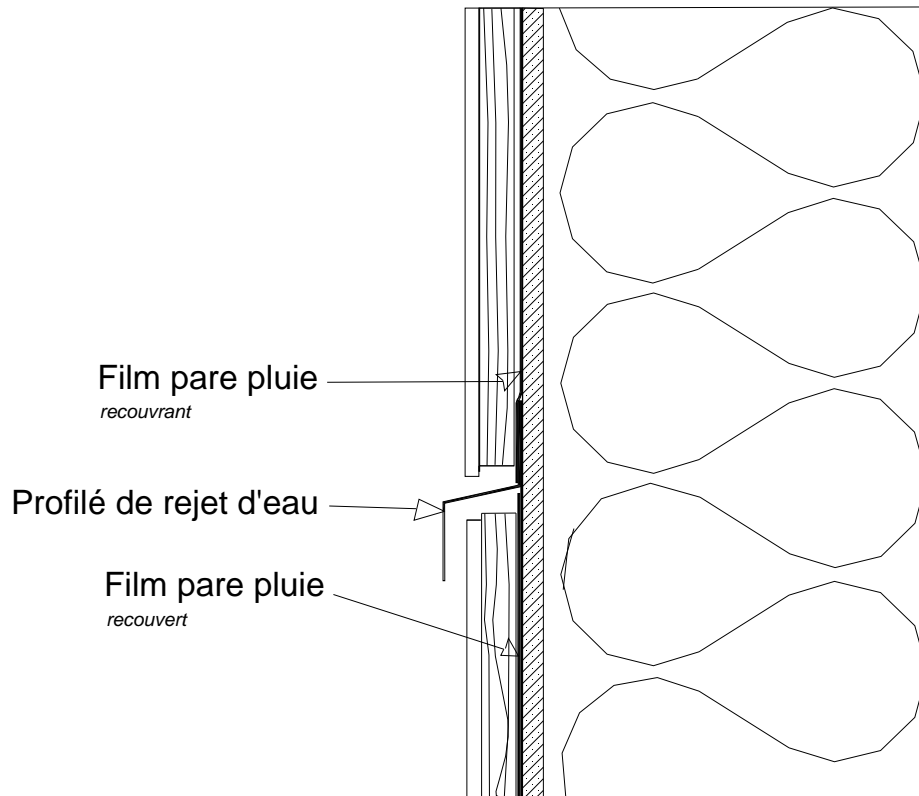
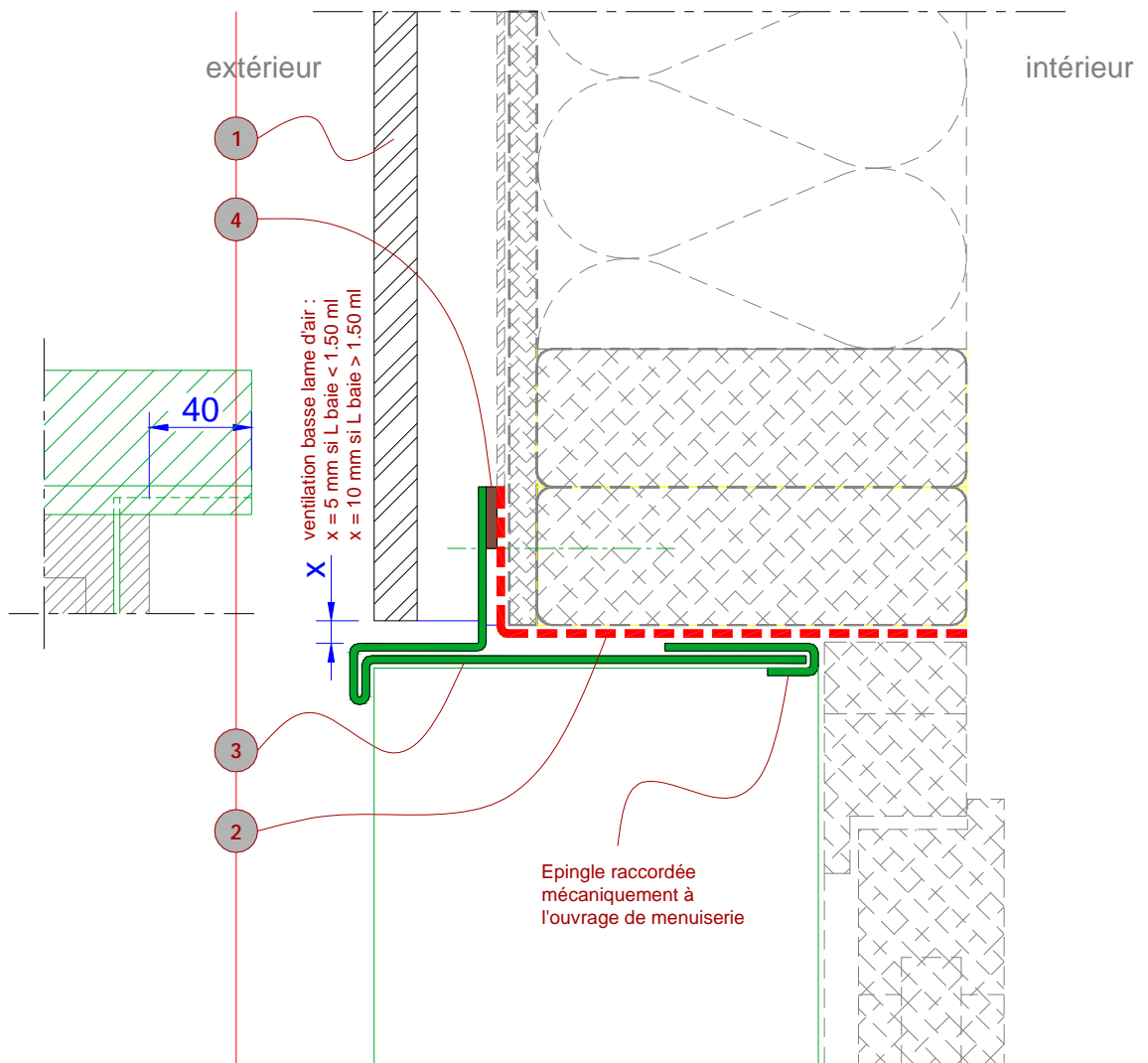


