

Avis Technique 2/10-1414

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 Edge True Fusion Ossature Métallique

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 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 7 janvier 2011



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 8 juin 2010, le procédé de bardage rapporté Cembrit® Metro Edge True Fusion Ossature Métallique présenté par la Société CEMBRIT HOLDING A/S. 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 de fibres-ciment vissés ou rivetés sur une ossature métallique fixée sur le mur support par l'intermédiaire de pattes-équerrés réglables.

Composition

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

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

Caractéristiques générales

- Formats standard d'usine:
 - 3050 x 1250 mm
 - 2500 x 1250 mm
- Formats maximum utiles de coupe et de pose :
 - 3040 x 1240mm
 - 2490 x 1240mm
- 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

Finition

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

La finition des panneaux Cembrit® Edge et Fusion est à base d'émulsion 100% acrylique translucide.

La finition des panneaux Cembrit® True est à base d'émulsion 100% acrylique transparente.

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

1.2 Identification des panneaux

Les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion, 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 vêtements et des habillages de sous toiture.

Le marquage est conforme au paragraphe 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système Cembrit® Metro Edge True Fusion Ossature métallique 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.

Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression sous vent normal, de valeur maximale suivant l'annexe A du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 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 au feu

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 :

- Le classement au feu :
- Le classement au feu sur maçonnerie avec isolant A2-s1, d0 est A2-s1, d0
- Masse combustible:
 - Cembrit® Metro: 14,58 MJ/m²
 - Cembrit® Edge : 15,19 MJ/m²
 - Cembrit® True : 12,72 MJ/m²
 - Cembrit® Fusion: 12,70 MJ/m²

Sécurité en cas de séisme

Le système de bardage rapporté Cembrit® Metro Edge True Fusion Ossature métallique peut être mis en œuvre sur des parois, en béton verticales, d'ouvrages de classe A, B, C ou D situés en zones sismiques Ia, Ib et II selon les prescriptions de l'annexe B du Dossier Technique.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le procédé est susceptible de satisfaire à la réglementation thermique en vigueur.

La satisfaction aux exigences est à vérifier au cas par cas.

Eléments de calcul thermique

Les éléments de calcul thermique sont donnés en annexe 6 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).

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints 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.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des "Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique". (*Cahier du CSTB 1833* de Mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document.

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® Metro Edge True Fusion correspondent à la classe d'exposition Q1 pour un entraxe de montants de 600 mm ou Q4 avec des plaques renforcées ou ajout de lisses horizontales (cf. § 8.4 « Pose en zones exposées aux chocs » du Dossier Technique), classe d'exposition définie dans la norme P 08 302 "Murs Extérieurs des Bâtiments - Résistance aux chocs" ; ce qui permet une utilisation normale en étage et à rez-de-chaussée.

En application des règles d'attribution définies dans le document « Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur », le système est classé :

$$R_{2} E_{3} V^{*}_{1a4} E_{3} T^{**}_{1+ou3} I_{4} R_{4}$$

* V selon entraxes des appuis et fixations précisés dans l'annexe A du Dossier Technique.

*T₁, pour un entraxe de chevrons de 600mm, et T₃ pour des plaques renforcées ou ajout de lisses horizontales (cf. § 8.5 pose en sous-bassement du Dossier Technique).

2.22 Durabilité - entretien

Fabriqués par la Société CEMBRIT, les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion ont fait l'objet de justifications expérimentales réalisées conformément au § 5.4 de la norme NF EN 12467, sur les spécifications suivantes :

- masse volumique,
- caractéristiques mécaniques,
- performances climatiques.

Les résultats satisfaisants de ces essais permettent d'évaluer la durabilité des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion comme satisfaisante.

Dans ces conditions, la durabilité du bardage Cembrit® Metro Edge True Fusion peut être considérée comme équivalente à celle des bardages rapportés traditionnels.

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

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion 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^{CERTIFIÉ} délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

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

2.24 Fourniture

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

2.25 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 40 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 et de mise en œuvre

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la charge admissible des chevilles sera celle indiquée dans l'ATE ou l'Avis Technique ou le cahier des charges d'emploi les concernant, accepté par un Contrôleur Technique.

Dans le cas de supports anciens, la charge admissible des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document "Détermination sur chantier de la charge maximale admissible applicable à une fixation mécanique de bardage rapporté" (Cahier du CSTB 1661).

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 ou d'un Constat de Traditionalité" (Cahiers 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.

Traitement des chants

Le traitement des chants par lasure, tel que décrit au § 8.35 du Dossier Technique est impératif.

Calepinage

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

2.32 Pose en zones sismiques

Les conditions de conception et de mise en œuvre en zones sismiques préconisées dans l'annexe B du Dossier Technique ont fait l'objet d'une validation en conformité avec le guide « Stabilité en zones sismiques » (Cahier du CSTB 3533-V2).

Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 juin 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
M. KRIMM

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des panneaux, constitués de fibres cellulosiques, 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 Edge True Fusion 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 hygrothermiques 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.

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

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
M. COSSAVELLA

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de panneaux en ciment composite fixés sur une ossature métallique verticale solidarisée au gros œuvre par équerres réglables. Les panneaux peuvent être posés dans le sens vertical ou horizontal.

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.

Pose en zones sismiques possible selon les recommandations de l'Annexe 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, désignés Cembrit® Metro, Cembrit® Edge, Cembrit® True ou Cembrit® Fusion et fabriqués par la Société Cembrit OY. Les plaques sont hydrofugées sur les 6 côtés. Finition de surface à base d'émulsion 100% acrylique opaque, translucide ou transparente.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Panneaux de laine minérale ou autres selon les prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586_V2.
- 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 ou d'un Constat de Traditionalité » (*Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).
- Bande EPDM épaisseur $\geq 0,7$ mm
- Rivets alu/inox ou vis bi-métal autoperceuses (tête et corps de vis en acier inoxydable A2 et point-foret en acier cimenté).
- Lasure de traitement des chants recoupés.
- Profilés 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 2/08-1289 d'épaisseur 8 mm pour renforcement aux chocs extérieurs.

3. Eléments

3.1 Panneaux Cembrit® UN

Composition

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

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

Finition

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

La finition des panneaux Cembrit® Edge et Fusion est à base d'émulsion 100% acrylique translucide.

La finition des panneaux Cembrit® True est à base d'émulsion 100% acrylique transparente.

3.11 Propriétés physiques et mécaniques

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

3.14 Immersion séchage

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

3.15 Gel-dégel

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

3.16 Chaleur-pluie

Les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion 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 1250 mm
 - 2500 x 1250 mm
- Formats maximum utiles de coupe et de pose :
 - 3040 x 1240mm
 - 2490 x 1240mm
- 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 – Formats standards (cf. *tableau 2*).
- Aspect : lisse, avec finition opaque ou minérale.
- Coloris des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion :
 - **METRO** : 18 coloris disponibles suivant nuancier, ou sur demande en couleurs RAL/NCS.
Nuancier : Hamburg, Madrid, Dublin, Geneva, Barcelona, Amsterdam, Copenhagen, Athens, Lyon, Istanbul, Oslo, Riga, Naples, Berlin, Nuuk, Stockholm, Helsinki, London.
 - **EDGE**: Stream, Camou, Volt, Hydro, Flux, Spark, Fuel, Jet, Aero, Steel, Cement, Charcoal.
 - **TRUE**: Lakhi, Gobi, Uluru, Vesuv, Niagara, Antarctic, Olympus, Kilimanjaro, Etna.
 - **FUSION**: Neon Jungle, Street Safari, Liquid Olive, Glazed Pine, Corporate Khaki, City Sun, Coated Chocolate, Petrol Sky, Executive Rock, Crystal Concrete.

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 Ossature

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 ou d'un Constat de Traditionalité" (*Cahiers 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.

La section des profils sera choisie pour que la flèche prise en pression comme en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200^e mm de la portée entre fixations au support (entre équerres).

La largeur d'appui fournie par les profilés d'ossature est au minimum :

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

Les profils d'ossature sont généralement posés verticalement, leur entraxe est fonction des entraxes de fixation des panneaux. Ceux-ci n'excédant pas 600 mm.

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, SFS-Intec, peuvent, avec les fournitures de leur catalogue, apporter l'appui et le conseil nécessaires à l'entreprise.

- 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'omégas, 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.

3.3 Points de fixation

3.3.1 Fixation des ossatures sur support en maçonnerie

Suivant le *Cahier du CSTB* 3194.

3.3.2 Fixation des panneaux sur ossature acier galvanisé (cf. fig. 12)

La fixation sur ossature acier est faite par vis. Pour éviter le serrage excessif des panneaux au moment du vissage, on utilisera des visseuses à butée de profondeur et limiteur de serrage. L'emploi de centreurs de vis est recommandé 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 5,5 x 28 : Vis inox A2 auto-perceuses à tête Ø12 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 (enfouissement 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

3.3.3 Fixation des panneaux sur ossature aluminium

La fixation sur ossature aluminium est généralement 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 : Rivets 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 au moins équivalentes est possible.

3.4 Isolation thermique

Conforme aux spécifications du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.5 Traitement des joints

Les joints, sont de largeur nominale 8 mm. Ils peuvent être laissés ouverts.

Au-delà d'une largeur de 10 mm, les joints doivent être obligatoirement fermés par un profil.

Les profils utilisés doivent impérativement, 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.

3.6 Autres points singuliers

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, voire en tôle galvanisée prélaquée, habituellement utilisés pour la réalisation des points singuliers en bardage traditionnel et conformes aux spécifications évoquées au paragraphe 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 Edge True Fusion de formulation sans amiante, sont fabriqués par l'usine Cembrit OY (MUIJALA, Finlande) à partir d'une matrice ciment minéraux renforcée de fibres organiques naturelles (cellulose), comprimés et séchés à l'air. La finition des panneaux : hydrofuge et peinture, (découpe et préperçage en option) est réalisée dans la même usine.

5. Organisation des contrôles

La fabrication des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion 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 EN12467

- Aspect/coloris, défauts
- Tolérances dimensionnelles (longueur et largeur) : une fois par palette
- Epaisseur : une fois par semaine
- Masse volumique : une fois par semaine
- Essai d'imperméabilité à l'eau : une fois par semaine
- Résistance à la flexion : une fois par semaine

Valeur certifiée ^{CERTIFIE}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 Edge True Fusion, 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 vêtements, et des habillages de sous toiture.