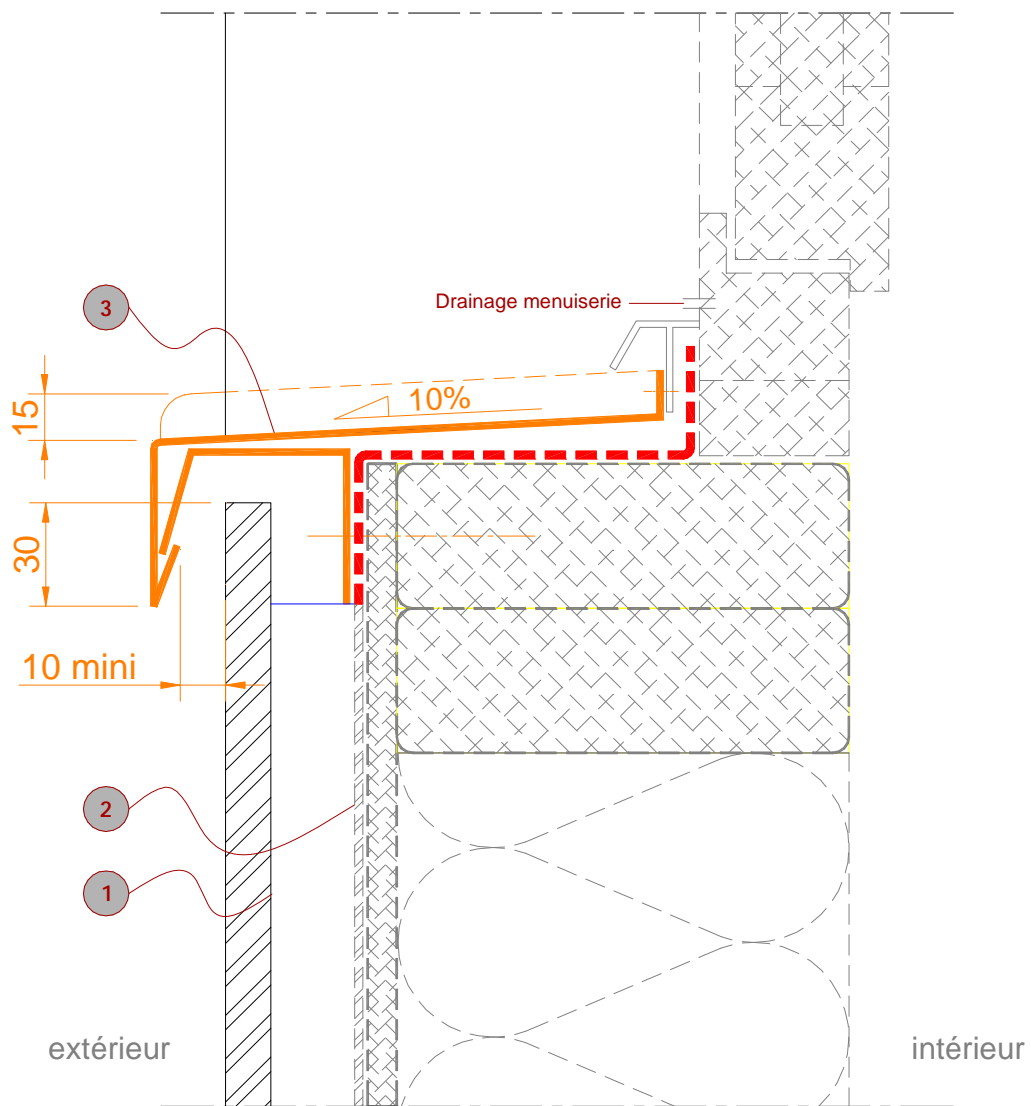
Figure 21 – Fractionnement du pare-pluie tous les 6 m



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 22 – 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 23 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)*

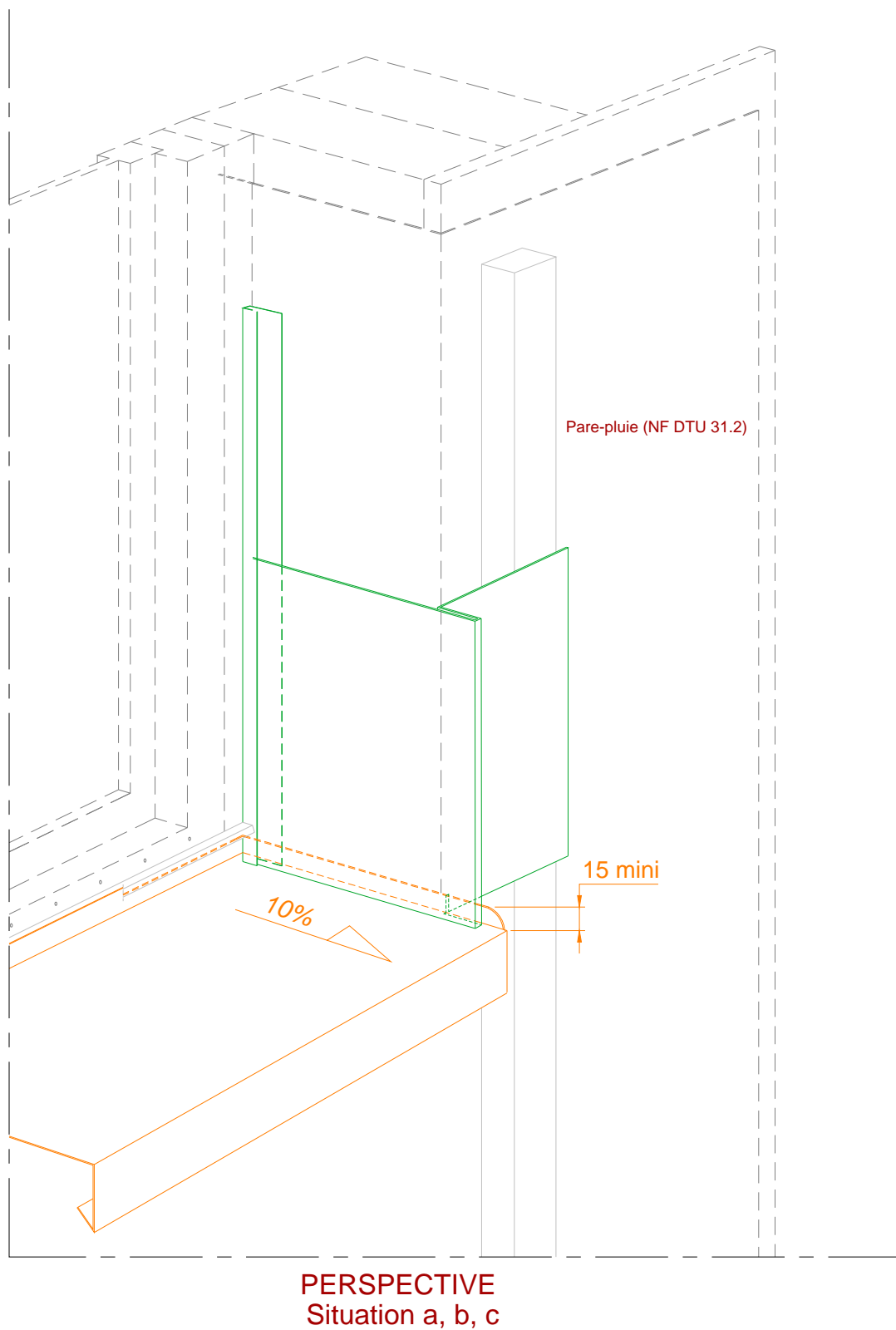
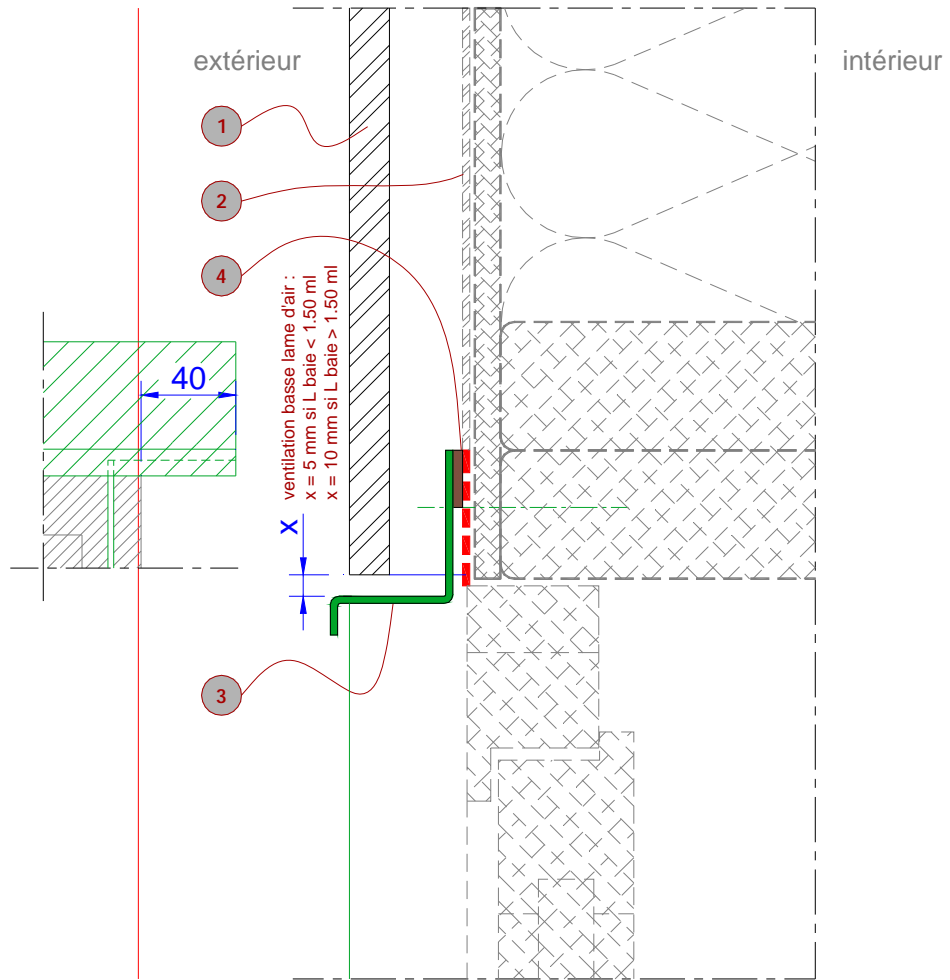