Sur le produit

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED},
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Un repère d'identification de la fabrication.

Sur les palettes

- 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 - Distribution

La Société James Hardie assure la fourniture des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion, la lasure 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.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

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.

8.2 Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, aveugles ou comportant des baies, en béton ou en maçonnerie d'éléments, situées en étage et en rez-de-chaussée protégées ou non des risques de chocs.
- Pose possible des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion sur des parois verticales d'ouvrages de type A, B, C ou D en zones sismiques Ia, Ib et II en respectant les prescriptions de l'Annexe A en fin de dossier.

8.3 Principes généraux de pose des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion

Le panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion subit des mouvements de dilatation, liés à l'humidité. On veillera en conséquence à respecter attentivement les règles concernant :

- le dimensionnement des joints (cf. § 3.5)
- le traitement des chants et les fixations (cf. § 8.351 et 8.352)
- la ventilation interne du bardage (cf. § 8.34).

Préparation

La pose de panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion sur ossature métallique 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, des distances au bord (cf. § 8.3.6.1) et des portées admissibles définies dans l'Annexe A de l'Avis 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 des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion 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

8.31 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.

8.32 Pose de l'ossature

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

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

8.33 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 Cahiers 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.

8.34 Ventilation – Lamé d'air

Les ossatures sont positionnées en avancée de sorte qu'ils 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 de 3 m à 18 m
- 120 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 18 à 24 m.
- Au-delà d'une section d'ouvrage de 24 m, sectionnement et reprise des ventilations (cf. fig. 4)

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, baverse d'appui) formant larmier.

8.35 Pose des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion

Le panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion est fixé :

- par vis autoperceuses inox à tête colorée et rondelle d'étanchéité sur acier (cf. § 3.32)
- par rivets alu/inox et rondelle d'étanchéité sur aluminium (cf. § 3.33)

8.351 Préparation des plaques

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 Edge True Fusion peuvent être prédécoupés en usine ou en atelier. La découpe sur chantier, possible, est à réserver à de petites interventions ou des ajustements.

Traitement des chants

Les chants des panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion, après découpe, doivent être poncés et traités avec une lasure reconstituant la finition de surface. Le traitement est fait en usine sur les formats au départ.

Lorsque les formats sont recoupés en atelier ou sur site, la lasure est fournie à l'entreprise pour application sur les chants recoupés.

Perçages

Les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion sont pré-perçés en usine, atelier ou sur chantier.

Les diamètres de perçage des panneaux Cembrit® sont de :

- Pour la fixation par vis : 8,5 mm sauf le point fixe central, percé à 5,5 mm.
- Pour la fixation par rivet : 9 mm sauf le point fixe central, percé à 5 mm.

Distances des fixations aux bords des plaques

Distances minimales aux bords verticaux 40 mm.

Distances minimales aux bords horizontaux 100 mm.

La distance entre fixations est définie en fonction des pressions (cf. tableau des pressions admissibles en Annexe A).

8.352 Fixation des plaques

Il est recommandé 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.

8.36 Traitement des joints

Les joints horizontaux et verticaux sont normalement prévus d'une largeur de 8 mm. Ils peuvent être laissés ouverts ou fermés à l'aide de profils en aluminium emboîtés ou pincés derrière la plaque inférieure (cf. § 3.5).

8.37 Points singuliers

Les figures 2 à 11 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

8.4 Pose en zones exposées aux chocs

Posés suivant les dispositions générales décrites précédemment, les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion, sont de classement Q1 selon la norme NF-P 08-302 et T2 suivant le classement reVETIR.

En pose renforcée, configuration 1, suivant les dispositions décrites ci-après, ils obtiennent un classement Q4 et T3 :

A partir de la configuration standard d'ossatures verticales espacées au maximum de 600 mm, pose de cornières horizontales de 40x40 au droit des joints horizontaux de panneaux. La mise en œuvre de ces cornières est réalisée au moyen de 2 équerres 45x60x32 mm fixées par 2 x 3 vis 5,5x22 mm dans le flanc des ossatures verticales. On sera attentif à ce que ces traverses ne soient pas un obstacle à la continuité de la lame d'air de minimum 20 mm (cf. fig. 12).

En pose renforcée, configuration 2, suivant les dispositions décrites ci-après, ils obtiennent un classement T4 :

On reprend la disposition 1 décrite ci-dessus. Le panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion est, en plus, renforcé par un panneau Hardie Panel de James Hardie d'épaisseur 8 mm (sous Avis Technique 2/08-1289). Ce panneau est posé à l'arrière, intercalé entre le panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion et son ossature support. Le positionnement des plaques de renfort avant fixation des plaques Cembrit® Metro Edge True Fusion est assuré par 2 vis TF de maintien. La fixation finale par vis reprend les 2 panneaux superposés sans qu'il soit nécessaire de réaliser d'avant-trous dans le panneau HardiePanel.

La configuration 2 n'est possible que pour des formats dont les dimensions sont comprises entre 1800 x 1200 mm et 3040 x 1220 mm.

8.5 Pose en zones sismiques

Sur les façades des ouvrages de classe A, B, C et D situés en zones sismiques Ia, Ib, II, la pose du bardage Cembrit® Metro Edge True Fusion est possible en respectant les prescriptions de l'Annexe B.

9. 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 détremés par inadvertance seront séchés convenablement avant la mise en œuvre. Ne jamais poser des panneaux détremés.

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

10. Entretien et Réparation

10.1 Nettoyage

Les solutions de façade Cembrit® Metro Edge True Fusion 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 Edge True Fusion 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.

10.2 Rénovation

Il est possible de repeindre les panneaux colorés CEMBRIT® METRO 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.

10.3 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion s'effectue facilement sans emploi d'outils particuliers. Comme les panneaux Cembrit® Metro Edge True Fusion 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)
- Rapport MPA no : 093007.1 - Re du 04/09/2009 d'essai de classement au feu pour les panneaux CEMBRIT METRO.
- Rapport MPA-BAU n° : 093008.1 – Re du 04/09/2009 d'essai de classement au feu pour les panneaux CEMBRIT FUSION.
- Rapport d'essai de classement au feu n° 101819.1 – Re établi par le laboratoire MPA-BAU le 8 juin 2010 pour les panneaux CEMBRIT TRUE.
- Rapport d'essai de classement au feu n° 101820.1 – Re établi par le laboratoire MPA-BAU le 8 juin 2010 pour les panneaux CEMBRIT EDGE sur support A1 ou A2-s1, d0.
- Rapport d'essai de classement au feu n° 102038 établi par le laboratoire MPA-BAU le 1^{er} juillet 2010 pour les panneaux CEMBRIT EDGE sur support bois.
- Essais de résistance sous tête de fixation : rapport d'essais n° 084220.1-Mk.

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.

Note de calcul réalisée au CSTB :

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

C. Références

Le panneau Cembrit® Metro Edge True Fusion, fabriqué depuis environ 30 ans, posé sur ossature métallique représente environ 900 000 m² / an en Europe.

En France, 150 m² ont été réalisés.

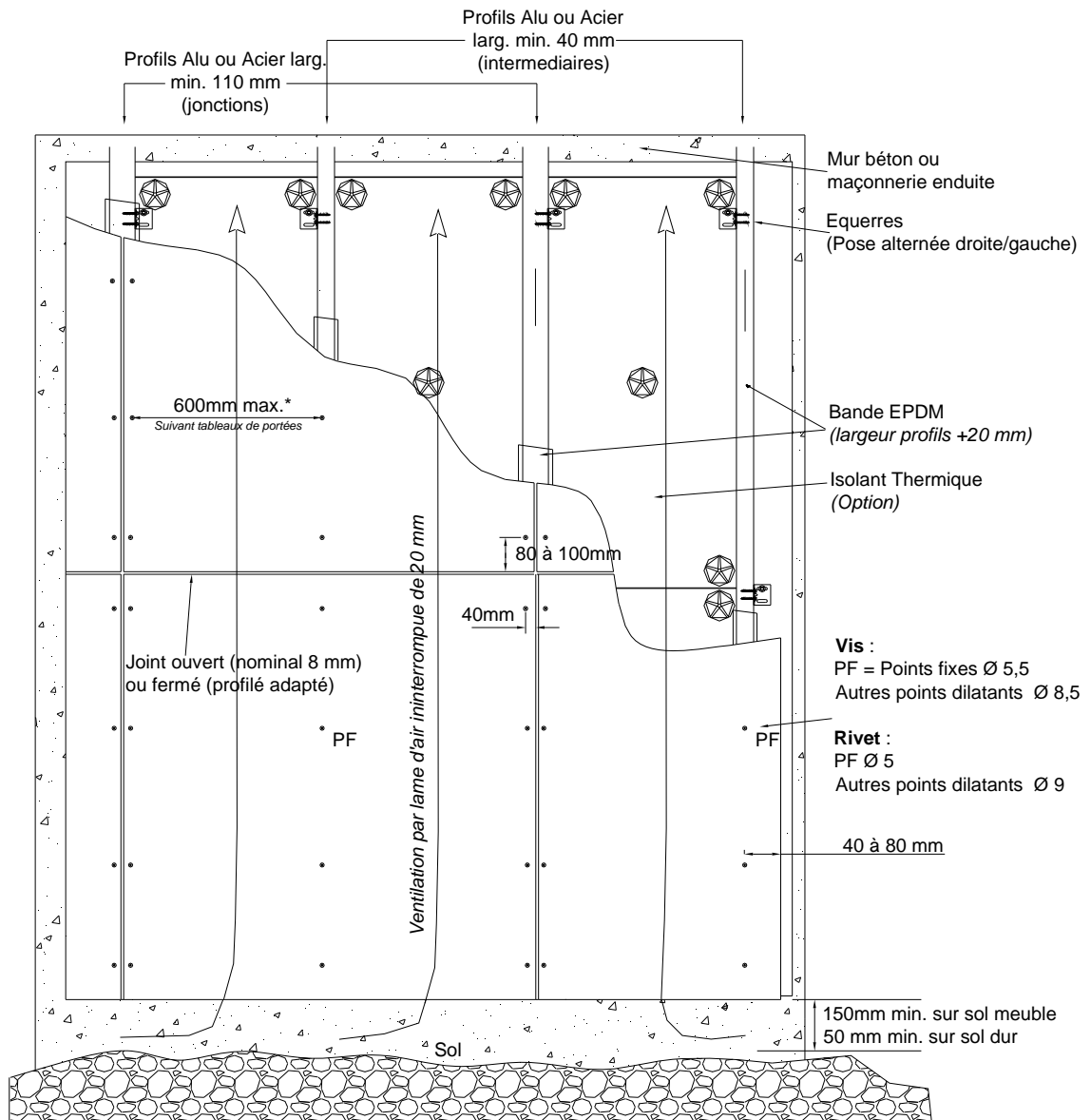
Tableaux et figures du Dossier Technique