Figure 25 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

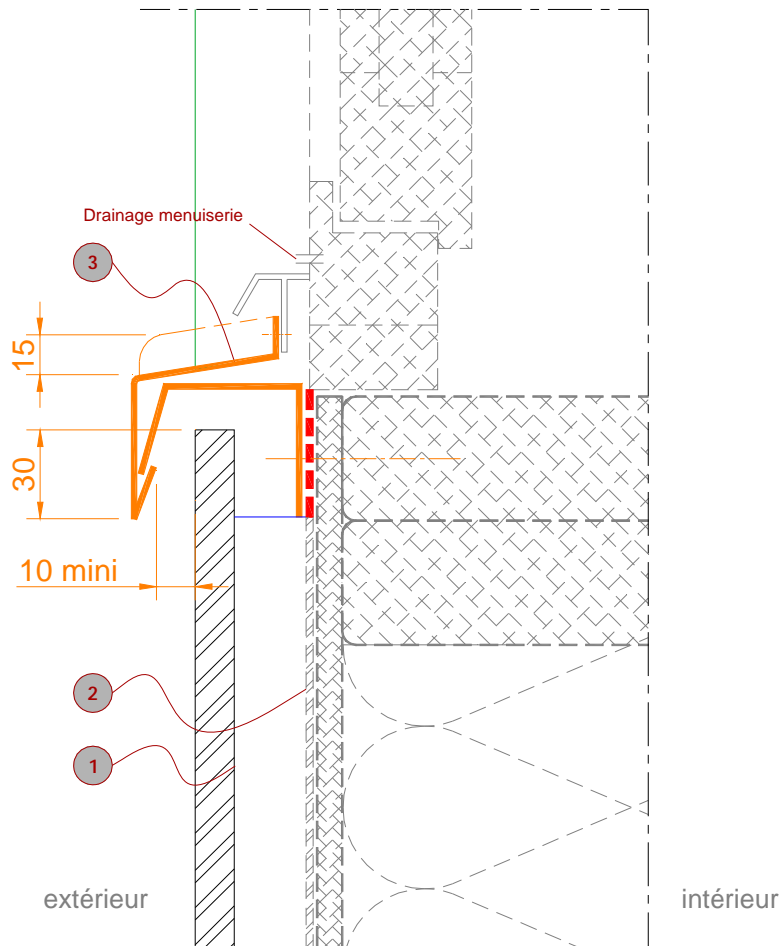


COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c

- 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 pare-pluie
- - - 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 26 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

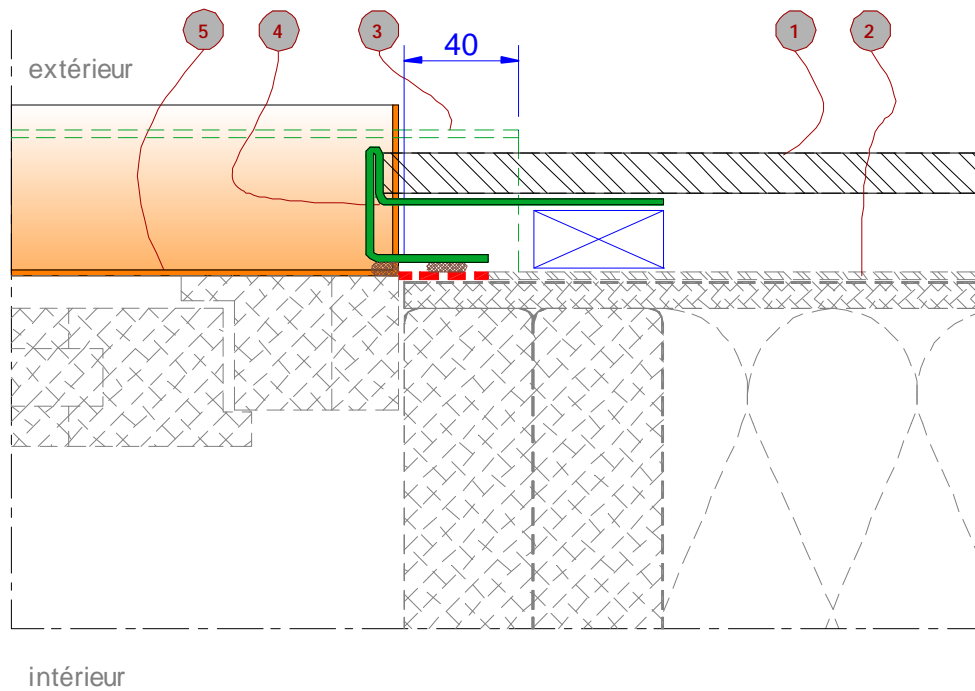


COUPE sur APPUI
Situation a, b, c

- 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 27 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

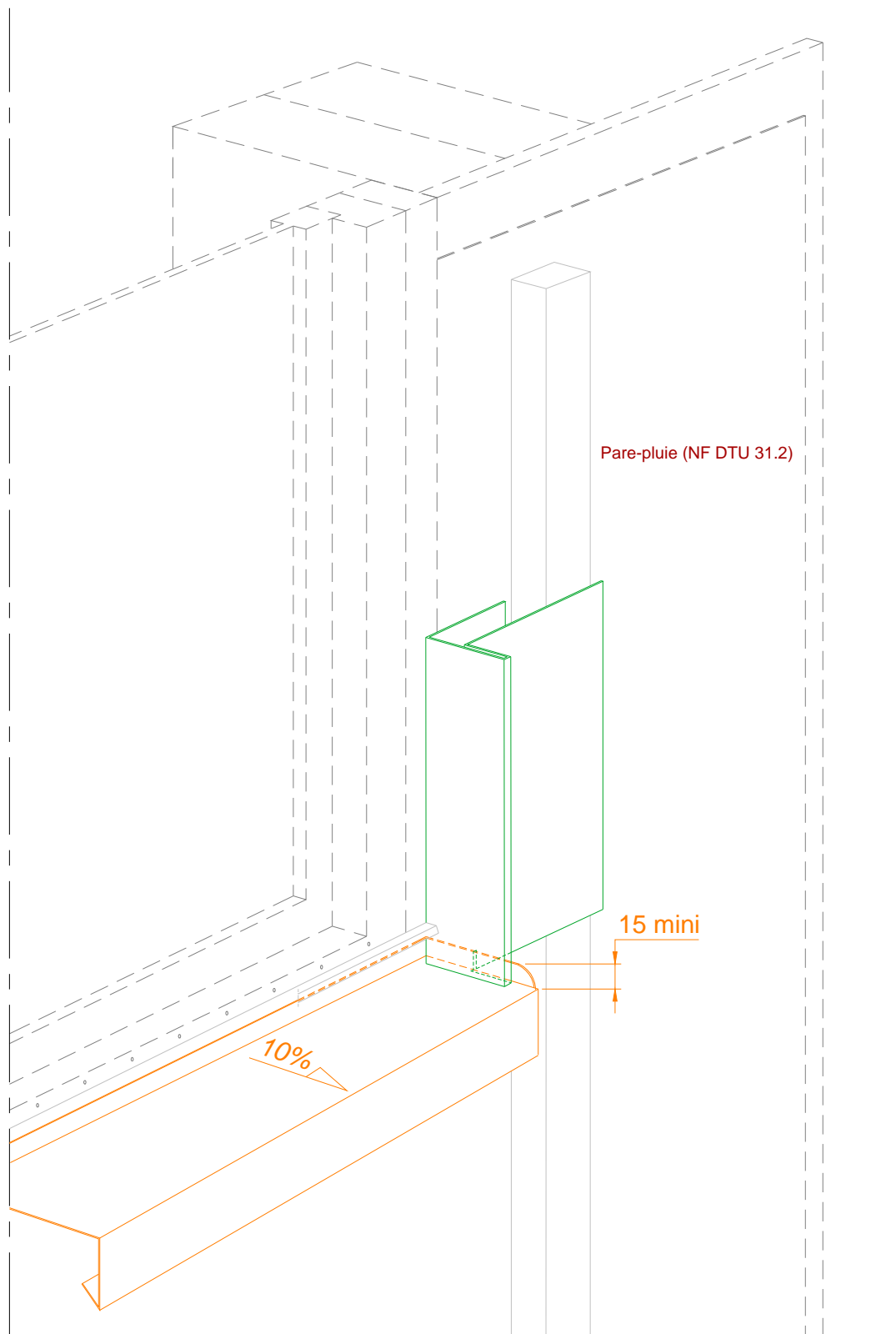


COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

- 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 28 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)*



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 29 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

ANNEXE A

Pose en zones sismiques du bardage rapporté Cembrit® Metro et Zenit sur Ossature Bois

A. Description

A1. Domaine d'emploi

Le système Cembrit® Metro, Edge, True, Fusion et Zenit peut être mis en œuvre sur des parois en béton ou de COB conformes au NF DTU 31.2, planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	✖ ^①	X
3	✖	X ^②	X	X
4	✖	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
✖	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 (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).			

A2. Assistance technique

La Société JAMES HARDIE, sur demande, apporte son assistance technique aux acteurs de la construction depuis l'étude d'un projet jusqu'à son exécution.

Des fiches techniques établies par la Société JAMES HARDIE permettent la transmission des informations nécessaires à l'établissement d'une note de calcul.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Fixation des ossatures au support

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 DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE).

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, des chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

La fixation des chevrons sur le support peut être faite, soit directement par fixations traversant les chevrons, soit par l'intermédiaire de pattes-équerrées facilitant le réglage et autorisant un plus grand écartement du support.

Les chevilles métalliques ou tirefonds doivent résister aux sollicitations sismiques données dans les tableaux A1 et A2.

- Exemple de cheville : HILTI HST M10 et HST M12 répondant aux sollicitations des tableaux A1 et A2.
- Exemple de tirefond : ETANCO TH 13/SH Ø 7 mm répondant aux sollicitations du tableau A2.

A3.21 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.

A3.22 Fixation des chevrons au support par pattes-équerrées

- Les pattes-équerrées en acier galvanisé Z275, épaisseur 25/10^{ème} mm de longueur de 60 à 250 mm sont de marque ETANCO référence ISOLCO 3000P. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Les chevrons sont solidarités aux équerrées par un tirefond Ø 7 x 50 mm et 2 vis TF de Ø 5 x 40 mm.

A3.23 Fixation des chevrons sur COB

Les chevrons bois sont fixés directement sur la structure support par des tirefonds dont la longueur est déterminée en fonction de la profondeur des chevrons.