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



* 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 – Principe général du bardage ventilé sur ossature métallique

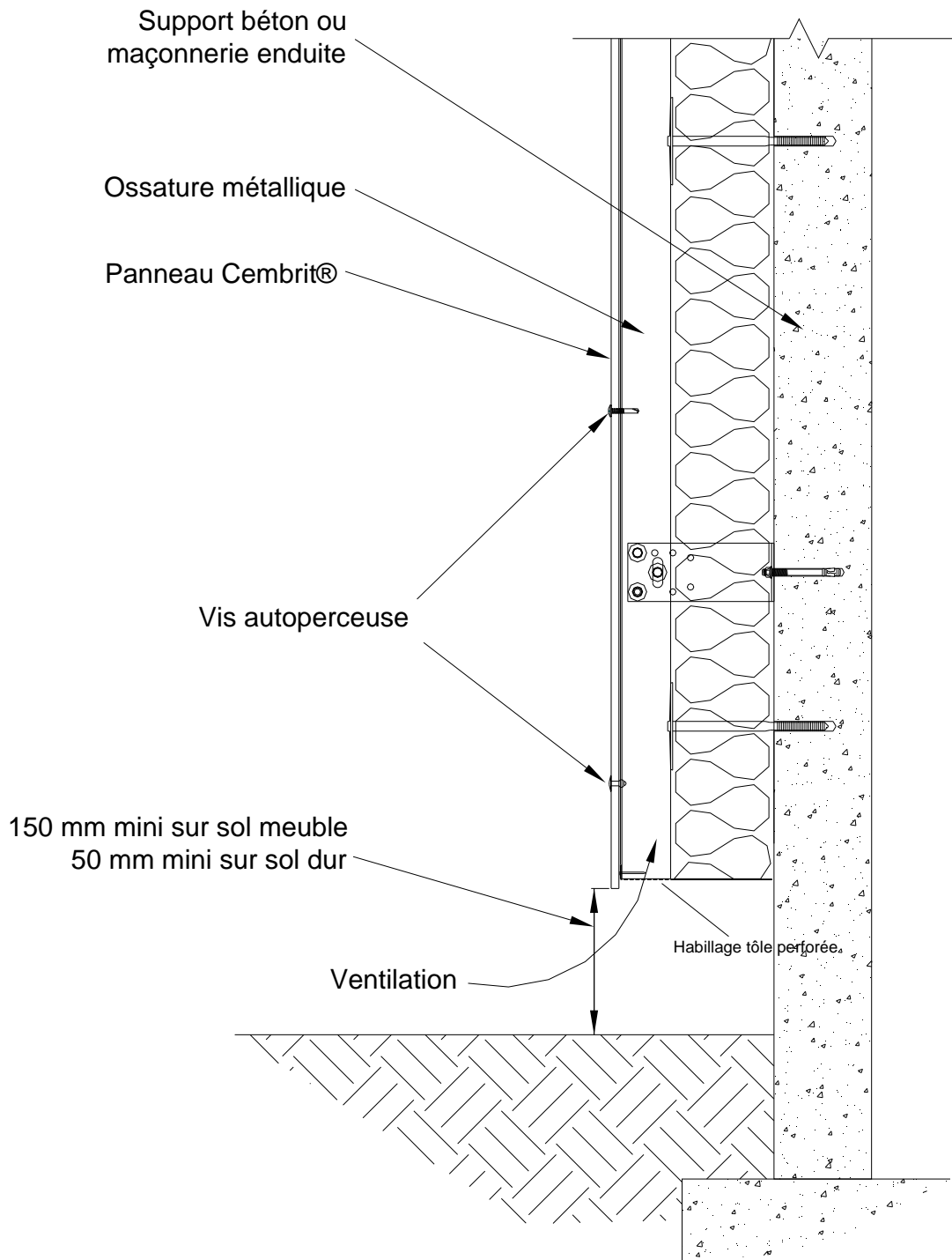


Figure 2 – Départ de bardage

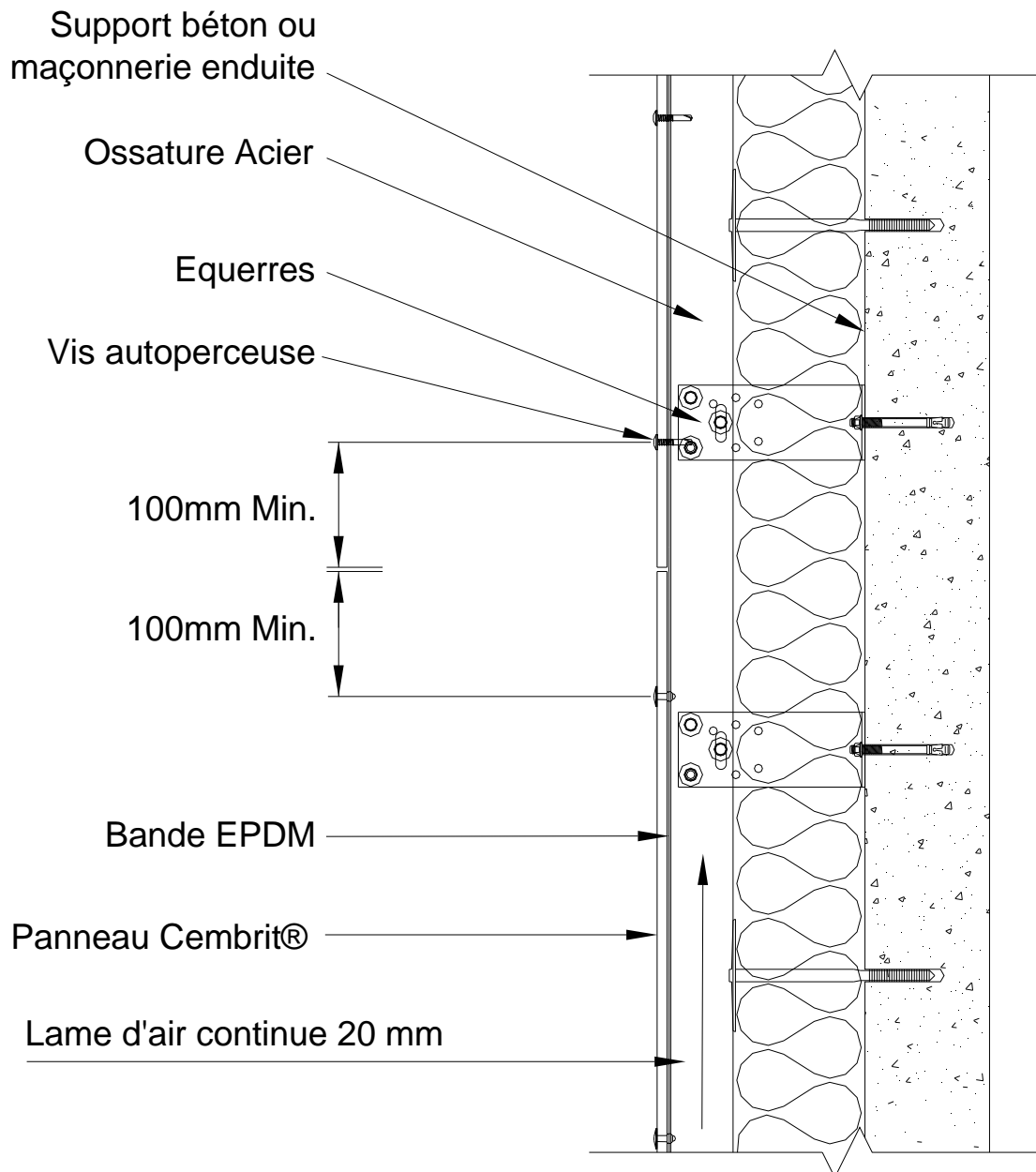
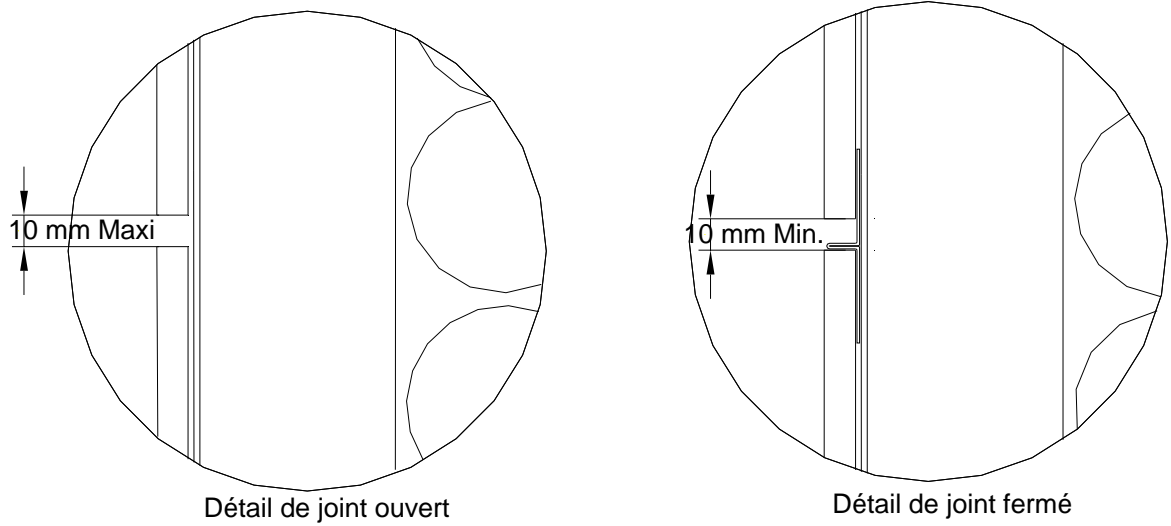
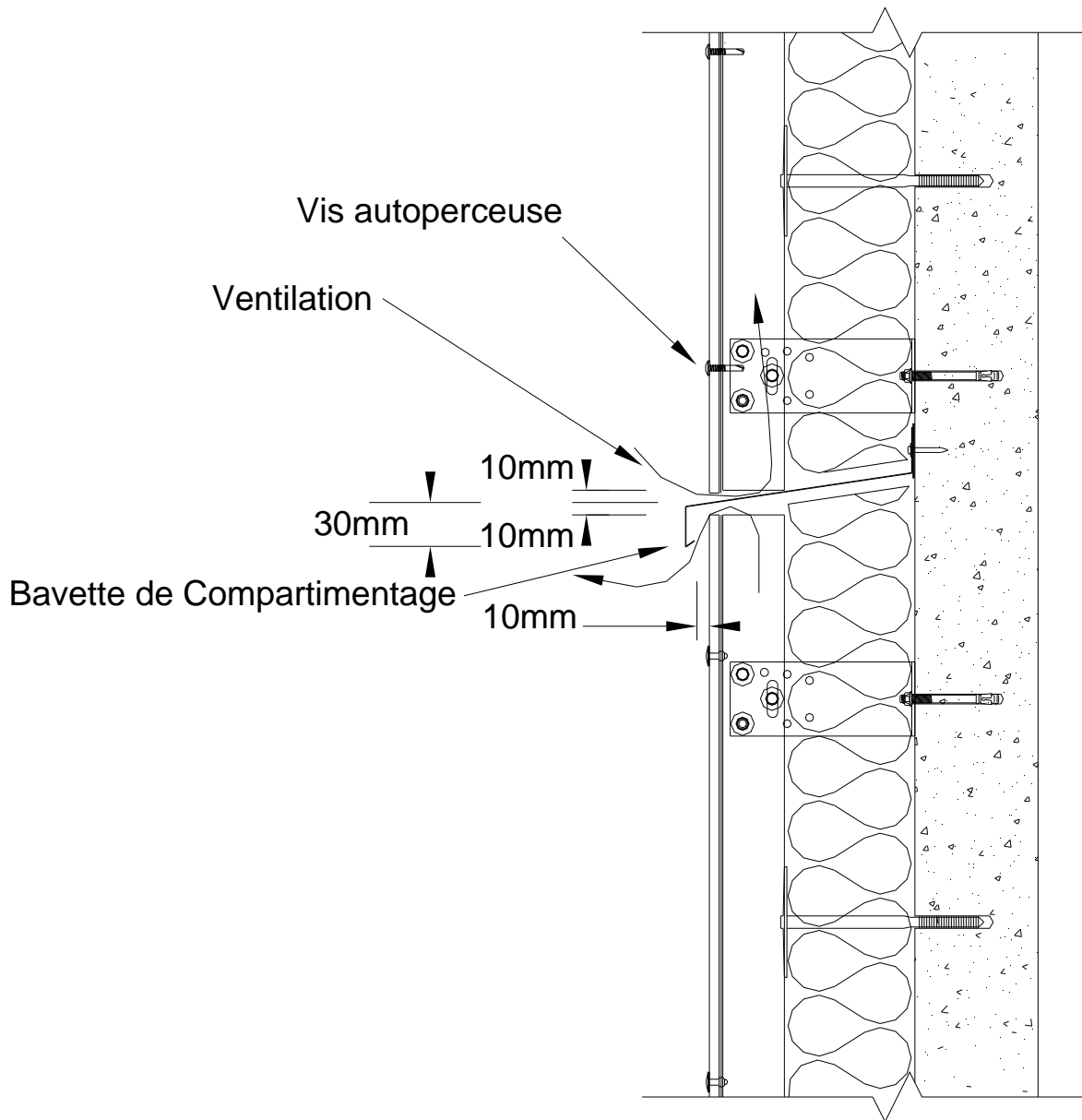