A3.3 Ossature de chevrons

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

- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage (un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs et entre rive haute de l'élément inférieur et la bavette).
- Les chevrons sont en bois de classe minimale C18 selon la norme NF EN 338 et présentent une masse volumique à 18 % d'humidité de 450 kg/m³.
- L'entraxe des chevrons est de 645 mm au maximum (entraxe entre fixations de panneaux de 600mm).
- Leur section est minimum de 85 x 60 mm pour les jonctions entre plaques et 50 x 60 mm pour les intermédiaires. Sur construction à ossature bois, les chevrons, ont une épaisseur minimum de 30 mm et sont à l'intervalle maximum de 645 mm.

A3.4 Panneaux CEMBRIT

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

Les formats maximum des plaques sont 3050 x 1250 mm posés horizontalement ou verticalement.

Les soubassements renforcés ne sont pas visés.

A3.5 Fixations des panneaux

La fixation des panneaux est réalisée en conformité des préconisations du paragraphe 3.4 et 10.5 du Dossier Technique.

B. Résultats expérimentaux

- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB 3533* : rapport d'essais n° EEM 09 26019724.

Note de calcul réalisée au CSTB :

- 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) ».

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

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à une cheville sur ossature bois, chevrons de 3 m espacés de 600 mm, fixés par 8 pattes-équerrres de longueur 250 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		3840	3963		7159	8112
	3	3840	3963	4087	7159	8112	9065
	4	4359	4496	4631	8923	9972	11021
Sollicitation cisaillement (V)	2		466	466		545	585
	3	466	466	466	545	585	630
	4	513	513	513	644	693	747

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à une cheville ou tirefond pour une pose directe, montant de 3 m espacés de 645 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		678	847		—	—
	3	678	847	1017	—	—	—
	4	932	1119	1305	—	—	—
Sollicitation cisaillement (V)	2		1118	1118		1308	1403
	3	1118	1118	1118	1308	1403	1512
	4	1230	1230	1230	1543	1663	1793

	Domaine sans exigence parasismique
—	Les cases vides correspondent à des valeurs non déterminantes pour les fixations.

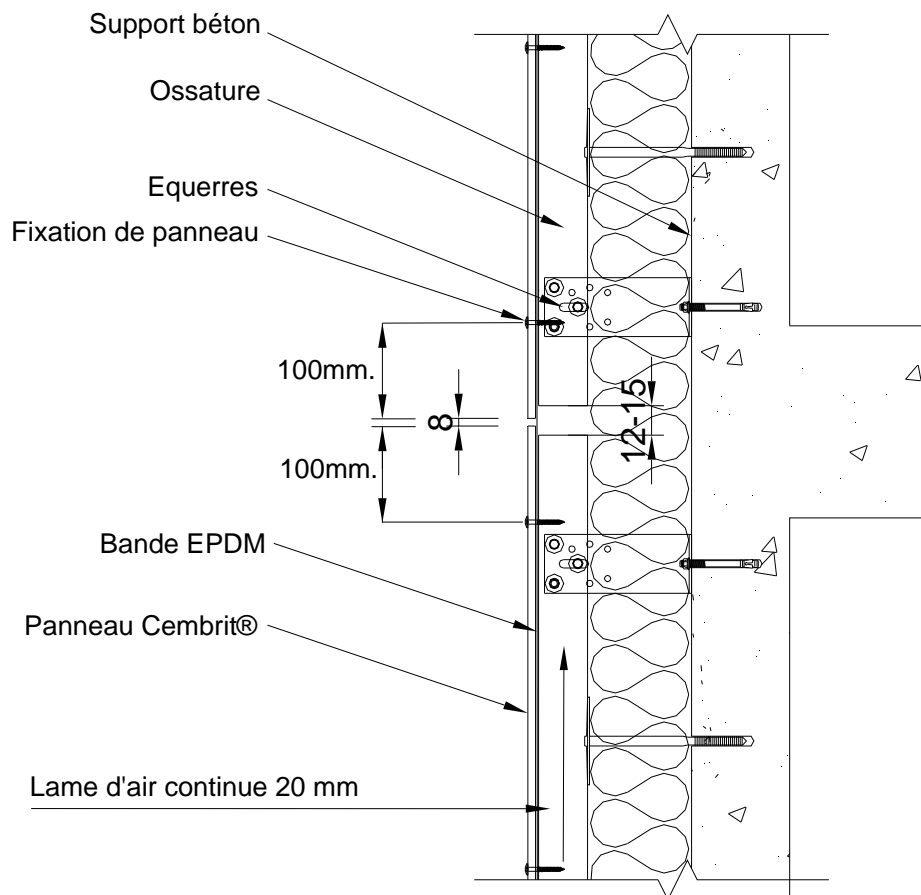


Figure A1 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher - Coupe verticale

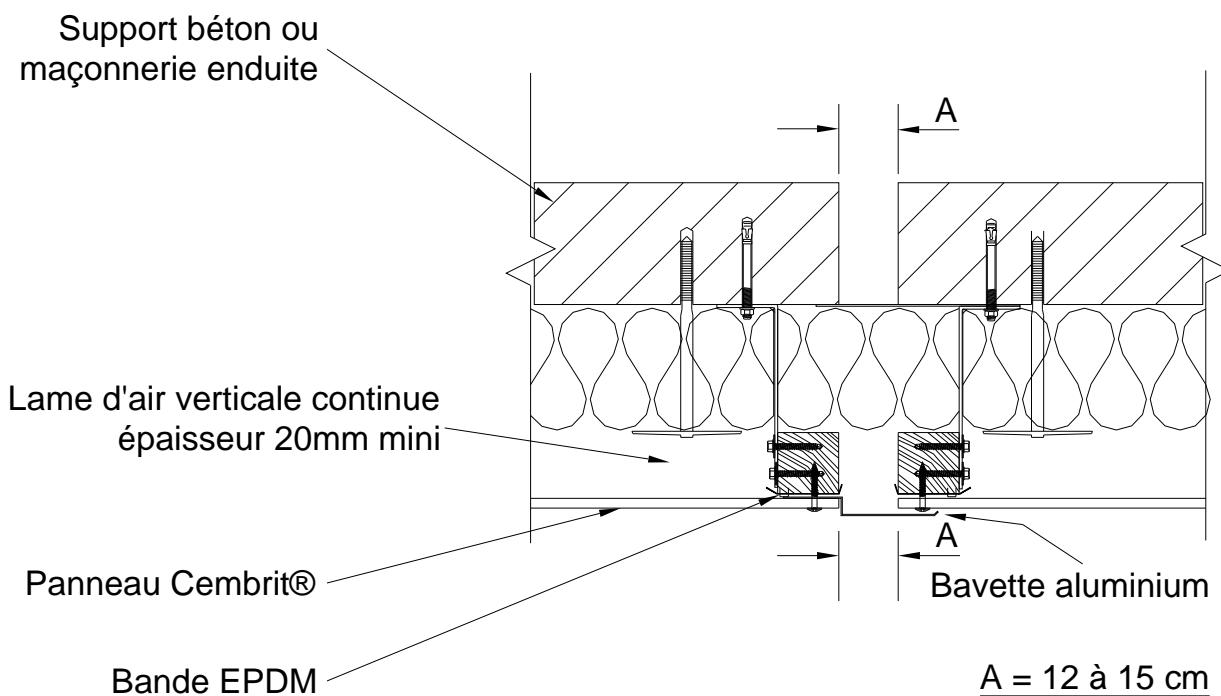


Figure A2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm

ANNEXE B

Pose en zones sismiques du bardage rapporté Cembrit® Metro et Zenit sur Ossature Métallique

A. Description

B1. Domaine d'emploi

Le système Cembrit® Metro et Zenit peut être mis en œuvre sur des parois en béton, planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X ^①	X
3	X	X ^②	X	X
4	X	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
X	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 (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ 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 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

B2. Assistance technique

La Société JAMES HARDIE, sur demande, apporte son assistance technique aux acteurs de la construction depuis l'étude d'un projet jusqu'à son exécution.

Des fiches techniques établies par la Société JAMES HARDIE permettent la transmission des informations nécessaires à l'établissement d'une note de calcul.

B3. Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Fixation des ossatures au support

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 DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE).

La fixation des ossatures sur le support est faite par l'intermédiaire de pattes équerres aluminium avec des chevilles en acier inoxydable A4.

Les pattes-équerres en aluminium sont de marque ETANCO type ISOLALU LR 150 et LR 80. Ces équerres montées en quinconce, sont de longueur 160 mm permettant le montage d'une paroi d'épaisseur au nu extérieur du bardage de 206 mm.

Les chevilles métalliques doivent résister aux sollicitations sismiques données dans le tableau B1 en fin de dossier.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations du tableau B1 : HILTI HST M10 et HST M12.

B3.3 Ossature en alliage d'aluminium

L'ossature est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et de son modificatif 3586-V2 « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ».

L'ossature est fractionnée par un joint minimum de 10 mm au droit de chaque plancher (pas plus d'un étage par longueur). Elle est de conception librement dilatable.

Elle est constituée par le système FACALU LR 110 de ETANCO constitué de T de 110x52x2 en jonction entre plaques et de L de 42x50x2 en intermédiaires.

Les ossatures sont fixées sur les équerres par 2 rivets alu/inox marque ETANCO TL Ø 5 x 12 x 14 mm ou similaire.

B3.4 Panneaux CEMBRIT®

Les panneaux ne pontent pas les jonctions de montants au droit des planchers.

Les formats maximum des panneaux sont 3050 x 1250 mm posés horizontalement ou verticalement.

Les soubassements renforcés ne sont pas visés.

B3.5 Fixations des panneaux

La fixation des panneaux est réalisée en conformité des préconisations du paragraphe 3.4 et 10.5 du Dossier Technique.

B. Résultats expérimentaux

• Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB 3533-V2* : rapport d'essais n° EEM 09 26019724.

Note de calcul réalisée au CSTB :

• Rapport d'étude DER/CLC-09-151 de janvier 2010 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système Cembrit® UN (Ossature Métallique) ».

⁴ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Tableau et figures de l'Annexe B

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à une cheville pour la pose sur ossature aluminium librement dilatable : montants de 3 m espacés de 600 mm, fixés par 4 pattes-équerres de longueur 160 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		823	1029		3293	4116
	3	823	1029	1235	3293	4116	4939
	4	1132	1359	1585	4528	5433	6339
Sollicitation cisaillement (V)	2		—	—		274	343
	3	—	—	—	274	343	412
	4	—	—	—	377	453	528

	Domaine sans exigence parasismique
—	Les cases vides correspondent à des valeurs non déterminantes pour les fixations.