Figure 3 – Coupe verticale sur joint sur ossature acier



*Figure 4 – Compartimentage horizontal de la lame d'air sur ossature acier
(fractionnement de hauteur au maximum tous les 18 m)*

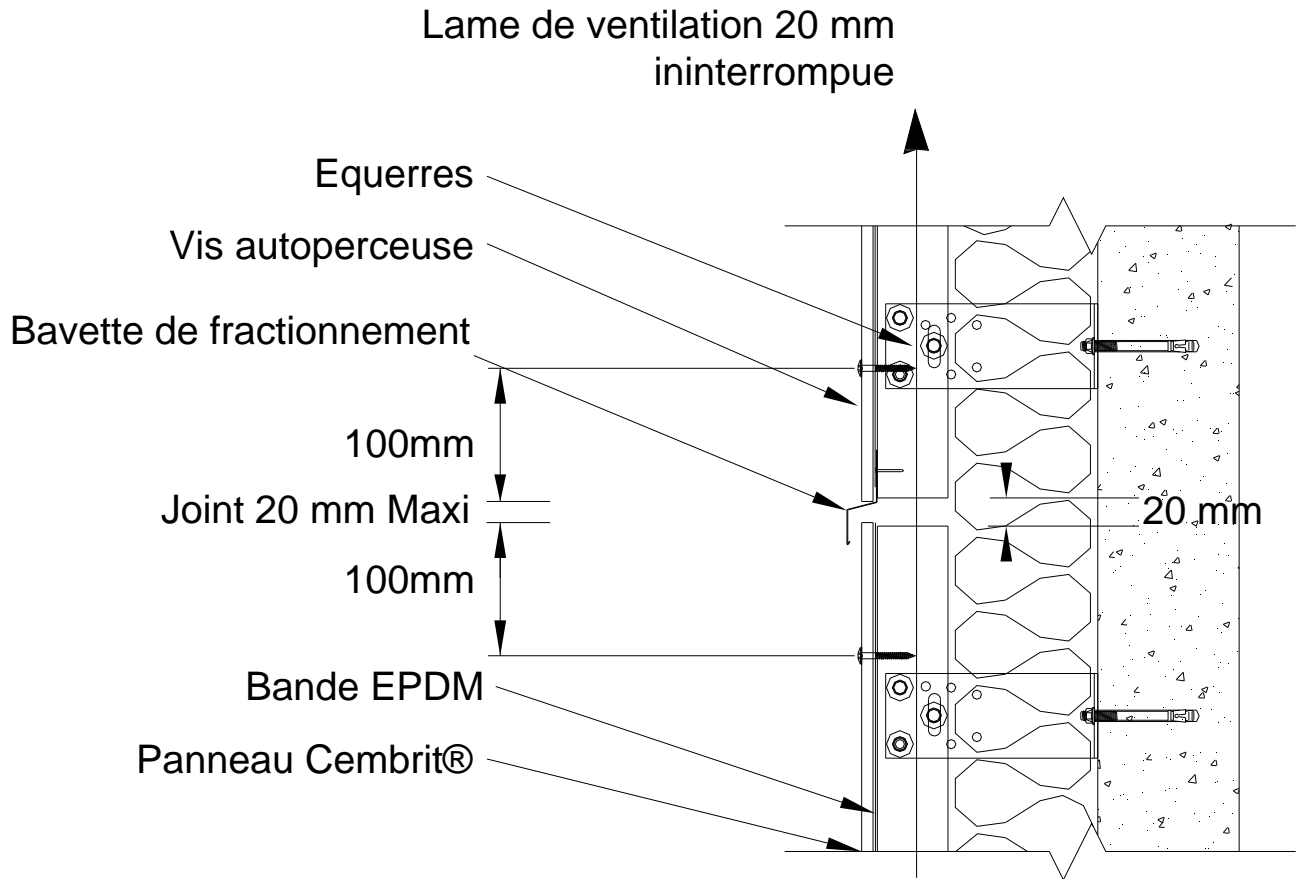
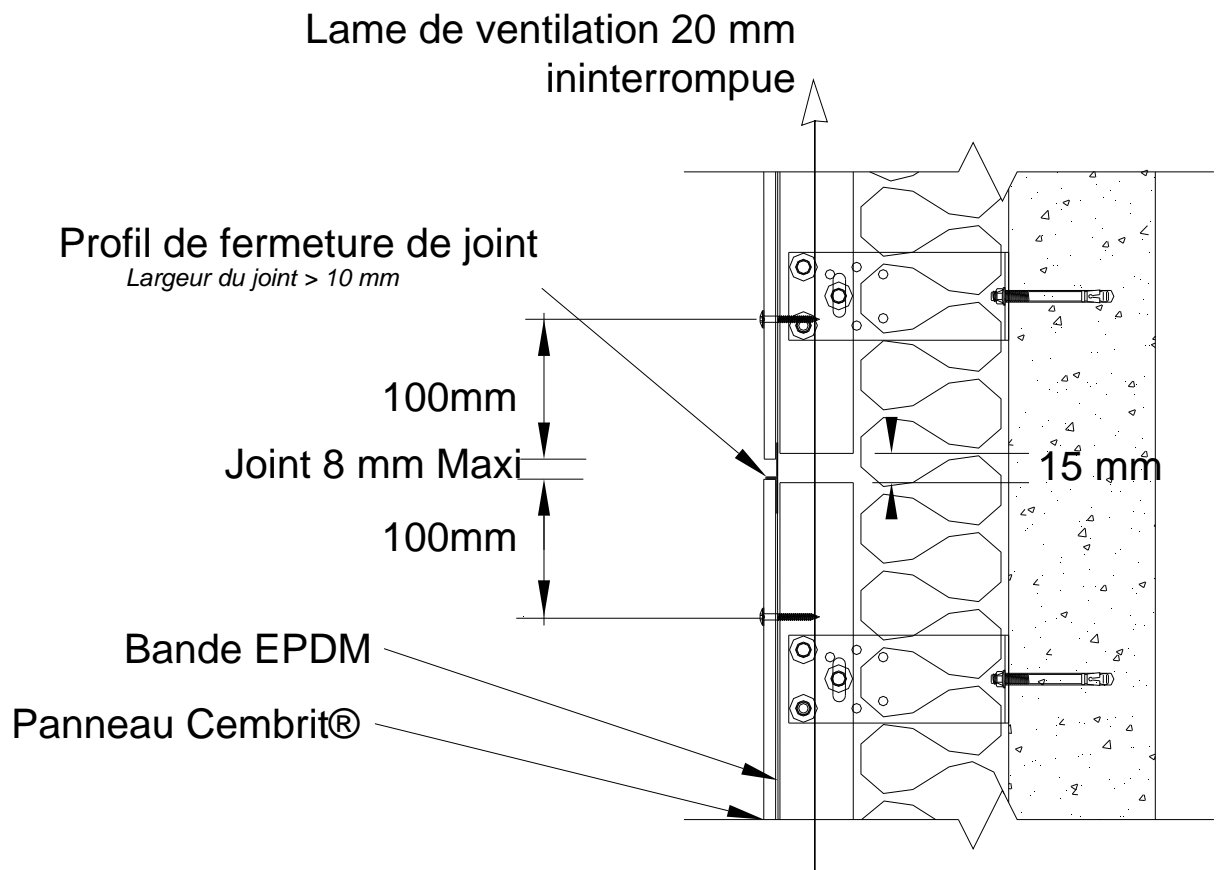


Figure 5.1 – Fractionnement ossature acier (Longueur supérieure à 6 m)



Facture 5.2 – Fractionnement ossature acier – Longueur inférieure à 6 m (longueur inférieure à 3 m en aluminium)

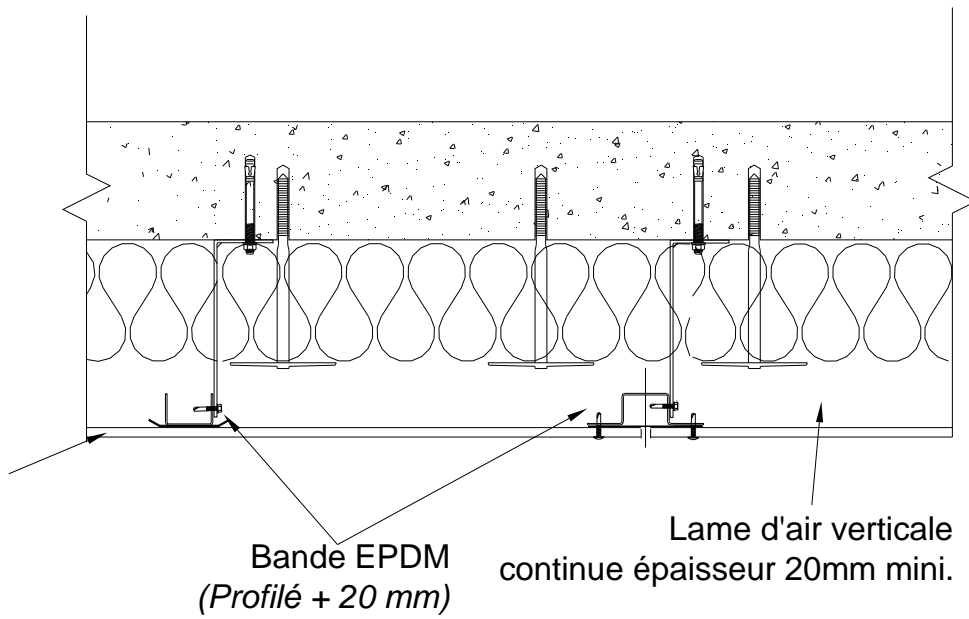


Figure 6.1 – Coupe horizontale sur joint courant

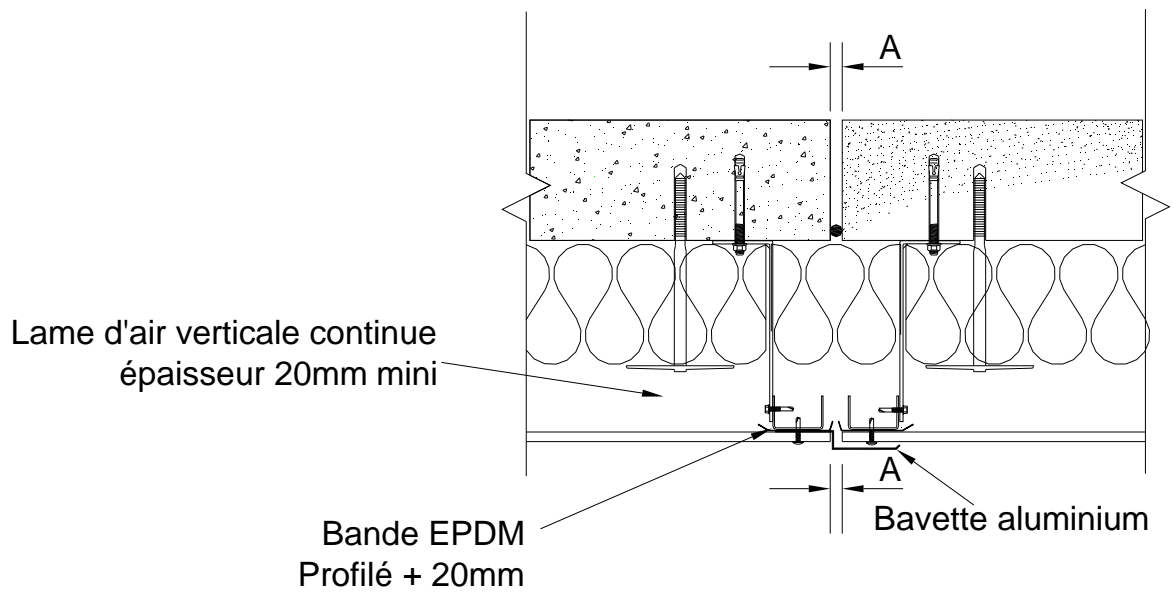
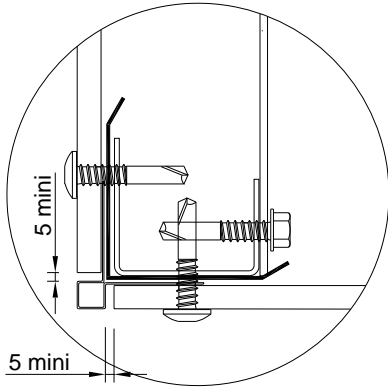
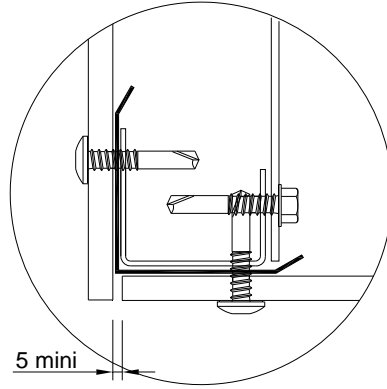


Figure 6.2 – Coupe horizontale sur joint de dilatation



Avec profil d'angle



Sans profil d'angle

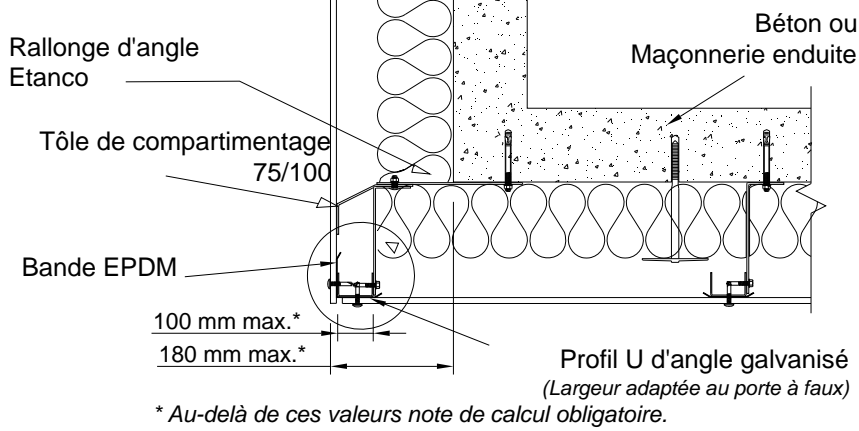
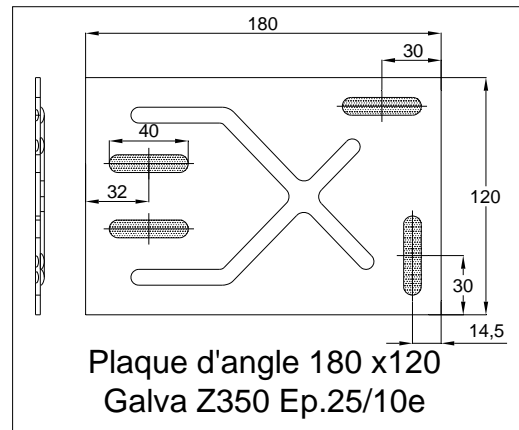
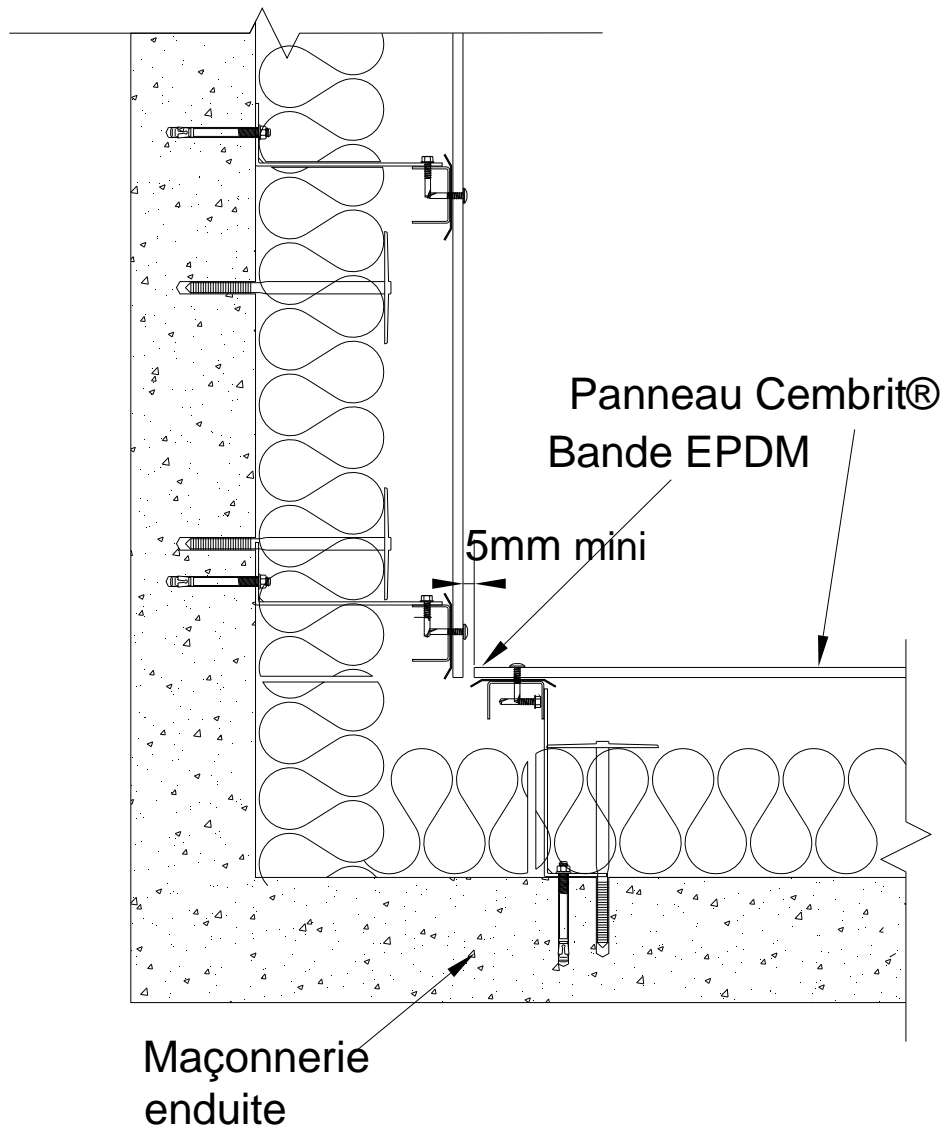


Figure 7 – Coupe horizontale sur angle sortant (ossature acier galvanisé)



*Figure 8 – Coupe horizontale sur angle rentrant
Ossature acier galvanisé*

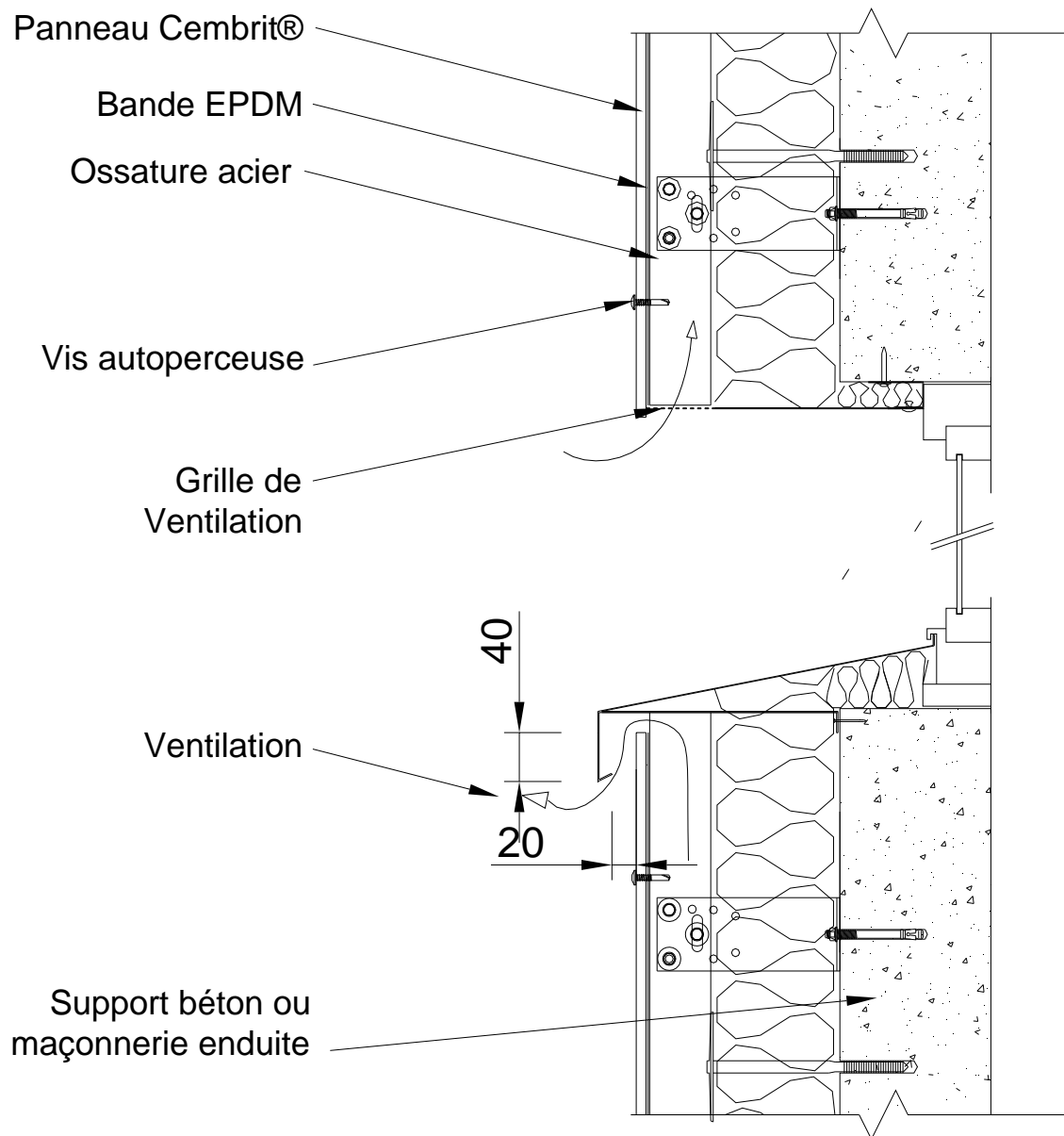
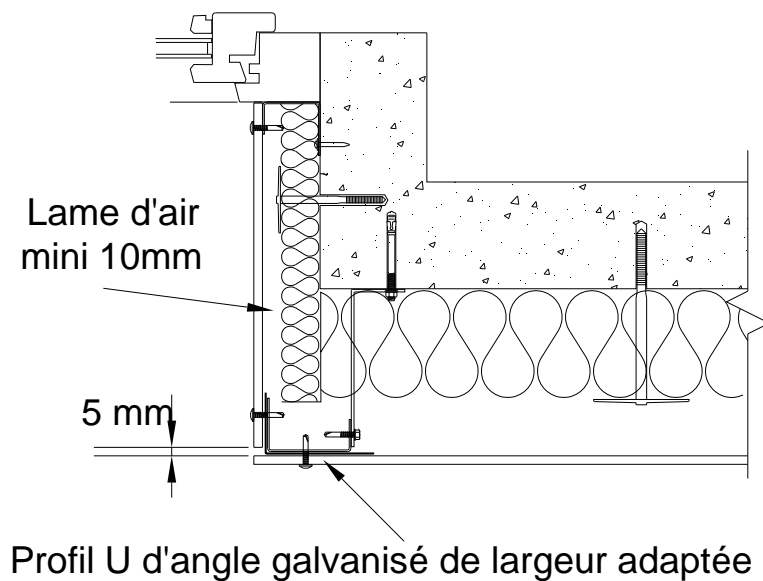


Figure 9 – Traitement d'ouverture – Linteau et appui
 Ossature acier galvanisé

Habillage tableau en Cembrit



Habillage tableau en aluminium

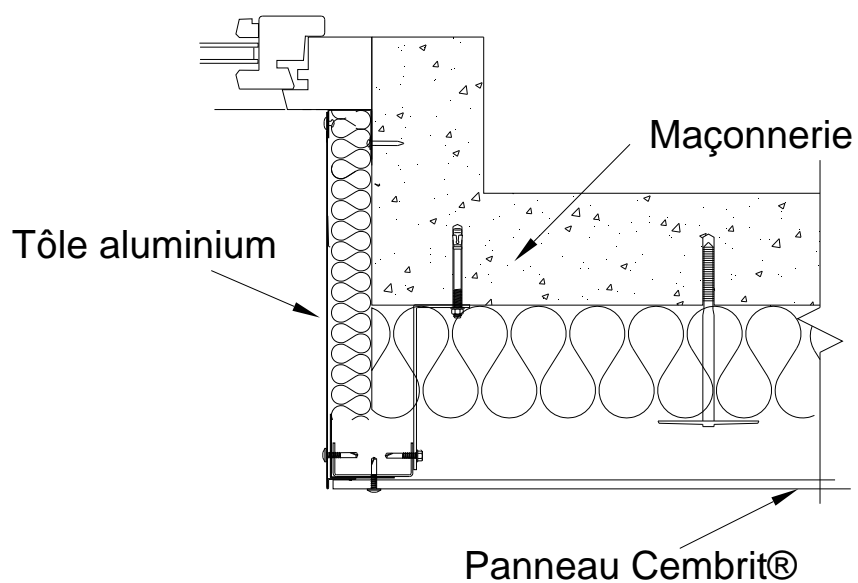


Figure 10 – Traitement d'ouverture – Ebrasements

Ossature acier galvanisé

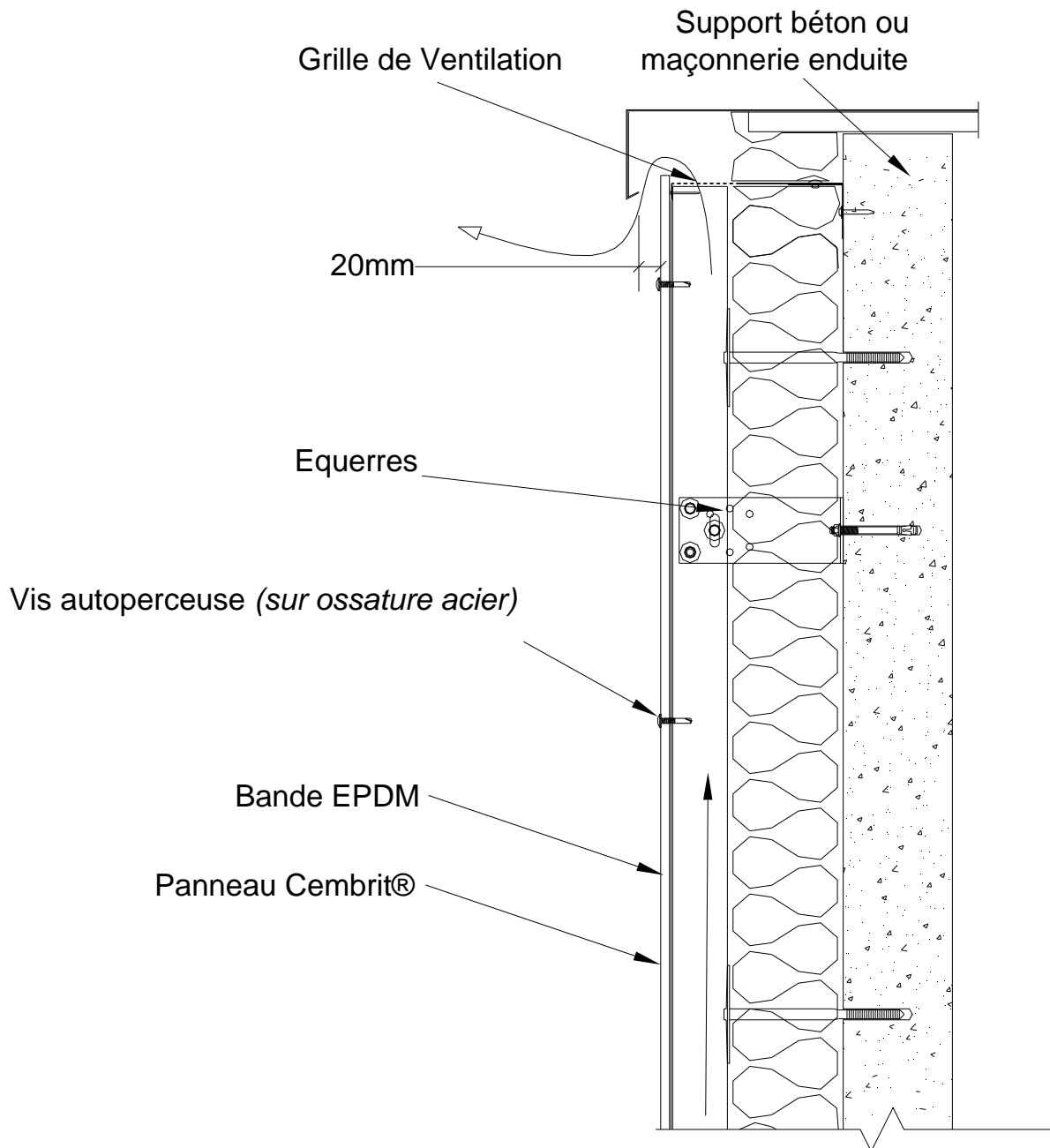
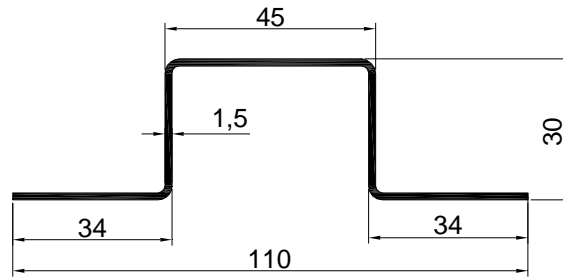
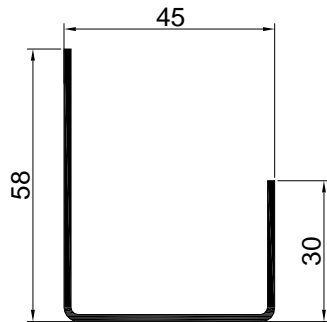


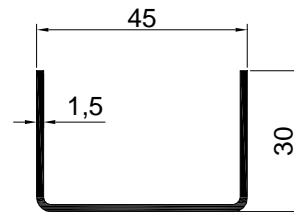
Figure 11 – Coupe verticale sur Acrotère
Ossature acier galvanisé



OMEGA en jonction de plaques

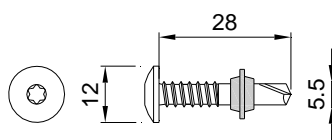


Profil en U
pour traitement d'angles



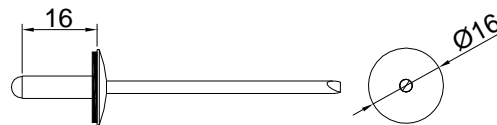
Profil en U
pour parties courantes

Exemple de profils en acier galvanisé



Sur ossature Acier galvanisé

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

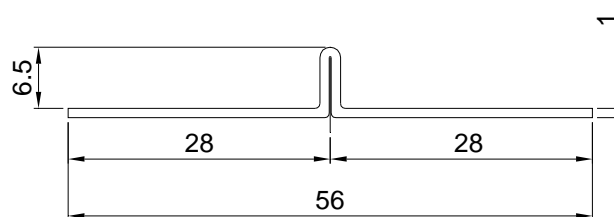


Sur ossature

Aluminium

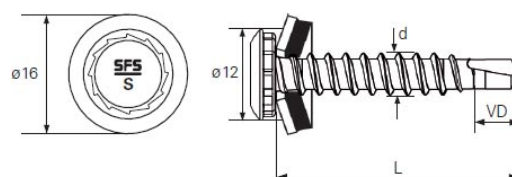
Rivet Alu/Inox à tête laquée Ø16 - Ø4,8 x 16
avec rondelle d'étanchéité EPDM.
Marque ETANCO Code 270 564

Fixations pour plaques sur ossatures métalliques.



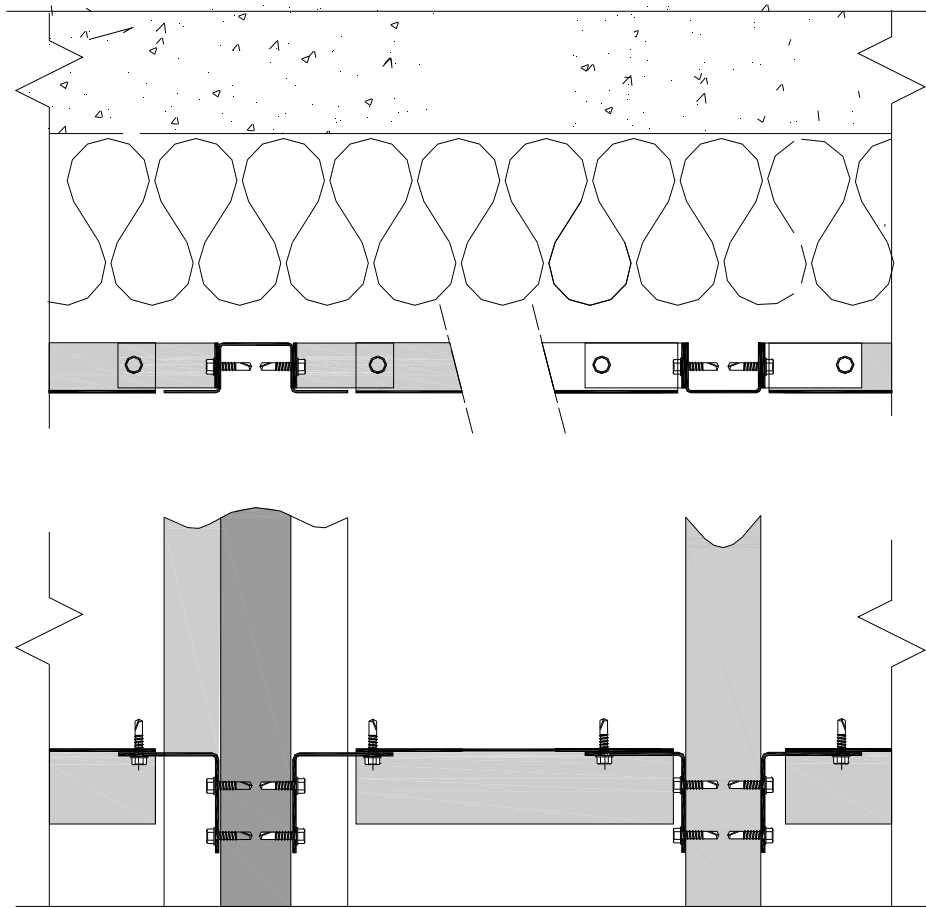
Profilé de fermeture de joint horizontal

Aluminium laqué couleur noir satiné

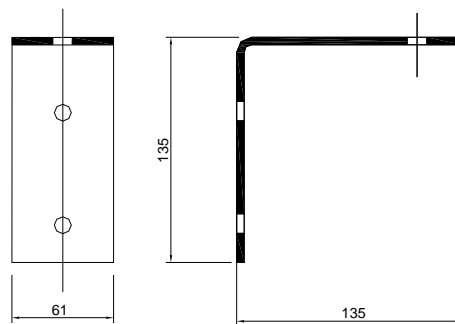


Variante pour la fixation des plaques sur ossature en acier galvanisé
Vis en acier inoxydable A2 type Irius SX3/15-L12-S16 5,5 x 32 de la société SFS Intec,
avec rondelle d'étanchéité en acier inoxydable A2 et EPDM.

Figure 12 – Fixations et accessoires



Vue en élévation



**Equerre
d'assemblage de traverse**

Figure 13 – Pose en rez-de-chaussée exposé

ANNEXE A

Charges admissibles en pression et dépression sous vent normal (en N/m²)

Fixation par Vis autoperceuses

Entraxes de fixation horizontaux 600 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1 064	1 064	1 064	1 064	1 064
2 X 3	843	1 012	1 064	1 064	1 064
3 X 2	717	819	956	1 147	1 433
3 X 3	686	823	1 028	1 371	2 057
Entraxes de fixation horizontaux 500 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1 698	1 838	1 838	1 838	1 838
2 X 3	989	1 186	1 483	1 838	1 838
3 X 2	860	983	1 147	1 376	1 720
3 X 3	823	987	1 234	1 645	2 468
Entraxes de fixation horizontaux 400 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	2 052	2 345	2 736	3 283	3 590
2 X 3	1 194	1 433	1 792	2 389	3 583
3 X 2	1 075	1 229	1 433	1 720	2 150
3 X 3	1 028	1 234	1 542	2 057	3 085

Ces valeurs sont calculées à partir des données suivantes :

- Distance des points de fixation aux bords de plaques : 40 mm à l'horizontale, 100 mm à la verticale.
- Une flèche de la plaque limitée sous vent normal au 1/100^e des portées entre points de fixation.
- Résistance admissible à l'arrachement, sous vent normal, de la fixation de la plaque, égale à 710 N (valeur de P_k déterminée conformément à la norme XP P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité de 3,5).
- Résistances admissibles de la plaque sous tête de fixation en fonction de sa localisation et des entraxes de fixation :

Angle	197 N
Bord	215 N
Centre	385 N

Tableau de dimensionnement simplifié :

A partir des données des valeurs ci-dessus est proposé à la suite un tableau des pressions/dépressions (en N/m²) 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.

VERTICALES	HORIZONTALE		HORIZONTALE		HORIZONTALE	
	600 mm		500 mm		400 mm	
	2 APPUIS	3 APPUIS	2 APPUIS	3 APPUIS	2 APPUIS	3 APPUIS
200 mm	1 064	1 433	1 838	1 720	3 583	2 150
300 mm	1 064	1 147	1 838	1 376	2 389	1 720
400 mm	1 064	956	1 483	1 147	1 792	1 433
500 mm	1 012	819	1 186	983	1 433	1 229
600 mm	843	686	989	823	1 194	1 028

Fixation par Rivets

Entraxes de fixation horizontaux 600 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1 064	1 064	1 064	1 064	1 064
2 X 3	1 064	1 064	1 064	1 064	1 064
3 X 2	950	1 086	1 267	1 520	1 900
3 X 3	712	855	1 068	1 425	2 137
Entraxes de fixation horizontaux 500 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	1 810	1 838	1 838	1 838	1 838
2 X 3	1 310	1 572	1 838	1 838	1 838
3 X 2	1 140	1 303	1 520	1 824	2 280
3 X 3	855	1 026	1 282	1 709	2 564
Entraxes de fixation horizontaux 400 mm					
Entraxes verticaux	600	500	400	300	200
2 X 2	2 188	2 500	2 917	3 500	3 590
2 X 3	1 583	1 900	2 375	3 167	3 590
3 X 2	1 425	1 629	1 900	2 280	2 850
3 X 3	1 068	1 282	1 603	2 137	3 205

Ces valeurs sont calculées à partir des données suivantes :

- Distance des points de fixation aux bords de plaques : 40 mm à l'horizontale, 100 mm à la verticale.
- Une flèche de la plaque limitée sous vent normal au 1/100^e des portées entre points de fixation.
- Résistance admissible à l'arrachement, sous vent normal, de la fixation de la plaque, égale à 506 N (valeur de P_k déterminée conformément à la norme XP P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité de 3,5).
- Résistances admissibles de la plaque sous tête de fixation en fonction de sa localisation et des entraxes de fixation :

Angle	210 N
Bord	285 N
Centre	400 N

Tableau de dimensionnement simplifié :

A partir des données des valeurs ci-dessus est proposé à la suite un tableau des pressions/dépressions (en N/m²) 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.

VERTICALES	HORIZONTALE		HORIZONTALE		HORIZONTALE	
	600 mm		500 mm		400 mm	
	2 APPUIS	3 APPUIS	2 APPUIS	3 APPUIS	2 APPUIS	3 APPUIS
200 mm	1 064	1 900	1 838	2 280	3 590	2 850
300 mm	1 064	1 425	1 838	1 709	3 167	2 137
400 mm	1 064	1 068	1 838	1 282	2 375	1 603
500 mm	1 064	855	1 572	1 026	1 900	1 282
600 mm	1 064	712	1 310	855	1 583	1 068

ANNEXE B

Pose en zones sismiques du bardage rapporté Cembrit® Metro Edge True Fusion Ossature Métallique

B1. Principe de mise en œuvre en zones sismiques

Cette annexe concerne l'emploi du panneau Cembrit® en application de bardage rapporté en zones sismiques.

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. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté Cembrit® Metro Edge True Fusion Ossature métallique peut être mis en œuvre sur des parois verticales d'ouvrages de type A, B, C ou D en zones sismiques Ia, Ib et II en respectant les prescriptions ci-dessous énoncées pour le support, l'ossature, les fixations et les panneaux, et en justifiant la résistance du système selon le guide technique « Stabilité en zones sismiques » (e-cahier CSTB 3533-V2-P1).

B4. Prescriptions

B4.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1.

B4.2 Fixation des ossatures au support

La fixation au gros œuvre est effectuée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » Amendement de décembre 2004 édité par CISMA).

La fixation des ossatures sur le support est faite par l'intermédiaire de pattes équerres aluminium avec des chevilles en acier inoxydable A2.

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.

B4.3 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.

B4.4 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.

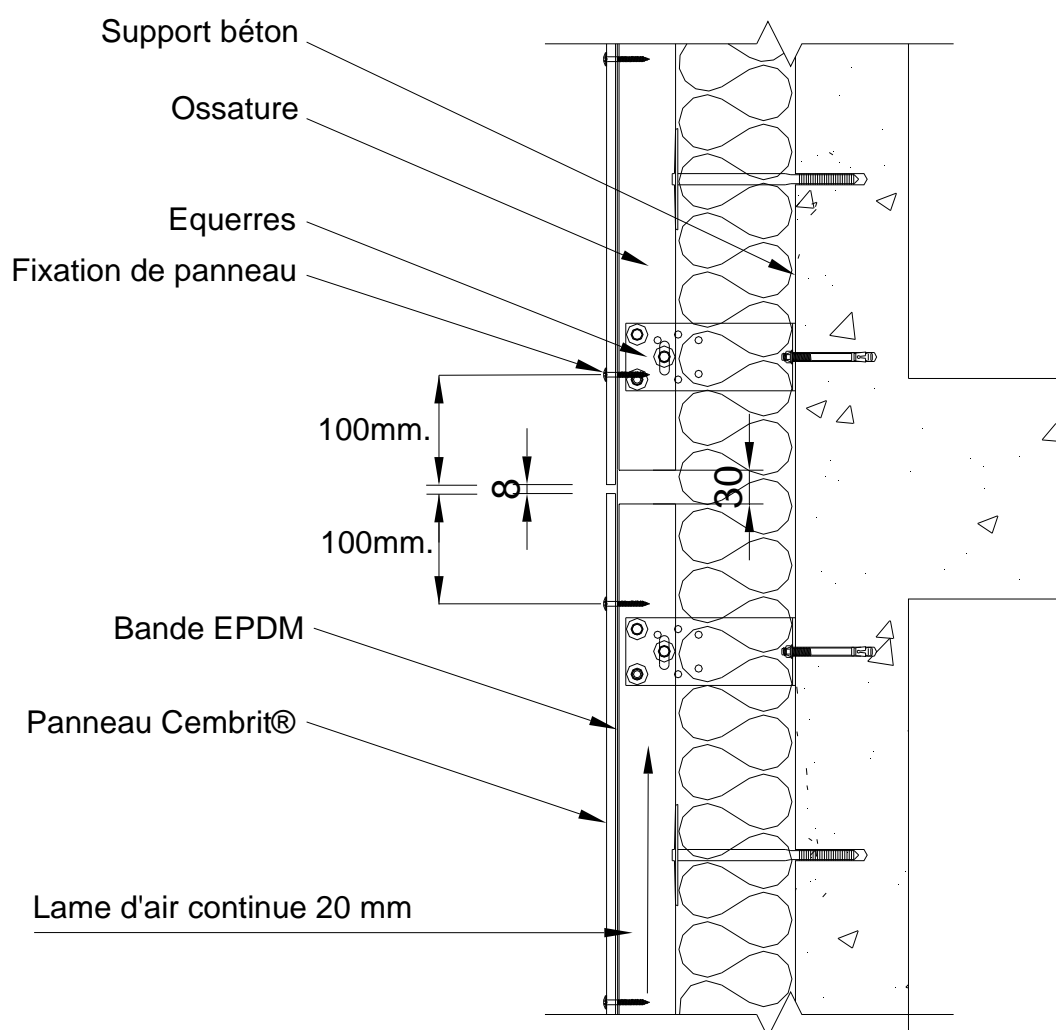
B4.5 Fixations des panneaux

La fixation des panneaux est réalisée en conformité des préconisations du paragraphe 3.3 et 8 du Dossier Technique.

Tableau et figure de l'ANNEXE B

Tableau B1 - Sollicitation en traction-cisaillement appliquée à la fixation d'une patte équerre de 160 mm 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

	Zones	Plan YOZ (point dilatable)			Zones	Plan XOZ (point dilatable)			Zones	Direction OZ (point fixe)		
		Classes d'ouvrage				Classes d'ouvrage				Classes d'ouvrage		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
Sollicitation traction N [N]	Ia	412	617	823	Ia	1646	2470	3293	Ia	2746	3065	3385
	Ib	617	823	1029	Ib	2470	3293	4116	Ib	3065	3385	3704
	II	1029	1235	1441	II	4116	4939	5763	II	3704	4023	4342
Sollicitation cisaillement V [N]	Ia	0	0	0	Ia	137	206	274	Ia	1430	1596	1763
	Ib	0	0	0	Ib	206	274	343	Ib	1596	1763	1929
	II	0	0	0	II	343	412	480	II	1929	2095	2262



Joint de fractionnement à chaque dalle (Maximum 3 mètres)

Figure B1 – Coupe verticale sur joint de plancher