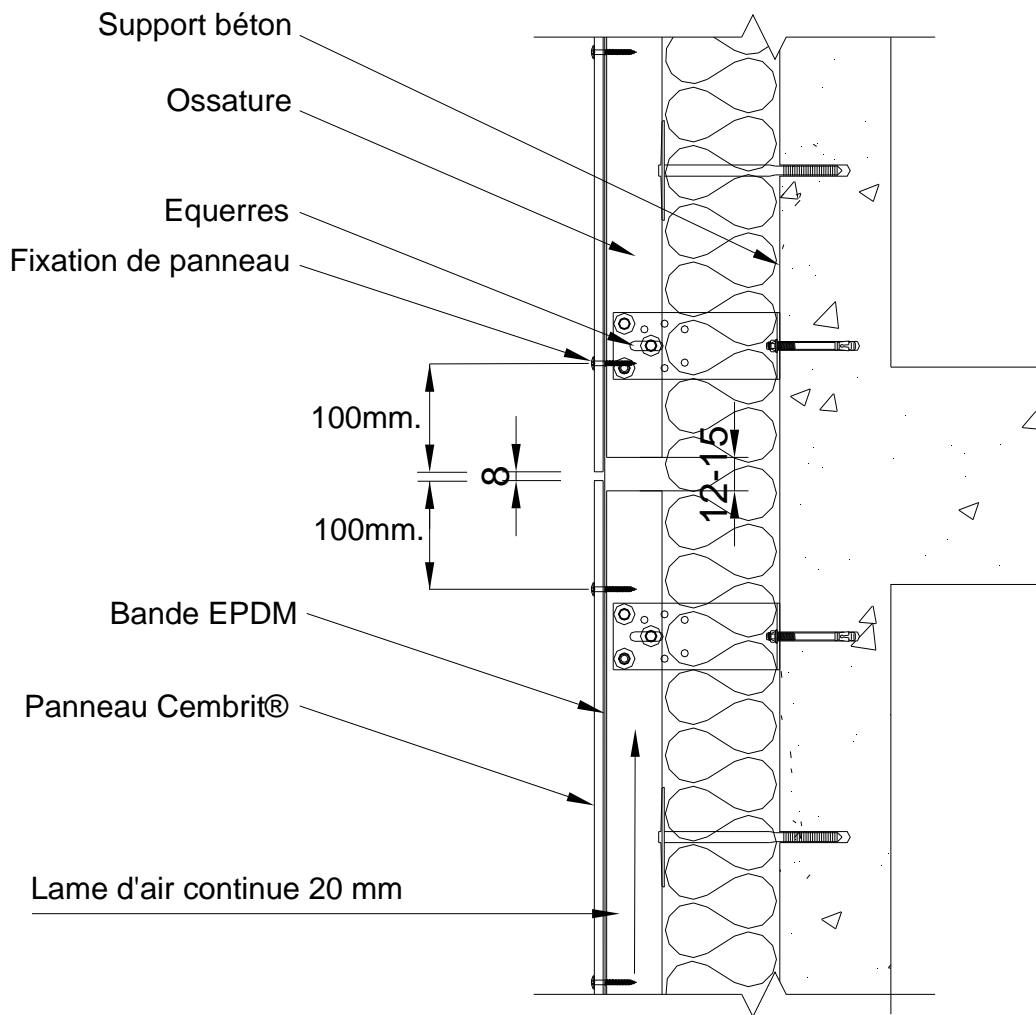


Figure B1 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher - Coupe verticale

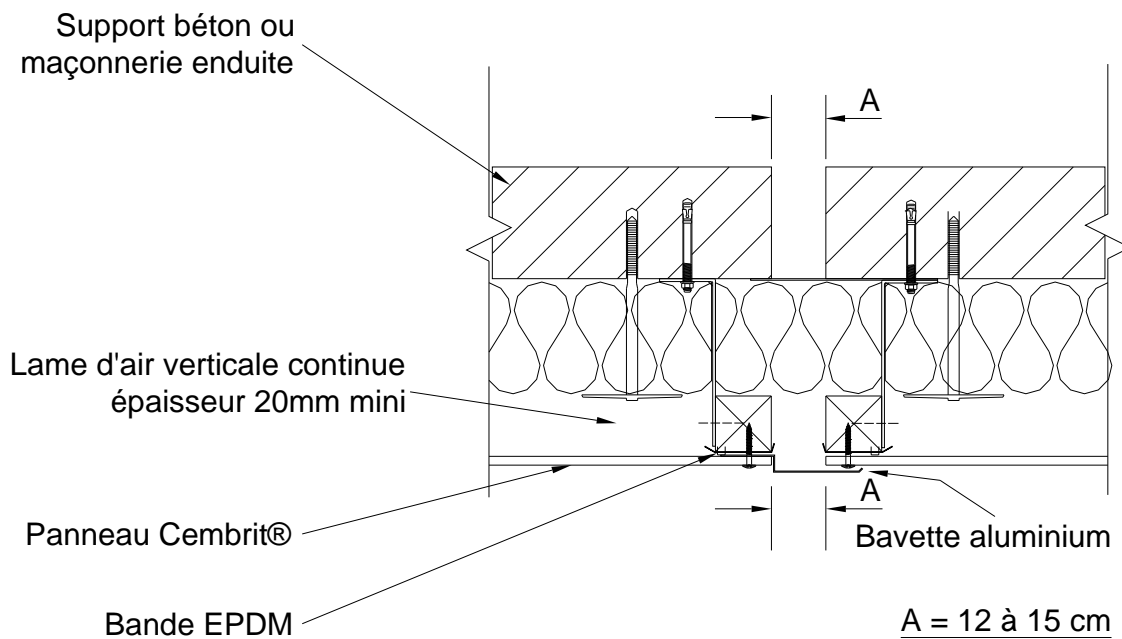


Figure B2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm