DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

2.3/18-1793_V5

Valide du **23 novembre 2026**

au **31 juillet 2031**

Sur le procédé

JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Famille de produit/Procédé : Panneau sandwich métallique en bardage

Titulaire(s) : Société JORIS IDE NV

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.3 - Procédés d'enveloppe à base de panneaux sandwich

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.1/18 1793_V4. Les modifications apportées dans le cadre de cette révision sont les suivantes : • Changement du nom du procédé • Anonymisation du type de colle • Anonymisation des modèles de laine de roche utilisée ainsi que leurs fournisseurs • Mise en application de la nouvelle Trame. • Mise à jour du §2.8.1 « Procédé de fabrication »	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric
V4	Il s'agit d'une prorogation d'un an de l'Avis Technique.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.1/18-1793_V2. Les modifications apportées dans le cadre de la 1ère révision sont les suivantes : • Prise en compte de nouveaux essais de types initiaux ; • Suppression des références commerciales JI VULCASTEEL WALL FC RW et KI ; • Suppression des panneaux sandwich JI VULCASTEEL WALL FC RW avec parement extérieur d'épaisseur minimale de 0,75 mm ; Application sous la nouvelle trame de l'Avis Technique.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric

Descripteur :

Procédé de bardage et/ou cloisons non porteuses en panneaux sandwich à parements tôle – laine de roche – tôle, assemblés par collage et posés verticalement ou horizontalement.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur : 50 à 200 mm ;
- Largeur utile : 1000 mm en standard, 900 et 800 mm sur demande ;
- Longueur maximale : 14 m.

Les jonctions verticales ou horizontales s'effectuent par emboîtement des rives longitudinales. Les panneaux sont mis en œuvre par fixation traversante à filet d'appui sous tête cachée dans l'emboitement.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 4
1.1. Domaine d'emploi accepté 4
1.1.1. Zone géographique 4
1.1.2. Ouvrage visé 4
1.2. Appréciation 5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 5
1.2.2. Durabilité - Entretien 6
1.2.3. Impacts environnementaux 6
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 6
2. Dossier Technique 7
2.1. Mode de commercialisation 7
2.1.1. Mise sur le marché 7
2.1.2. Identification 7
2.1.3. Marquage, Emballage, transport, manutention et stockage 7
2.2. Description 8
2.2.1. Principe 8
2.2.2. Caractéristiques des composants 8
2.2.3. Eléments 10
2.3. Dispositions de conception 11
2.3.1. Généralités 11
2.3.2. Conditions de conception 11
2.3.3. Critères de dimensionnement 11
2.3.4. Dimensionnement de l'ouvrage 12
2.4. Dispositions de mise en œuvre 12
2.4.1. Conditions de mise en œuvre 12
2.4.2. Conditions générales de pose 12
2.4.3. Dispositions préalables relatives à l'ossature 13
2.4.4. Fixation des panneaux 14
2.4.5. Points singuliers 14
2.4.6. Précautions particulières 16
2.4.7. Dispositions en zone sismique 16
2.5. Maintien en service du produit ou procédé 16
2.5.1. Entretien 16
2.5.2. Rénovation 17
2.5.3. Remplacement de panneaux endommagés 17
2.6. Traitement en fin de vie 17
2.7. Assistance technique 17
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 17
2.8.1. Procédé de fabrication 17
2.8.2. Contrôles de fabrication 17
2.9. Mention des justificatifs 17
2.9.1. Résultats expérimentaux 17
2.9.2. Références chantiers 18
2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre 19

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 28 avril 2026 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrage visé

Le domaine d'emploi visé est celui des bardages et cloisons intérieures non porteuses de bâtiments industriels, sportifs, commerciaux, agricoles et tertiaires, régis par le code du travail et recevant du public (ERP), à température positive, dont les conditions de gestion de l'air intérieur permettent de réduire les risques de condensation superficielle (locaux ventilés naturellement de faible à moyenne hygrométrie ou conditionnés en température ou en humidité dont la pression de vapeur d'eau est comprise entre 5 mm Hg «666 Pa» et 10 mm Hg «1333 Pa»).

Pour les locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixé, le rapport W/n (5 g/m³) doit être précisé dans les DPM.

Pour les locaux avec température et humidité fixées et régulées, la pression de vapeur d'eau intérieure (comprise entre 5 mm Hg « 666 Pa » et 10 mm Hg « 1333 Pa ») doit être précisée dans les DPM.

L'emploi de ce procédé en zones sismiques est limité aux zones et bâtiments suivant le tableau ci-après et en respectant les prescriptions du Dossier Technique, sur charpente métallique, bois et béton avec insert métallique, de bâtiments suivant le tableau ci-après (selon les arrêtés de 22 octobre 2010 « modifié le 15 septembre 2014 et le 8 septembre 2021 », 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012).

Les dispositions données au tableau ci-après, ne s'appliquent pas, conformément au « Guide sur les Eléments non structuraux » (Guide ENS PS de juillet 2014)[1] pour les bardages et cloisons non porteuses situés à moins de 3,50 m du sol de référence et de masse inférieure ou égale à 25 kg/m². Ces derniers peuvent être posés sans disposition particulière dans toutes les zones de sismicité, pour toutes les catégories d'importance et sur toutes les classes de sol.

Comme pour tous les procédés de cette famille, il n'est visé que le critère de non-chute des panneaux sandwich en zones sismiques.

Cet avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importante IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Domaine d'emploi en zones sismiques :

Zones de sismicité	**Classes de catégories d'importance des bâtiments**			
	I	**II**	**III**	**IV[1]**
1	X	X	X	X
2	X	X	X[1]	X[1]
3	X	X[2]	X[1]	X[3]
4	X	X[2]	X[1]	X[3]
X	• Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X[1]	• pose autorisée selon les dispositions décrites au §2.4.7.2 du Dossier Technique.			
X[2]	• Pose autorisée sans disposition particulière pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I "Domaine d'application" du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. • Dans les autres cas, pose autorisée selon les dispositions décrites au §2.4.7.2 du Dossier Technique.			
X[3]	• Pose non autorisée			

[1] Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti, édition 2014 du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité téléchargeable au lien suivant : https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/DGALN_Dimensionnement%20parasismique%20des%20elements%20non%20struturaux%20du%20cadre%20bati.pdf

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Les panneaux de bardage ne participent ni à la stabilisation des ossatures secondaires ni à la stabilité générale des bâtiments. Elles incombent à l'ouvrage qui les supporte.

L'espacement entre lisses ou poteaux, déterminé cas par cas, en fonction des efforts de vent appliqués en tenant compte d'une part de la résistance en flexion des panneaux et d'autre part, de la résistance des organes de fixation, permet d'assurer convenablement la stabilité propre des panneaux.

1.2.1.2. Sécurité en cas de chocs en parois verticales

Elle est à justifier au cas par cas, conformément à la norme P 08-302.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Elle est à examiner au cas par cas, en fonction de la destination de l'ouvrage réalisé en tenant compte du classement de réaction au feu des panneaux attesté par un Procès-Verbal en cours de validité (cf. §2.2.3.3 et §2.9 du Dossier Technique).

1.2.1.4. Sécurité en cas de séisme (cf. Paragraphe 1.1.2)

L'emploi du procédé a été évalué et possible en zones sismiques selon le tableau ci-avant et selon les prescriptions du paragraphe 2.4.7.2 du Dossier Technique.

1.2.1.5. Isolation thermique

Pour les bâtiments répondant aux exigences de la Réglementation Thermique en vigueur, il y a lieu de se référer aux Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5), permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global du bardage (Up).

Il convient en outre de tenir compte des déperditions dues aux points singuliers de l'ouvrage.

1.2.1.6. Isolation acoustique

On ne dispose pas d'éléments d'évaluation relatifs à l'isolation, à l'affaiblissement acoustique vis-à-vis des bruits aériens extérieurs et à la réverbération des bruits intérieurs.

S'il existe une exigence applicable aux bâtiments à construire pour ce procédé, la justification devra être apportée au cas par cas.

1.2.1.7. Etanchéité à l'eau

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté, et dans les conditions de pose définies au Dossier Technique pour des hauteurs d'ouvrages limitées à :

- 50 m dans le cas de la pose verticale,
- 40 m dans le cas de la pose horizontale,
- 20 m dans le cas de présence de baies en façade,
- 15 m dans le cas d'ouvrage avec joint de dilatation.

1.2.1.8. Prévention et maitrise des risques d'accident dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Elle nécessite de s'assurer de la stabilité des ouvrages en cours de montage et de respecter les précautions liées à la manutention d'éléments de grandes dimensions.

Le procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC ne dispose pas 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'Équipement de Protection Individuelle (EPI).

1.2.1.9. Fabrication et contrôle

La fabrication des parements métalliques relève des techniques traditionnelles de profilage des tôles d'acier galvanisées prélaquées. La fabrication des panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC est effectuée dans l'usine JORIS IDE NV de Manhay (Belgique) par procédé continu et n'appelle pas d'observation particulière. La société a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôle qui permettent de compter sur une suffisante constance de qualité.

La fabrication des panneaux fait l'objet d'un suivi par le CSTB.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.1.10. Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées dans le domaine du bardage industriel et doit s'accompagner de précautions (transports, manutention, pose...).

Il convient d'éviter autant que possible les découpes de panneaux sur le chantier.

1.2.2. Durabilité - Entretien

Durabilité

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments et leur mise en œuvre ne présentent pas d'incompatibilité.

L'adhérence isolant-paroi et la stabilité dimensionnelle de l'âme sont satisfaisantes.

Les chocs de corps durs de conservation des performances selon la norme P 08-302 provoquent des empreintes risquant d'endommager l'aspect des façades sans toutefois altérer le revêtement protecteur.

La durabilité des tôles prélaquées est, avant rénovation, supérieure à une dizaine d'années.

La durabilité d'ensemble peut être considérée comme équivalente à celle des bardages traditionnels.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales[3]

Le procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective.

Cette DE a été établie en mai 2017 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lequel le procédé visé est susceptible d'être intégré.

1.2.3.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La fixation d'objet (échelle, enseigne, crochet, boitier, ...), directement sur un ou deux parements des panneaux sandwich isolant du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC, est exclue à l'exception des accessoires de finition définis au § 2.2.2.8 du Dossier Technique.

Les références de colle et de laine, ainsi que la disposition des lamelles, sont communiquées à titre confidentiel au CSTB ; Joris s'engage à informer le CSTB de toute modification les concernant, pour qu'une version révisée du DTA y fasse référence. Par ailleurs, les codes, les références codifiées ainsi que le document relatif à la superposition des laines font l'objet d'une vérification dans le cadre du suivi du DTA tel qu'indiqué au paragraphe 1.2.1.9.).

[3] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

Le procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC est commercialisé par le titulaire

Titulaire : JORIS IDE NV

Internet : www.joriside.be

Distributeur : JORIS IDE NV

Internet : www.joriside.be

Ce procédé est également commercialisé sous la dénomination KS 1000 SFF (cf. Extension commerciale n° 2.3-18-1793_V5_E2) par la société Kingspan France Sarl.

2.1.1. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les panneaux sandwich du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14509.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.2. Identification

Les panneaux du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont :

- caractérisés par la géométrie particulière de leur section transversale, illustrée par la figure 1 du Dossier Technique,
- identifiés conformément au § 2.1.3.1 du Dossier Technique.

2.1.3. Marquage, Emballage, transport, manutention et stockage

2.1.3.1. Marquage

Une fiche d'identification et de marquage CE est apposée sur chaque colis et mentionne les renseignements suivants :

- Le marquage CE,
- Le marquage COV,
- Le nom du client,
- La référence de la commande,
- Le numéro de commande client,
- Le nom du panneau,
- L'épaisseur des parements,
- Les types de laque,
- La longueur et le nombre de panneaux,
- La date de fabrication,
- Le nom de l'isolant (1011 ou 1031),
- Le code de la colle (Colle B),
- La largeur utile du panneau,
- La référence de l'usine (ISOMETALL-Manhay),
- Le poids et la numérotation des colis,
- Le nombre et type de panneaux sous forme de code. Le code indique l'épaisseur du panneau, le type de nervuration, le type de parement, le type de laque de chaque parement du panneau et l'épaisseur des tôles.

2.1.3.2. Emballage

Les panneaux sont empilés sur une hauteur de 700 mm maximum. Les panneaux sont empilés et protégés sur toutes leurs longueurs. Les colis sont recouverts en dessous et au-dessus par des plaques de polystyrène expansé.

Des cales en polystyrène expansé office de palette sur lesquelles sont empilés les panneaux sandwich. L'ensemble du colis (panneaux et cales) est cerclé par un film en polyéthylène.

2.1.3.3. Transport

Les panneaux et leurs accessoires doivent être transportés dans des conditions permettant de préserver l'intégrité des caractéristiques initiales.

Une attention toute particulière sera portée sur le gerbage et le calage des colis.

Les camions seront bâchés.

2.1.3.4. Manutention

Pour la manipulation des panneaux de plus de 70 kg (plus de 2 m de longueur), il est conseillé d'utiliser sur chantier des palonniers à ventouses accrochés à une grue ; dans ce cas, il faut veiller à retirer le film de protection au moins au droit de l'emplacement des ventouses, et à ne pas prendre appui sur les rives emboitantes.

Les rives des panneaux et la face intérieure des emballages doivent être protégées contre les bras de levages. Des cornières sont à prévoir sur l'arête des colis pour éviter toute détérioration.

En cas d'utilisation d'un chariot élévateur, l'écartement et la longueur des fourches doivent être adaptés aux poids et dimensions des colis.

2.1.3.5. Stockage

La durée de stockage sur site doit être réduite au minimum.

Avant déchargement, l'entreprise doit vérifier à chaque livraison, même dans son emballage d'origine, l'intégralité de celle-ci et les éventuels dommages.

Les panneaux doivent être entreposés en position légèrement inclinée dans le sens de la longueur pour faciliter l'écoulement de l'eau qui pourrait être éventuellement présente. Sur chantier, il est conseillé de stocker les colis avec un calage (planche de 15 cm de large au minimum, non fournie par JORIS IDE) entre le sol et les paquets permettant un espace suffisant pour permettre une bonne aération.

L'empilage des colis s'effectue au maximum sur 2 niveaux de colis.

Le film de protection des parements devra être retiré aussitôt lorsque les panneaux sont directement exposés à l'ensoleillement ou sous un délai d'un mois maximum lorsque qu'ils sont stockés sous abris.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Procédé de bardage JI VULCASTEEL WALL 1000FC mettant en œuvre des panneaux sandwich isolants de grande longueur, de 50 à 200 mm d'épaisseur, avec une âme en laine de roche entre deux parements en acier faiblement nervurés ou lisses.

La jonction entre panneaux est obtenue par emboitement des rives longitudinales. Les panneaux sont mis en œuvre par fixations traversantes à filet d'appui sous tête cachées dans l'emboitement avec des plaquettes de répartition.

Les panneaux peuvent être mis en œuvre verticalement ou horizontalement.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Parements

2.2.2.1.1. Parement extérieur

Les tôles sont en acier de S280 GD galvanisées à chaud selon la norme NF EN 10346, de classe Z225 ou Z275 avec prélaquage selon la norme NF EN 10169 et NF P34-301. L'épaisseur nominale minimale est 0.70 mm.

Les prélaquages peuvent être de type : polyester, polyuréthane, ou PVDF. Le prélaquage est réalisé en continu suivant la norme NF EN 10169 et NF P34-301.

L'envers de bande est une peinture époxy.

Remarque : les revêtements prélaqués sont recouverts d'un film pelable de protection qui est à retirer à la pose.

2.2.2.1.2. Parement intérieur

Les tôles sont en acier S280 GD galvanisées à chaud en continu selon la norme NF EN 10346 de classe Z100 pour le laquage polyester 15 µ et Z225 ou Z275 pour les autres laquages. L'épaisseur nominale minimale est 0.50 mm.

Les prélaquages peuvent être de type : polyester, polyuréthane ou PVDF. Le prélaquage est réalisé en continu suivant la norme NF EN 10169 et NF P34-301.

L'envers de bande est une peinture époxy.

Remarque : les revêtements prélaqués sont recouverts d'un film pelable de protection qui est à retirer à la pose.

Prélaquage

Les revêtements prélaqués sont :

- Polyester 15 µm (seulement en intérieur) : Estetic® Access, Access A ;
- Polyester 25 µm : Estetic® Standard (seulement en intérieur), Granite® Standard, Granite® HD ;
- Polyester 35 µm : Granite® HDS ;
- PVDF 25 µm : Granite® PVDF 25 ;
- PVDF 35 µm : Granite® PVDF 35 ;
- PUR 55 µm : Granite® HDX.

En référence aux expositions définies dans la norme NF P 34-301, le choix des parements et de leurs finitions, qui est fonction des atmosphères extérieures et ambiances intérieures, est déterminé conformément aux Tableaux 1 et 2 en fin de Dossier Technique.

2.2.2.2. Isolants

L'isolant est constitué de laine de roche découpée en lamelles puis basculée de 90° afin d'obtenir des fibres perpendiculaires au plan du panneau. Le matelas d'isolant est composé de 8 lamelles de 128 mm de largeur et 2400 mm de longueur, décalées les unes par rapport aux autres. Les deux références de laine de roche utilisées sont :

- 1011 ;
- 1031.

Caractéristiques des isolants :

- Masse volumique 100(+/-10) kg/m³ ;
- Conductivité thermique λ = 0.044 W/(m.K) ;
- Performances mécaniques (cf. tableau 3).

La mise en œuvre des lamellas suit une répartition particulière, la répartition a été transmise au CSTB de façon confidentielle.

2.2.2.3. Colle

Colle polyuréthanne bi-composante appelé « B ». Le grammage de colle est de 200 ±20 g/m^2 par face.

2.2.2.4. Garniture d'étanchéité du panneau

Deux joints mousse polyéthylène à cellules fermées de section 8 x 8 mm sont mis en œuvre sur ligne dans l'emboitement.

2.2.2.5. Organes de fixation

Les fixations et leurs accessoires doivent avoir des caractéristiques conformes aux dispositions du paragraphe 5.4 de la norme NF P 34-205-1 (référence DTU 40.35).

Le choix des fixations et de leurs accessoires vis-à-vis de la tenue à la corrosion, doivent respecter les dispositions :

- des annexes A et K de la norme NF P 34-205-1 (référence DTU 40.35) pour les atmosphères extérieures,
- du § 5.1.1.4 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

Pour les panneaux

Les fixations utilisées pour l'assemblage des panneaux à l'ossature sont des types suivants :

- Vis autoperceuse avec filet d'appuis sous tête de diamètre minimal 5,5 mm pour ossature acier ou béton (avec insert métallique) et 6,3 mm pour ossature bois.
- Vis autotaraudeuse avec filet d'appuis sous tête de diamètre minimal 6,3 mm.

Dans l'emboitement, elles sont utilisées avec plaquettes de répartition, qui peuvent être fournies par la société JORIS IDE NV. Ces plaquettes sont en tôle d'acier inoxydable A2 de dimensions principales 75 X 28 X 1,5 mm (cf. figure 3) et sont réparties selon les indications des figures 4a, 4b, 4c et 4d.

De plus, dans les conditions définies au paragraphe 2.4.4, elles pourront être utilisées en complément de celles prévues dans l'emboitement en traversant le panneau de part en part, et seront alors munies d'une rondelle d'appui et étanchéité monobloc de diamètre minimal 19 mm.

Pour les façonnées

Ces fixations visibles ne donnent pas la possibilité d'étendre la pose en zones sismiques au-delà de celles déjà validées avec les fixations cachées :

- Vis autoperceuses ou autotaraudeuses de diamètre minimal 4,8 mm et munies d'une rondelle d'appui avec étanchéité monobloc de diamètre minimal 14 mm.
- Rivets inox (corps A2-tige 10%Cr).

2.2.2.6. Pièce de départ/support

La pièce départ/support est en acier galvanisée Z 275, prélaquée adaptée à l'atmosphère extérieure (cf. tableau 2 en fin de Dossier Technique) d'épaisseur 2,00 mm, de classe minimale S280GD, filante ou ponctuelle avec une longueur minimale de 250 mm (cf. figure 5).

Se référer au tableau 2 pour les revêtements à utiliser en fonction de l'exposition. Se référer au § 2.4.5.1 pour la mise en œuvre.

- En pose horizontale (cf. figure 6), la pièce de départ est :
- Soit filante, avec une fixation tous les 2 mètres et au minimum 2 fixations par pièce de départ.
- Soit ponctuelle avec une longueur minimale de 250 mm. La pose des pièces ponctuelles se fait au pas maximal de 1,5 m, avec 2 fixations minimum par pièce.
    - En pose verticale (Cf. figure 7), la pièce support est :
- Soit filante, avec une fixation tous les 2 mètres et au minimum 2 fixations par pièce support.
- Soit ponctuelle, positionnée au droit de chaque emboîtement longitudinal de panneaux avec au minimum 2 fixations par pièce support.

2.2.2.7. Produits d'étanchéité et d'isolation

Les compléments d'étanchéité utilisés pour le procédé sont du type :

- Mastic silicone bénéficiant du label SNJF façade ;

- Garniture d'étanchéité adhésive une face en mousse de PVC 20 x 5 mm ou 10 x 5 mm ou 20 X 30 mm ;
- Complément d'étanchéité par mousse imprégnée ou PVC ou butyle des types suivant : Compriband, Resacryl ;
- Les compléments d'isolation peuvent être réalisés par bourrage de laine minérale.

2.2.2.8. Accessoires et façonnés divers

Les accessoires sont issus de matériaux identiques à ceux décrits dans le paragraphe 2.2.2.1 d'épaisseur 0,75 mm minimale, avec des revêtements de la même nature que les parements. Toutefois, lorsqu'une continuité d'aspect ou de teinte est recherchée, il peut être préférable de prévoir les façonnés dans la même référence que celle de la tôle utilisée pour le parement extérieur.

Les façonnées support du joint de dilatation sont en épaisseur 1,5 mm (cf. § 2.4.5.8 et fig.21).

Ils sont réalisés sur presses plieuses pour bavettes, couronnements d'acrotère, angles sortants et rentrant, couvre-joints...

2.2.3. Eléments

2.2.3.1. Panneau (Cf. Figure 1)

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14509 (cf. tableau 3).

2.2.3.1.1. Caractéristiques dimensionnelles

- Largeur utile : 1000 mm en standard, 900 et 800 mm sur demande ;
- Largeur hors tout : 1050 mm en standard, 950 et 850 mm sur demande ;
- Epaisseurs nominales : 50 à 200 mm ;
- Longueurs standards : de 1800 à 14000 mm.

2.2.3.1.2. Géométrie des parements (cf. figure 2)

Parement extérieur

Un profil légèrement nervuré, lisse ou micro nervuré est réalisé en continu sur la ligne de fabrication. L'épaisseur nominale minimale est de 0,70 mm (cf. figure 2).

Parement intérieur

Un profil lisse ou légèrement nervuré est réalisé en continu sur la ligne de fabrication. L'épaisseur nominale minimale est de 0,50 mm (cf. figure 2).

2.2.3.1.3. Rives et extrémités

Rives longitudinales

En rive, le panneau présente un présente un façonnage particulier des rives des profils métalliques, et ce pour chacune des faces.

Deux joints mousse polyéthylène à cellules fermées de section 8 x 8 mm sont collés dans l'emboitement (cf. figure 1).

Rives transversales

En extrémité, les tranches sont normalement à coupe droite ; en pose horizontale, lorsqu'il est prévu un raccord bout-à-bout entre deux éléments successifs, une pièce de jonction est indispensable (cf. figure 12).

En pose verticale, lorsque la hauteur de la façade est constituée de plusieurs panneaux, la jonction horizontale des panneaux est assurée par une bavette et d'une pièce support (cf. figure 10).

2.2.3.1.4. Tolérances

Les tolérances sont conformes à l'annexe D de la norme NF EN 14509.

2.2.3.1.5. Masse surfacique

Les masses surfaciques nominales des panneaux sandwich isolants JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont indiquées dans le tableau 4 en fin du Dossier Technique.

2.2.3.2. Performances thermiques

Le coefficient Up doit être calculé conformément aux règles Th-U fascicule parois opaques, d'après la formule suivante :

$$Up = Uc + \frac{\Psi j \times Lp + n \times \chi}{A}$$

Où :

- U_c est le coefficient de transmission thermique en partie courante du panneau.
- Ψ_j est le coefficient de déperdition linéique correspondant à l'emboitement entre panneaux.
- L_p est la longueur d'emboitement entre panneau.
- n est le nombre de fixations de la paroi.
- χ est le coefficient de déperdition ponctuel correspondant à une fixation. Cette valeur est prise forfaitairement à 0,01 W/K

- A est la surface de la paroi.

Le tableau 5 en fin du Dossier Technique indique les valeurs $U_c$et $\Psi_j$des panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC en fonction de leurs épaisseurs. Elles ont été calculées avec une conductivité thermique de 0,044 W/(m.K) selon les règles Th-U.

2.2.3.3. Réaction eu feu (Cf. §2.2.2.1)

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC font l'objet du rapport de classement valide (Cf. §2.9) suivant la norme NF EN 13501-1 : A2-s1,d0, pour des revêtements organiques côtés intérieur possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m².

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Généralités

Le dimensionnement des panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC est effectué suivant le principe des états limites en association avec le référentiel climatique Eurocode (NF EN 1991-1-4, son annexe nationale, et leurs amendements).

Les tableaux de charges sont déterminés pour les largeurs d'appuis minimales visées dans ce dossier.

Pour la vérification à l'arrachement des fixations dans l'ossature, le coefficient γm à prendre en compte est de :

- γ_m =1,15 pour les supports métalliques d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm,
- γ_m =1,35 pour les supports bois et les supports métalliques d'épaisseur supérieure ou égale à 1,5 mm et inférieure à 3 mm.

Le porte à faux doit être inférieur à la plus petite des valeurs suivantes :

- 10 fois l'épaisseur « e »,
- Le tiers de la portée adjacente au porte-à-faux,
- 1,20 m.

Dans le cas spécifique ou les panneaux sandwich isolants sont fixés par 2 fixations traversantes par largeur de panneau en complément de celle prévue dans l'emboîtement (cf. § 2.4.4), la vérification de l'assemblage vis-à-vis de la dépression s'effectue en tenant compte uniquement de ces fixations traversantes. La même procédure est réalisée dans le cas où le panneau est découpé (emboitement découpé).

2.3.2. Conditions de conception

L'ossature du bâtiment doit être calculée conformément aux Eurocodes,0, 1, 2, 3, 5 et 8 sans tenir compte de la résistance propre des panneaux.

La structure porteuse des bâtiments peut être :

- En acier, conformément aux normes NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-1/NA et NF EN 1993-1-3. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne « Toiture en général » du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA. Les classes d'exécution et de tolérance doivent être de classe 1 ou 2 selon la norme NF EN 1090-2 +A1.
- En bois, conformément aux normes NF EN 1995-1-1 et NF EN 1995-1-1/NA, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne « Bâtiments courants » et de la ligne « Éléments structuraux » du tableau 7.2 de la clause 7.2(2) de la NF EN 1995-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être conformes à la NF DTU 31-1.
- En béton avec insert métallique de 60 mm minimum de largeur et 2.5 mm minimum d'épaisseur, conformément aux normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 selon la NF EN 13670.

En cas d'utilisation d'une ossature secondaire pour la fixation des panneaux, il convient de s'assurer de la résistance de cette ossature et de sa fixation à l'ossature principale. La déformation maximale des lisses horizontales (sous l'action du vent seul) ne devra pas dépasser 1/200ème de la portée considérée avec un maximum limité à 2 cm.

2.3.3. Critères de dimensionnement

- Critères selon méthode 1 du Cahier CSTB n° 3731.
- Vérification de l'assemblage : réalisée sur la base des essais de fatigue, avec les valeurs de calcul à l'ELU suivantes (cf. annexe B du Cahier CSTB n°3731). Aucune extrapolation avec une vis supplémentaire n'est envisageable (tableaux 9 et 12):

- 230 daN pour une vis par plaquette en appui d'extrémité ;

- 550 daN pour deux vis par plaquette en appui intermédiaire.

Les tableaux 9 et 12 indiquent les actions de vent ELS en dépression sur 2 et 3 appuis en prenant en compte pour chaque fixation une valeur de résistance caractéristique à l'arrachement Pk/γ_m précisée dans ces mêmes tableaux. Où le Pk est déterminé conformément à la norme NF P 30-310.

Dans le cas de résistance caractéristique à l'arrachement Pk/γ_m inférieure, l'action de vent ELS maximale est calculée à partir des formules suivantes :

- Panneau posé sur 2 appuis : $W' = {2 \times (\frac{Pk}{\gamma m})} \Big/ {(1{,}50 \times L \times l)}$

- Panneau posé sur 3 appuis : $W' = \frac{2 \times \left(\frac{Pk}{\gamma m}\right)}{(1{,}50 \times 1{,}25 \times L \times l)}$

Où :

- W' est la charge maximale en dépression ELS selon la zone concernée (A,B), exprimée en daN/m².
- Pk/γ_m est la résistance de calcul à l'arrachement de la fixation du projet, exprimée en daN.
- L est la portée du projet, exprimée en m.
- l est la largeur utile du panneau, exprimée en m.

Dans le cas de l'assemblage des panneaux sandwich isolants par 2 fixations traversantes par largeur en complément de celle prévue dans l'emboîtement, une valeur R_{cs} de 184 daN et une valeur R_{cu} de 254 daN (cf. §1.1 du cahier CSTB n°3731) par fixation traversante doivent être pris en compte. La résistance caractéristique à l'arrachement pour la fixation traversent est au minimum $Pk/\gamma_m \geq 251$ daN.

2.3.4. Dimensionnement de l'ouvrage

Les tableaux des actions sous l'effet du vent et du gradient thermique sont indiqués dans les tableaux 7 à 12.

Ils ont été établis conformément au Cahier du CSTB n° 3731 selon la Méthode 1, c'est à dire selon l'annexe E de la NF EN 14509 :2013 accompagnée de son complément national XP P 34-900/CN.

Les tableaux des actions de vent ELS intègrent les groupes de couleur conformément à la norme NF EN 14509 et sont valables quel que soit le coloris utilisé : les tableaux 7, 8 et 10 indique les charges de vent ELS pour les groupes de couleurs I, II et III (sans distinction) et le tableau 11 indique les charges de vent ELS en fonction des groupes de couleurs (I ou II et III).

Les hypothèses de température retenues sont conformes à l'annexe E de la norme NF EN 14509.

Les calculs ont été réalisés pour une largeur d'appui de 40 mm en extrémité et 60 mm en intermédiaire (cf. Tableau 6).

Les performances du panneau JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont données :

- en pression dans les tableaux 7 et 10 ;
- en dépression dans les tableaux 8 et 11 ;
- pour l'assemblage dans les tableaux 9 et 12.

Les actions de vent Eurocode à prendre en compte sont issues :

- soit d'un calcul selon l'Eurocode vent (NF EN 1991-1-4, son annexe nationale et leurs amendements) en considérant :

- une période de retour égale à 50 ans, soit c_{prob}= 1 ;
- un coefficient c_{season}= 1 ;
- Coefficient de pression extérieur pour une surface chargée de 10 m² ($C_{pe,10}$) ;
- Prise en compte de la zone A au sens du § 7.2.2 (2) et tableau 7.1 de l'Eurocode vent pour :
    - La vérification des fixations ;
    - Les panneaux posés verticalement : tous les panneaux compris même en partie dans cette zone ;
    - Les panneaux posés horizontalement :
        - En 2 appuis si la zone A concernant le panneau est supérieure à L/2 ;
        - En 3 appuis si la zone A concernant le panneau est supérieure à L.

Avec L = portée du panneau.

Nota : Les efforts du vent en dépression dans les zones d'arrêtes verticales étant majorés par rapport à ceux de la partie courante, cela peut éventuellement conduire à une diminution de la portée des panneaux ou bien l'ajout d'un appui intermédiaire.

- Soit du cahier du CSTB n° 3732 (règles simplifiées).

En cloisons, il y aura lieu de prendre : Une charge de vent égale à + 0,2/-0,3 qp ELS dans le cas d'un bâtiment fermé.

Où qp ELS est la pression de vent de référence définie au tableau 1 du cahier CSTB n°3732 ou selon Eurocode vent.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions de mise en œuvre

Des précautions devront être prises pour assurer la continuité de l'étanchéité à l'air entre cordons d'étanchéité des joints verticaux et horizontaux et dispositifs d'étanchéité des points singuliers : pied de façade, encadrements de baies, acrotère.

L'étanchéité à l'air et à l'eau nécessite du soin, tant pour la mise en compression des garnitures d'étanchéité entre panneaux qu'aux raccordements des panneaux avec les calfeutrements.

2.4.2. Conditions générales de pose

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont mis en œuvre horizontalement ou verticalement.

Pose verticale (cf. figure 7)

Les panneaux sont mis en œuvre verticalement sur lisses horizontales.

Une pièce support est mise en œuvre en bas de bardage.

Le sens de pose est choisi de façon à être contraire à celui des vents de pluie dominants. A l'avancement, la rive mâle de l'élément à poser est emboîtée dans la rive femelle du dernier élément posé et fixé (figure 3).

Des garnitures d'étanchéité sont mises en œuvre sur appui aux jonctions transversales de panneaux, ainsi qu'à tous les points singuliers.

Dans le cas de bardage de hauteur supérieure à une longueur de panneau, la jonction est réalisée au droit d'une lisse avec bavettes et une pièce support (cf. figure 10).

Pose horizontale

Les panneaux sont mis en œuvre sur poteaux verticaux en partant du bas vers le haut. Le maintien en partie basse du premier panneau est assuré par la mise en œuvre préalable d'une pièce de départ, soit ponctuelle ou filante (cf. figure 5).

Une pièce de départ est mise en œuvre en bas de bardage.

A l'avancement, la rive male de l'élément à poser est emboitée dans la rive femelle du dernier élément posé et fixé (cf. figure 6).

La jonction verticale des panneaux est assurée par couvre joint.

A la rencontre d'une jonction horizontale et des éléments verticaux tels que jambage, angle, couvre-joint, l'emboitement sera garni en face extérieure à l'avancement d'un bourrelet mastic silicone de façon à clore en extrémité la jonction longitudinale entre panneaux et de permettre la continuité de l'étanchéité avec les compléments d'étanchéité disposés entre panneau d'une part et les façonnés d'autre part (cf. figure 12).

2.4.3. Dispositions préalables relatives à l'ossature

2.4.3.1. Dimensions minimales des appuis (cf. figures 4b, 4c et 4d)

Les panneaux sont posés sur des ossatures en bois, acier ou béton avec profil acier incorporé et ancré :

- Acier : largeur minimale 40 mm, épaisseur minimale 1.5 mm. La pince minimale des fixations par rapport au nu de l'ossature est de 15 mm.
- Bois : largeur minimale 60 mm, la hauteur minimale est de 80 mm. La pince minimale des fixations par rapport au nu de l'ossature est de 4d, avec d le diamètre de la fixation. L'ancrage minimal de la fixation est de 50 mm.
- Béton ou maçonnerie avec profil acier incorporé et ancré : largeur minimale 60 mm, épaisseur minimale 2,5 mm. La pince minimale des fixations par rapport au nu de l'ossature est de 15 mm.

De plus, la dimension des éléments d'ossature constituant les supports des panneaux doit permettre une largeur minimale de repos de :

- 40 mm à chaque extrémité de panneau ;
- 60 mm en appui intermédiaire.
- Une pince minimale des fixations par rapport à chaque extrémité de panneau de 50 mm.

Les dimensions minimales des éléments d'ossature sont indiquées dans le tableau 6 ci-dessous et les figures 4b, 4c et 4d en fin de Dossier Technique.

Zone	**Types d'appuis**	**Nature des appuis**		
		Acier (épaisseur minimale 1,50 mm)	**Bois (hauteur minimale 80 mm)**	**Béton et Maçonnerie avec inserts métalliques (épaisseur minimale 2,50 mm)**
Hors zone sismique	**Extrémité (1 fixation)**	40 mm	60 mm	60 mm
	Intermédiaire panneaux (2 fixations)	80 mm	100 mm	80 mm
	Recevant 2 extrémités de panneaux	160 mm(1)	130+(8*d) mm(1)(2)	160 mm(1) si un seul insert(3)
Zone sismique	**Extrémité (2 fixations)**	80 mm	100 mm	80 mm
	Intermédiaire panneaux (2 fixations)	80 mm	100 mm	80 mm

(1) Largeur minimale correspondant à un jeu entre panneaux bout-à-bout de 30 mm et une pince de 50 mm mini (cf. figure 4c).
(2) d = diamètre de la vis utilisée, avec 8d correspondant à 2 fois la pince de 4d entre le bord de l'appui et l'axe de la fixation soit 2 x 4 x 6,3 mm minimum.
(3) Dans le cas de 2 lignes d'inserts de largeur 60 mm mini chacun recevant deux extrémités de panneaux, la distance d'axe à axe d'insert ne doit pas être inférieure à 130 mm.

Tableau 0 – Dimensions minimales des éléments d'ossature en zone sismique et hors zone sismique

2.4.3.2. Tolérances d'alignement

Un écart d'alignement de l'ossature ne peut être rattrapée par les panneaux et peut engendrer des déformations des panneaux rendant ainsi inesthétique l'aspect de façade. De ce fait, on envisagera autant que possible la pose des panneaux sur 2 appuis.

Les tolérances d'alignement de l'ossature doivent être :

- De classe 1 ou 2 selon la NF EN 1090-2 pour les supports en acier.
- Conformes à la NF EN 13670 pour les ossatures en béton avec insert métallique.

- Conformes à la NF DTU 31-1 pour les ossatures bois.

La surface de contact de la structure avec les panneaux devra être continue, sans aspérité et parallèle au plan des panneaux.

2.4.4. Fixation des panneaux

Les fixations utilisées pour l'assemblage des panneaux aux appuis sont décrites au paragraphe 2.2.2.5.

En zones sismiques sans dispositions particulières selon le paragraphe 2.4.7.2, la fixation s'effectue selon une densité de (cf. Figure 4a) :

- une vis par plaquette de répartition sur appui d'extrémité ;
- deux vis par plaquette de répartition sur appui intermédiaire.

En zones sismiques avec disposition particulières selon rapport d'essai sismique cité au paragraphe 2.9.1, la fixation s'effectue selon une densité de :

- 2 vis par plaquette de répartition sur appui d'extrémité (figure 4d) ;
- 2 vis par plaquette de répartition sur appui intermédiaire.

La longueur de la fixation doit prendre en compte la géométrie particulière de l'emboîtement, elle est déterminée selon l'épaisseur du panneau et l'épaisseur de la plaquette – 23,5mm (cf. figure 1).

La distance entre l'axe de la fixation et l'extrémité du panneau est de 50 mm minimum (cf. figures 4b, 4c, 11 et 12).

Dans tous les cas, la mise en œuvre et la bonne tenue des fixations imposent le respect d'une pince d'au moins 15 mm (pour l'acier) et 4 fois le diamètre de la fixation (pour le bois) par rapport au bord de l'appui.

Le poseur peut également utiliser des fixations traversant les panneaux de part en part, en complément de celle prévue dans l'emboîtement, au niveau des points singuliers tels que dans les angles réalisés sur site, les raccordements bardage couverture ou au droit des ouvertures, etc.

Le nombre de fixation en complément de celle prévue dans l'emboîtement est de 2 par largeur de panneau et par appui avec une distance minimale entre l'axe de la fixation et l'extrémité du panneau de 50 mm. La répartition des fixations par largeur de panneau est présentée à la figure 23. La prise en compte de ces fixations dans le dimensionnement est indiquée aux paragraphes 2.3.1 et 2.3.3.

Indépendante du type de fixation (cachée ou traversant), la pince minimale des fixations par rapport au bord transversal du panneau est de 50 mm.

On devra éviter un écrasement excessif du parement extérieur des panneaux ; pour cette raison, les visseuses devront être équipées d'une butée de profondeur et d'un dispositif permettant le réglage du couple de débrayage.

Afin d'obtenir le meilleur aspect possible, les derniers 1/10ème de millimètres de serrage seront réalisés avec une clé.

2.4.5. Points singuliers

La conception des détails d'exécution est présentée et illustrée aux points suivants. Elle pourra être adaptée en fonction du niveau de performances recherchée pour l'ouvrage concerné. L'entraxe de fixation des façonnés est de 0,50 m.

2.4.5.1. Bas de bardage (cf. figures 6 et 7)

Pose verticale

- Alignement et fixation d'une pièce support soit dans la longrine soit dans une lisse basse ;
- Pose d'une bavette rejet d'eau, un jeu minimal de 5 mm doit être prévu entre la bavette et l'extrémité côté extérieur des panneaux ;
- Pose d'un complément d'étanchéité en mousse de 20 x 5 mm entre le panneau et l'appui ;
- Pose et fixation du panneau.

Pose horizontale

- Alignement et fixation des pièces de départ soit dans la longrine soit dans une lisse basse ;
- Pose éventuellement d'une bavette rejet d'eau, Si c'est le cas, un jeu minimal de 5 mm doit être prévu entre la bavette et l'extrémité côté extérieur des panneaux ;
- Pose d'un complément d'étanchéité en mousse de 20 x 5 mm sous chaque extrémité de panneaux entre le panneau et ses appuis verticaux ;
- Pose du panneau sur la pièce de départ et fixation dans l'emboitement en partie haute du panneau avec plaquette de répartition.

2.4.5.2. Haut de bardage (cf. figures 8 et 9)

- Un profilé d'ossature (lisse haute) est nécessaire sur lequel sera fixé le panneau après interposition d'un calfeutrement intérieur par une tôle façonnée et d'un complément d'étanchéité en mousse de 20 x 5 mm ;
- Pose d'un complément d'isolation thermique ;
- Habillage extérieur en couronnement avec éclissage et complément d'étanchéité par mastic fixé par vis autoperceuses à raison d'une fixation tous les 0,50 m ;
- Le porte à faux des panneaux en pose verticale doit être inférieur à la plus petite des valeurs données au §2.3.1.

2.4.5.3. Jonction horizontale en pose verticale (cf. figure 10)

Elle est réalisée au droit d'une ou deux lisses intermédiaires avec bavette. Il y a lieu de veiller à la compatibilité entre les dimensions des appuis et la conception de la jonction.

La partie supérieure de la jonction est réalisée de la même façon qu'un bas de bardage (cf. Paragraphe 2.4.5.1). Alors que la partie inférieure de la jonction est réalisée de la même façon qu'un haut de bardage (cf. Paragraphe 2.4.5.2) avec mise en œuvre d'un complément d'isolation thermique.

2.4.5.4. Jonction verticale en pose horizontale (cf. figure 12)

Elle est réalisée avec couvre-joint sur la jonction des panneaux posés et fixés bout à bout après interposition de compléments d'étanchéité en mousse de 20 x 5 mm. Un garnissage par extrusion de mastic silicone est réalisé aux emboitements avant mise en place du couvre-joint pendant la pose.

Un complément d'isolation thermique est nécessaire entre les 2 panneaux contigus.

Il faut en outre prévoir un complément d'étanchéité en mousse de 10 x 5 mm entre les panneaux et le couvre-joint.

Un exemple est présenté à la figure 12. Lorsque d'autres couvre-joints sont utilisés, le jeu entre deux extrémités de panneaux sera au minimum de 30 mm.

Il y a lieu de veiller à la compatibilité entre les dimensions des appuis et la conception des jonctions.

La fixation du couvre-joint s'effectue à raison d'une vis tous les 0,50 m (figure 12).

La continuité des couvre-joints est réalisée en bout à bout avec éclissage intérieur de longueur 100 mm après interposition de deux cordons de mastic silicone et fixation de chaque couvre-joint au droit de l'éclisse.

Dans le cas particulier de jonctions verticales nécessitant l'ajout de fixations traversant le panneau de part en part en complément de celle prévue dans l'emboîtement. Ces dernières pourront être mises en œuvre :

- Soit directement sur le panneau avant la pose du couvre-joint. De plus, s'il est nécessaire de cacher les fixations, la conception du couvre-joint devra en tenir compte ;
- Soit lors de l'assemblage du couvre-joint.

2.4.5.5. Angles réalisés sur chantier (cf. figures 13 à 16)

L'angle sortant ou rentrant est réalisé au droit d'un ou de deux montants verticaux avec un façonné (angle intérieur) et complément d'étanchéité (cf. §2.4.4).

En pose verticale la rive des panneaux est fixée par fixations traversantes. Un garnissage par extrusion de mastic silicone est réalisé aux emboitements en cas de pose horizontale.

Un complément d'isolation thermique est disposé en extrémité des panneaux.

Les façonnés extérieurs sont fixés après interposition d'un complément d'étanchéité à raison d'une fixation tous les 0,50 m.

La pose des panneaux d'angles s'effectue de la même façon que les panneaux.

2.4.5.6. Rives contre mur (cf. figures 17 à 18)

Les rives contre mur sont réalisées de façon similaire à celles des angles avec des façonnés adaptés, complément d'étanchéité à l'air par joint mousse 20 x 5 mm côté panneau et 20 x 30 mm côté mur et complément d'isolation thermique.

2.4.5.7. Baies et ouvertures (cf. figures 19 à 20)

Des baies peuvent être aménagées dans le bardage.

En pose horizontale, une garniture d'étanchéité serait à prévoir au niveau de l'emboitement.

Les efforts agissant sur les baies ou les pénétrations de dimensions supérieures à 400 x 400 mm devront être reportés sur les lisses de fixation grâce à des chevêtres.

Le raccordement des châssis aux ouvrages indépendants se fera au droit d'une ossature de charpente ou par l'intermédiaire d'un chevêtre assemblé à l'ossature.

En respectant les principes de conception des paragraphes précédents l'habillage des ouvertures comporte :

- La fixation des panneaux à la périphérie ;
- La préparation des bords des panneaux (découpes complémentaires) ;
- L'installation des compléments d'étanchéité et d'isolation thermique ;
- La pose d'accessoires tels que bavette et sous face de linteau en partie haute, jambage côté montant et appuis de châssis en partie basse.

La jonction du jambage et de l'appui de châssis sera complétée par cordon extrudé de mastic silicone sans oublier d'étancher les bavettes et jambages avec les dormants de menuiseries.

Les oreilles et les retours de la bavette d'appui de fenêtre devront avoir une dimension minimale de 20 mm et le débord du façonné cache fixation par rapport à la baie sera d'au moins 60 mm.

2.4.5.8. Joint de dilatation (cf. figure 21)

Lorsqu'un joint de dilation est prévu dans la structure, les panneaux seront interrompus de part et d'autre de celui-ci. L'étanchéité à l'eau et à l'air et l'isolation au droit du point singulier seront assurés par un système particulier de raccordement aux panneaux suivant le principe décrit dans la figure 21. Le déplacement maximal est de 150 mm.

2.4.5.9. Cloisons non porteuse (cf. figure 22)

Lorsque les panneaux sandwich isolants du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont utilisés en cloison en pose verticale ou horizontale, ils pourront être :

- Soit posés dans les mêmes conditions que le bardage.

- Soit insérés et fixés dans un U ou entre deux cornières avec au minimum 3 fixations par largeur de panneaux. Les U ou cornières ont une épaisseur minimale de 0,60 mm.

Des garnitures d'étanchéité pourront éventuellement être nécessaires en fonction des performances recherchées avec complément d'isolation thermique (calfeutrement en rive).

2.4.6. Précautions particulières

2.4.6.1. Découpe

Les découpes sur chantier lorsqu'elles sont prévues sont réalisées avec du matériel approprié :

- Scie sauteuse pour les panneaux,
- Grignoteuse pour les accessoires.

L'emploi de tronçonneuse ou de scie circulaire est rigoureusement proscrit.

On veillera à éviter l'incrustation de particules chaudes sur le revêtement. Toutes les souillures (limailles, copeaux) seront éliminées sans délai.

2.4.6.2. Perçage, vissage

Les visseuses devront être équipées d'un dispositif permettant le réglage du couple de débrayage et d'une butée de profondeur. A défaut, on effectuera les derniers millimètres de serrage de la fixation au vilebrequin (se référer aux préconisations de la société JORIS IDE NV disponibles sur demande).

On veillera à éviter l'incrustation de particules chaudes sur le revêtement. Toutes les souillures (limailles, copeaux) seront éliminées sans délai à la pose.

2.4.7. Dispositions en zone sismique

En application des principes du « guide ENS », seule la non-chute des panneaux sandwich dans le cadre d'un ouvrage situé en zone d'aléa sismique est visée.

Les panneaux de bardage du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC peuvent passer devant un nez de plancher quelle que soit la zone de sismicité.

La fixation d'objet directement sur un ou deux parements des panneaux de bardage du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC est exclue à l'exception des accessoires de finition.

Ce paragraphe ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme. Ces mesures doivent être définies dans les DPM.

2.4.7.1. Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC en zone sismique est défini au paragraphe 1.1.2.

2.4.7.2. Prescriptions

Les dispositions à prévoir dans une pose autre que celle autorisée sans dispositions particulières sont :

- Utilisation des fixations en acier inoxydable des sociétés SFS INTEC, LR ETANCO ou FAYNOT dont les références sont indiquées dans le tableau 13 en Fin du Dossier Technique.
- Fixation des façonnés par vis de couture ou rivets avec un entraxe maximal de 0,50 m
- Une densité minimale de fixation de 2 vis par plaquette de répartition et par appui, tant en intermédiaire qu'en appui d'extrémité.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Entretien

L'entretien devra comporter :

- l'élimination des diverses végétations, notamment des mousses et toutes matières incompatibles qui seraient venues se déposer sur la surface des bardages.
- la protection contre les éventuelles amorces de corrosion, dès qu'elles sont décelées, provoquées par exemple, par la stagnation ou l'impact de corps étrangers.
- la surveillance de la bonne tenue de la structure porteuse dont tous les désordres pourraient se répercuter sur le bardage.
- la surveillance de la bonne tenue des garnitures d'étanchéité extérieures au droit des bavettes rejet d'eau avec le cas échéant une remise en place de celle-ci.
- L'entretien des panneaux à parements prélaqués s'effectue selon la procédure suivante :
- lessivage avec une lessive ménagère non javellisée. Ne jamais utiliser d'abrasifs, de solvants et éviter les lavages excessifs.
- rinçage à l'eau claire et séchage.

2.5.2. Rénovation

La rénovation de la paroi en tôle prélaquée s'effectue selon le processus suivant (ne concerne que le revêtement organique abimé):

- Nettoyage,
- Reprise avec peinture bâtiment classique qualité extérieure, le mode d'application pouvant être la brosse ou le pistolet selon la peinture utilisée. La nature des laques ainsi que le processus de rénovation doivent être définis en accord avec la société JORIS IDE NV.

2.5.3. Remplacement de panneaux endommagés

Le remplacement d'un panneau endommagé peut se faire de la façon suivante :

- Démontage des panneaux précédent (pose verticale) ou supérieur (pose horizontale) de celui à remplacer ;
- Remplacement du panneau endommagé ;
- Mise en place et fixation des panneaux démontés.

En fonction de la largeur des appuis, si les fixations des panneaux devant être remis en place ne peuvent être décalées, il sera nécessaire d'utiliser des vis possédant un diamètre supérieur à celles précédemment utilisées.

2.6. Traitement en fin de vie

Les informations relatives à ce paragraphe sont indiquées dans les fiches de Déclaration Environnementale (DE) collective.

2.7. Assistance technique

La société JORIS IDE NV n'effectue pas la pose. Toutefois, elle est tenue d'apporter son assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les panneaux sandwich du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC sont fabriqués par la société JORIS IDE NV dans ses ateliers de Manhay – Belgique conformément au e-cahier CSTB 3501 « Panneaux sandwich isolants à parements métalliques – Conditions générales de conception et fabrication ».

2.8.1. Procédé de fabrication

Les différentes étapes de la fabrication sont les suivantes :

- Déroulage des bobines ;
- Mise en place des films de protection ;
- Profilage des parements ;
- Découpe et basculement des lamelles de laine de roche ;
- Dépôt de la colle ;
- Maintien sous presse dans le conformateur ;
- Découpe des panneaux ;
- Empilage et emballage automatique des panneaux ;
- Marquage.

2.8.2. Contrôles de fabrication

Les contrôles et leur fréquence sont réalisés selon la norme NF EN 14509 :2013.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Essais suivant la norme NF EN 14509 TU Darmstadt N° 20-09b/p et 20-09c/p ;
- Expertise marquage CE rapport N° Z-1926 et 1926A : Origine iS-engineering GmbH;
- Essais de Choc Thermique Kiwa BDA Testing B.V. N° 0120L21L-1 (Knauf PBE Board Premium) ;
- Réaction au feu suivant EN 13501-1 : rapport CSTB RA21-0099 ;
- Rapport de calcul des ponts thermiques intégrés et des coefficients U_c des panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC : Origine CSTB, Réf : DEIS/HTO – 2016-020-KZ/LS ;
- Essais de fatigue sur 3 appuis : rapport CSTB MRF 21-02810 ;
- Essais d'insolation et de choc thermique : rapport CSTB MRF 16 26061874 ;
- Essais DUR 2 : rapport CSTB N° FaCet 17-26070364/B, D et E ;

- Essais sismiques : rapports d'essais CSTB n° MRF 19 26078006/A et n° MRF 19 26078006/B ;
- Rapport de calcul des performances des panneaux aux états limites conformément à la norme NF EN 14509 : Rapport d'étude DEB-R2EB AFFAIRE 21-059.

2.9.2. Références chantiers

L'utilisation du procédé JI VULCASTEEL WALL 1000FC porte à ce jour sur plusieurs millions de m² dont environ 350 000 m² posés en France depuis 2012.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Revêtement métallique mini	Revêtements organiques	Nature des revêtements	Catégorie selon NF P34-301	Ambiances saines	
				Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne
Z100	**Estetic® Access, Access A**	**Polyester 15 µ**	**II**	■	■
Z225	**Estetic® Standard, Granite® Standard, Granite®HD**	**Polyester 25 µ**	**IIIa**	■	■
	Granite® HDS	**Polyester 35 µ**	**IIIa**	■	■
	Granite® PVDF 25	**PVDF 25 µ**	**IIIa**	■	■
	Granite® PVDF 35	**PVDF 35 µ**	**IIIa**	■	■
	Granite® HDX	**PUR 55 µ**	**IIIa**	■	■
■ = adapté à l'exposition.					

Tableau 1 – Guide de choix des revêtements en fonction des ambiances intérieures

Revêtement métallique mini	Revêtements organiques	Nature des revêtements	Catégorie selon NF P34-301	Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				Spéciale	
					Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer *	Mixte	Fort UV	Particulière
Z225	**Granite® Standard,**	**Polyester 25 µ**	**III**	■	■	–	■	–	–	–	–	o
	Granite® PVDF 25	**PVDF 25 µ**	**III**	■	■	–	■	–	–	_	_	o
	Granite®HDS	**Polyester 35 µ**	**IV**	■	■	o	■	■	_	_	_	o
	Granite® PVDF 35	**PVDF 35 µ**	**IV**	■	■	o	■	■	_	_	_	o
	Granite® HDX	**PUR 55 µ**	**VI**	■	■	o	■	■	■	o	■	o

■ = adapté à l'exposition.

☐ = Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord de la société JORIS IDE NV.

— = non adapté à l'exposition.

* A l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer et/ou par les embruns – bord de mer < 1km, pour lesquels le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord de la société JORIS IDE NV.

Tableau 2 – Guide de choix des revêtements en fonction des ambiances extérieures

		Epaisseurs (mm)							
		50	**60**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
Isolant		1011 et 1031							
Masse volumique (kg/m³)		100 kg/m³							
Résistance en traction (MPa)		0,11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.07	0.05	0.03
Résistance en cisaillement (MPa)		0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
Module d'élasticité en cisaillement (MPa)		4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Résistance en compression (MPa)		0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Contrainte de plissement (MPa) Parement extérieur	**En travée**	95	93	90	87	83	78	75	71
	En travée - température élevée	84	83	80	77	74	69	66	63
	Sur appui intérieur	67	66	63	61	59	55	53	50
	Sur appui intérieur - température élevée	59	58	56	54	51	48	46	44
Contrainte de plissement (MPa) Parement intérieur	**En travée**	95	93	90	87	83	78	75	71
	Sur appui intérieur	76	75	72	70	67	63	60	57
Moment de flexion (kN.m/m) Parement extérieur	**En travée**	3.05	3.51	4.43	5.35	6.27	7.65	8.41	9.18
	En travée - température élevée	2.70	3.10	3.92	4.73	5.55	6.77	7.43	8.08
	Sur appui intérieur	2.15	2.48	3.12	3.77	4.42	5.40	5.91	6.42
	Sur appui intérieur - température élevée	1.89	2.18	2.74	3.30	3.86	4.71	5.19	5.68
Moment de flexion (kN.m/m) Parement intérieur	**En travée**	2.13	2.45	3.09	3.73	4.37	5.33	5.86	6.40
	Sur appui intérieur	1.89	1.96	2.48	3.00	3.53	4.31	4.73	5.15
Réaction au feu		A2-s1,d0*							
Durabilité		Réussie-toutes teintes							

* : *cf. §2.2.3.3 et §2.9.1 du Dossier Technique*

Tableau 3 – Valeurs déclarées pour le marquage CE conformément à la norme NF EN 14509 utilisées pour la détermination des tableaux de charges aux états limites avec panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Epaisseurs (mm)	Masse surfacique (kg/m²)
	Epaisseur parement int/ext (mm)
	0,50/0,70
	JI VULCASTEEL WALL 1000FC
50	15,7
60	16,7
80	18,7
100	20,7
120	22,7
150	25,7
175	28,2
200	30,7

Tableau 4 - Masse surfacique en kg/m²

Epaisseur en mm	Uc en W/(m².K)	□ en W/(m.K)
50 mm	0,805	0,050
60 mm	0,680	0,031
80 mm	0,520	0,015
100 mm	0,420	0,010
120 mm	0,353	0,007
150 mm	0.286	0.005
175 mm	0,246	0.004
200 mm	0,215	0,003

Tableau 5 - Performances thermiques (épaisseurs parements int. 0,50 mm et ext. 0,70 mm)

Portée (m)	Panneau en pression sur 2 appuis (charges en daN/m²) - groupe de couleur I, II et III							
	Epaisseur du panneau (mm)							
	50	**60**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
1,00	267	320	356	366	-	-	-	-
1,25	213	256	284	293	311	-	331	-
1,50	178	213	237	244	259	284	276	270
1,75	152	183	203	209	222	243	237	232
2,00	133	160	178	183	194	213	207	203
2,25	119	142	158	163	173	189	184	180
2,50	107	128	142	146	155	170	166	162
2,75	97	116	129	133	141	155	151	148
3,00	89	107	119	122	130	142	138	135
3,25	82	98	109	113	120	131	127	125
3,50	76	91	102	104	111	122	118	116
3,75	69	84	95	98	104	114	110	108
4,00	58	74	89	91	97	106	104	101
4,25	49	66	84	86	91	100	97	95
4,50	42	58	75	81	86	95	92	90
4,75	36(*)	52	67	77	82	90	87	85
5,00	31(*)	45	61	73	78	85	83	81
5,25	27(*)	39(*)	55	67	74	81	79	77
5,50	-	34(*)	50	61	71	77	75	74
5,75	-	30(*)	46	56	65	74	72	71
6,00	-	27(*)	42	51	60	70	69	68
6,25	-	-	39(*)	47	55	65	66	65
6,50	-	-	36(*)	44	51	60	64	62
6,75	-	-	33(*)	40	47	55	60	60
7,00	-	-	-	38(*)	44	51	56	58
7,25	-	-	-	35(*)	41	48	52	56
7,50	-	-	-	33(*)	38(*)	45	49	54
7,75	-	-	-	-	36(*)	42	46	51

Ce tableau intègre le gradient thermique quel que soit le coloris utilisé.

(*) : les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables uniquement en cloison intérieure non porteuse.

Tableau 7 – Actions de vent ELS en pression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale) sur 2 appuis – Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Portée (m)	Panneau en dépression sur 2 appuis (charges en daN/m²) - groupe de couleur I, II et III							
	Epaisseur du panneau (mm)							
	50	**60**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
1,00	267	320	356	444	-	-	-	-
1,25	213	256	284	356	427	-	498	-
1,50	178	213	237	296	356	444	415	474
1,75	152	183	203	254	305	381	356	406
2,00	133	160	178	222	267	333	311	356
2,25	119	142	158	198	237	296	277	316
2,50	107	128	142	178	213	267	249	284
2,75	97	116	129	162	194	242	226	259
3,00	87	103	119	148	178	213	207	237
3,25	74	88	109	136	155	182	191	219
3,50	64	76	98	118	133	157	171	192
3,75	56	66	85	102	116	137	149	167
4,00	49	58	75	90	102	120	131	147
4,25	44	51	66	80	90	106	116	130
4,50	39(*)	46	59	71	81	95	104	116
4,75	35(*)	41	53	64	72	85	93	104
5,00	31(*)	37(*)	48	58	65	77	84	94
5,25	28(*)	34(*)	43	52	59	70	76	85
5,50	-	31(*)	39(*)	48	54	63	69	78
5,75	-	28(*)	36(*)	44	49	58	64	71
6,00	-	26(*)	33(*)	40	45	53	58	65
6,25	-	-	31(*)	37(*)	42	49	54	60
6,50	-	-	28(*)	34(*)	39(*)	45	50	56
6,75	-	-	26(*)	32(*)	36(*)	42	46	52
7,00	-	-	-	29(*)	33(*)	39(*)	43	48
7,25	-	-	-	27(*)	31(*)	37(*)	40	45
7,50	-	-	-	26(*)	29(*)	34(*)	37(*)	42
7,75	-	-	-	-	27(*)	32(*)	35(*)	39(*)

Ce tableau intègre le gradient thermique quel que soit le coloris utilisé

Pour la vérification des fixations, cf. tableau 9.

(*) : les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables uniquement en cloison intérieure non porteuse.

Tableau 8 – Actions de vent ELS en dépression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale) sur 2 appuis - Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Portée (m)	**Actions de vent ELS en daN/m²**
	Epaisseur du panneau (mm) **50 à 200 mm**
1,50	204
1,75	175
2,00	153
2,25	136
2,50	123
2,75	112
3,00	102
3,25	94
3,50	88
3,75	82
4,00	77
4,25	72
4,50	68
4,75	65
5,00	61
5,25	58
5,50	56
5,75	53
6,00	51
6,25	49
6,50	47
6,75	45
7,00	44
7,25	42
7,50	41
7,75	40
Ce tableau est valable pour des fixations dont la résistance caractéristique à l'arrachement $Pk/\gamma_m \geq$ 230 daN. Pour des valeurs inférieures, les vérifications seront réalisées avec les formules données au §2.3.3. Valeurs calculées pour une largeur utile des panneaux sandwich isolants de 1000 mm. Dans le cas d'une largeur utile l inférieure (l =0,8 ou 0,9 m), les valeurs sont à multiplier par le rapport 1,00/ l avec l exprimée en mètre.	

Tableau 9 – Assemblage - Actions de vent ELS en dépression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4, son Annexe nationale et leurs amendements) –Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC posés sur 2 appuis

Portées (m)	**Panneau en pression sur 3 appuis (charges en daN/m²) - groupe de couleur I, II ou III- Épaisseurs du panneau sandwich (mm)**							
	50	**60**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
1,00	183	198	238	242	264	-	-	-
1,25	142	152	183	185	202	229	220	-
1,50	116	124	148	149	162	184	176	170
1,75	98	105	124	125	135	153	146	140
2,00	86	91	107	107	116	131	124	119
2,25	76	81	95	95	102	114	108	104
2,50	69	73	85	85	91	102	96	92
2,75	63	66	77	77	82	92	87	82
3,00	58	61	71	71	75	84	79	75
3,25	53	57	66	65	70	77	73	69
3,50	50	53	61	61	65	72	67	64
3,75	-	49	57	57	61	67	63	60
4,00	-	47	54	54	57	63	59	56
4,25	-	-	51	51	54	59	56	53
4,50	-	-	**-**	48	51	56	53	50
4,75	-	-	**-**	46	48	53	50	48
5,00	-	-	**-**	**-**	**-**	51	48	45
5,25	-	-	**-**	**-**	**-**	**-**	-	43
Ce tableau intègre le gradient thermique quel que soit le coloris utilisé.								

Tableau 10 – Actions de vent ELS en pression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale) sur 3 appuis - Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Portées (m)	Panneau en dépression sur 3 appuis (charges en daN/m²) - Épaisseurs du panneau sandwich (mm)															
	50		60		80		100		120		150		175		200	
	Groupes de couleurs															
	I	II et III	I	II et III	I	II et III	I	II et III	I	II et III	I	II et III	I	II et III	I	II et III
1,00	221	201	271	249	306	282	391	366	478	452	-	-	-	-	-	-
1,25	171	155	210	192	237	217	304	282	372	348	475	450	443	417	-	-
1,50	140	127	171	156	193	175	247	228	303	282	387	364	361	337	418	393
1,75	118	107	145	132	162	147	208	191	254	236	325	305	303	281	351	329
2,00	103	94	125	115	140	127	179	165	219	203	280	262	260	241	302	282
2,25	91	83	110	102	123	113	157	145	192	178	245	229	228	211	264	246
2,50	82	75	99	91	110	101	140	129	171	159	218	204	203	187	235	218
2,75	74	57	90	71	100	92	127	117	154	143	196	184	182	169	211	196
3,00	68	44	82	55	91	78	116	102	141	122	179	158	166	153	192	178
3,25	59	35(*)	72	44	84	61	106	79	129	93	164	119	152	135	176	164
3,50	49	29(*)	60	36(*)	78	49	98	63	119	73	151	92	140	103	162	125
3,75	-	-	51	30(*)	68	40	86	51	100	58	125	72	130	80	151	96
4,00	-	-	43	25(*)	58	33(*)	73	42	85	47	104	58	117	63	137	76
4,25	-	-	-	-	50	28(*)	62	35(*)	72	39(*)	88	47	99	51	115	60
4,50	-	-	-	-	-	-	54	30(*)	62	33(*)	76	39(*)	84	41	98	49
4,75	-	-	-	-	-	-	48	26(*)	54	28(*)	66	33(*)	73	34(*)	84	40
5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	28(*)	63	29(*)	73	33(*)
5,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	28(*)

Ce tableau intègre le gradient thermique quel que soit le coloris utilisé.

Pour la vérification des fixations, cf. tableau 11.

(*) : les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables uniquement en cloison intérieure non porteuse.

Tableau 11 – Actions de vent ELS en dépression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4, son Annexe nationale et leurs amendements) – Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC posés sur 3 appuis.

Portée (m)	**Actions de vent ELS en daN/m²**
	Epaisseur du panneau (mm) **50 à 200 mm**
1,50	196
1,75	168
2,00	147
2,25	131
2,50	118
2,75	107
3,00	98
3,25	90
3,50	84
3,75	78
4,00	73
4,25	69
4,50	65
4,75	62
5,00	59
5,25	56
Ce tableau est valable pour des fixations dont la résistance caractéristique à l'arrachement $Pk/\gamma_m \geq$ 275 daN. Pour des valeurs inférieures, les vérifications seront réalisées avec les formules données au §2.3.3. Valeurs calculées pour une largeur utile des panneaux sandwich isolants de 1000 mm. Dans le cas d'une largeur utile l inférieure (l =0,8 ou 0,9 m), les valeurs sont à multiplier par le rapport 1,00/ l avec l exprimée en mètre.	

Tableau 12 – Assemblage - Actions de vent ELS en dépression en daN/m² (référentiel NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale) sur 3 appuis - Panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

<table>
<tr><th rowspan="2">Type de support</th><th>Société L.R. ETANCO</th><th>Société FAYNOT</th><th>Société SFS INTEC</th></tr>
<tr><th>Acier inoxydable</th><th>Acier inoxydable</th><th>Acier inoxydable</th></tr>
<tr><td>Support métallique
Epaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 5 mm</td><td rowspan="3">DRILLNOX 4 DF *- TH8 5,5xL +
Vi 19 ou Vi 22 mm
DRILLNOX 12 DF ** - TH8 5,5 x L
+ Vi 19 ou Vi 22 mm
DRILLNOX BOIS DF - TH8 6,5 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm</td><td rowspan="3">Vis TH P5 inox Ø5,5 x L
Double filet + Vulca Ø19 mm
Ou
Vis TH autotaraudeuse inox Ø6,3 x L
double filet + Vulca Ø19 mm
Vis TH P13 inox Ø5,5 x L
Double filet + Vulca Ø19 mm
Ou
Vis TH autotaraudeuse inox Ø6,3 x L
Double filet + Vulca Ø19 mm
Vis TH P1 inox Ø 6,3 x L
Double filet + Vulca Ø 19 mm
Ou
Vis TH autotaraudeuse inox Ø 6,3 x L
Double filet + Vulca Ø 19 mm</td><td>Vis autotaraudeuse inox TDB-S-S19-6,3 x L</td></tr>
<tr><td>Support métallique
Epaisseur ≥ 5 mm***</td><td>Vis autotaraudeuse inox TDA-S-S19-6,5 x L</td></tr>
<tr><td>Support bois</td><td>Vis autotaraudeuse inox TDA-S-S19-6,5 x L</td></tr>
<tr><td colspan="4">* Limitée à un support d'épaisseur 4 mm ;
** A partir de 4 mm ;
*** Pour un support d'épaisseur supérieure à 12 mm pour Étanco, 13 mm pour Faynot et 14 mm pour SFS, solliciter une assistance technique de fabricant et accord de JORIS.</td></tr>
</table>

Tableau 13 – Références des vis utilisables en zones sismiques selon le §2.4.7.2

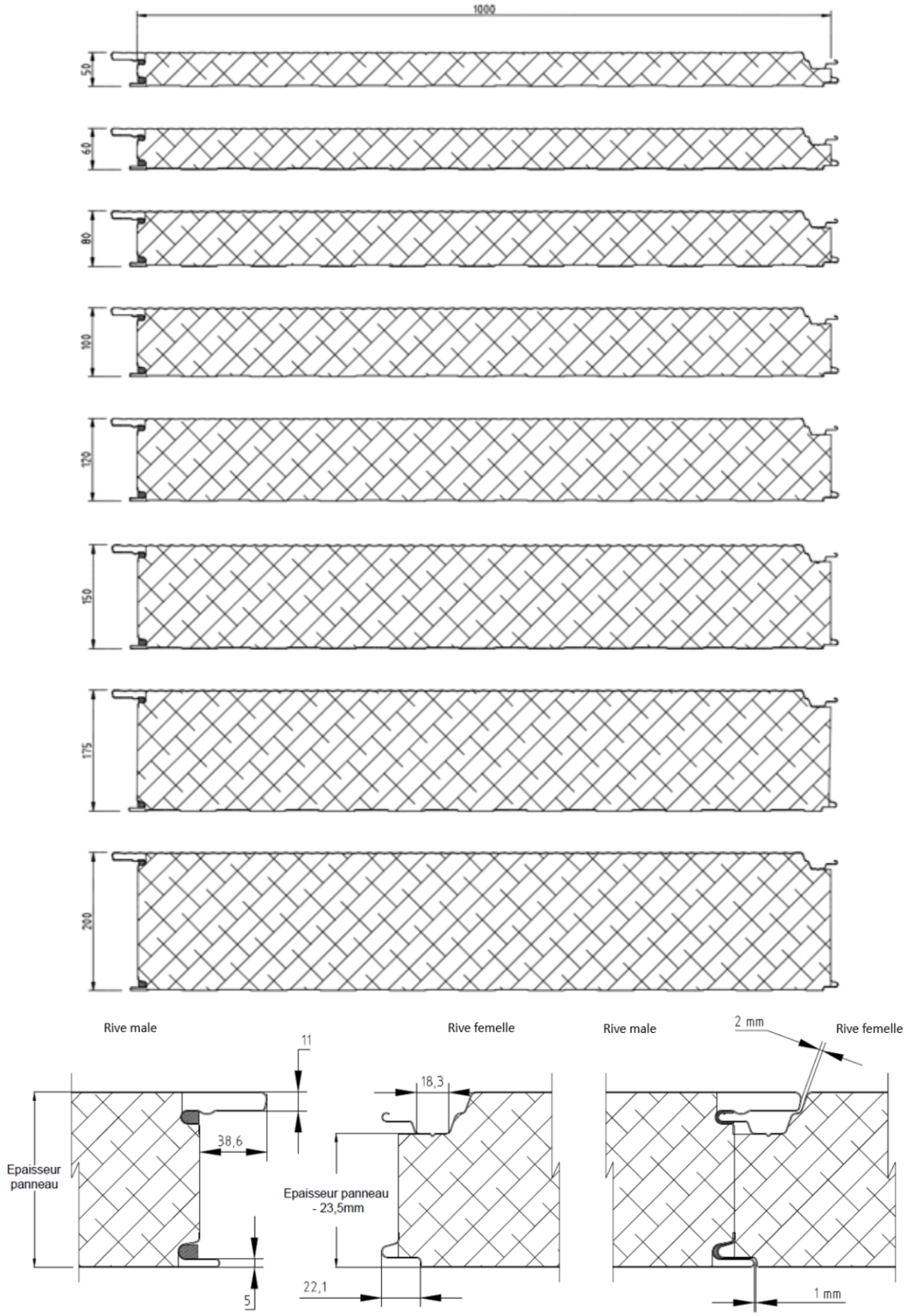
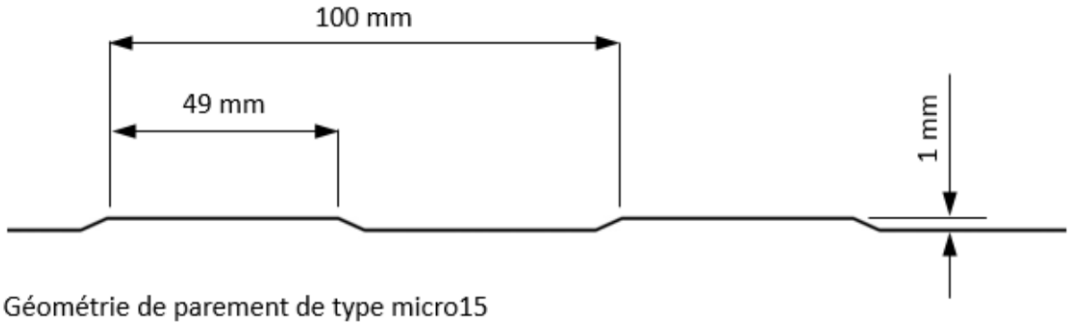
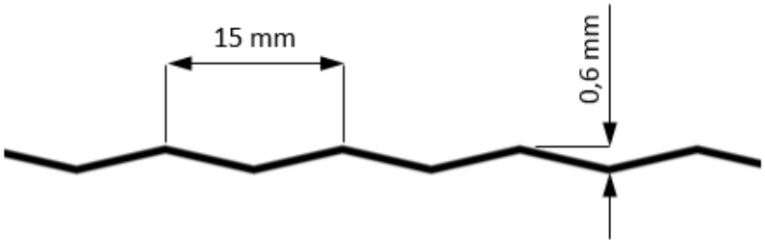


Figure 1 – Gamme de panneaux JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Géométrie de parement de type linéaire (Faiblement nervuré) :



Géométrie de parement de type micro15
(Faiblement nervuré, parement extérieur uniquement):



Géométrie de parement de type Lisse :

Figure 2 – Géométries des parements

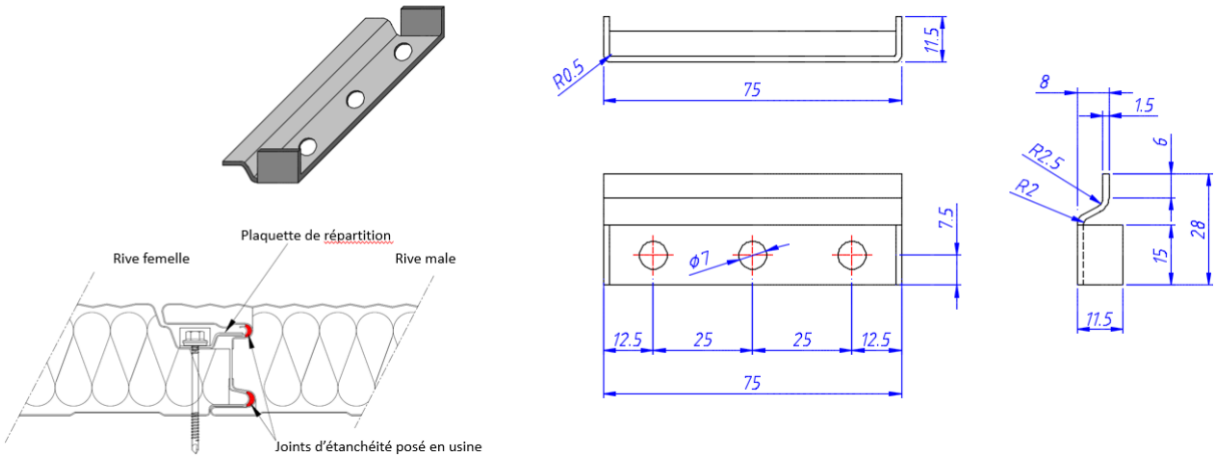
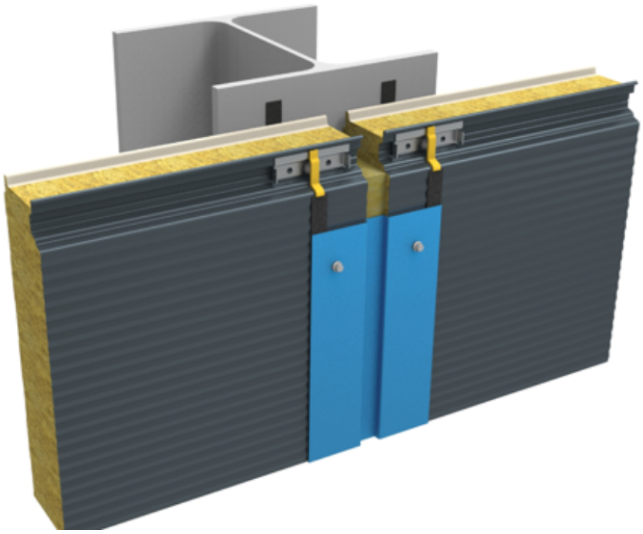


Figure 3 – Plaquette de répartition et raccordement longitudinal



Appui d'extrémité



Appui intermédiaire pour panneau JI VULCASTEEL WALL 1000FC

Figure 4a – Répartition des vis de fixation aux appuis

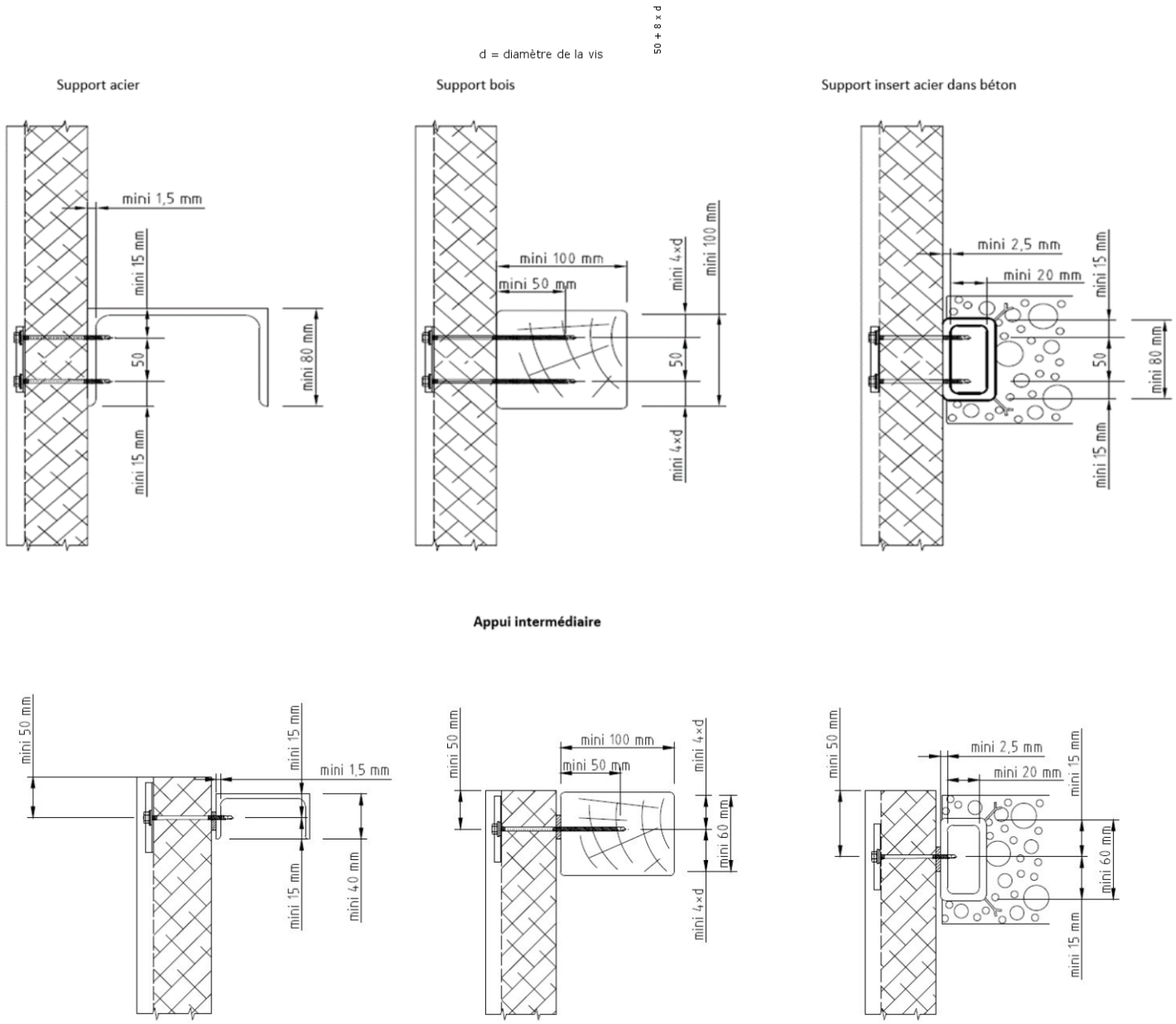


Figure 4b – Dimensions minimales des appuis hors zone sismique

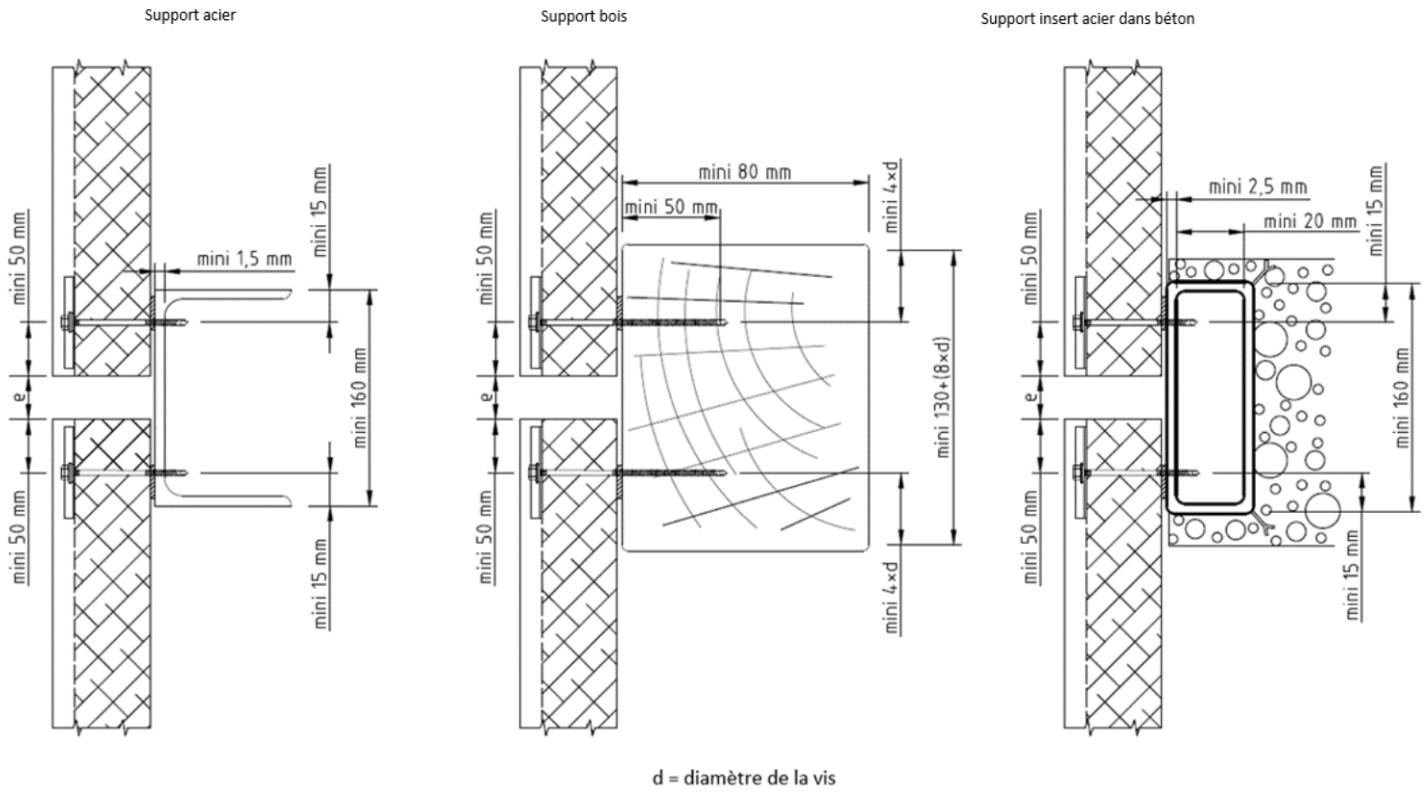


Figure 4c – Dimensions minimales des appuis en jonction de panneaux hors zone sismique

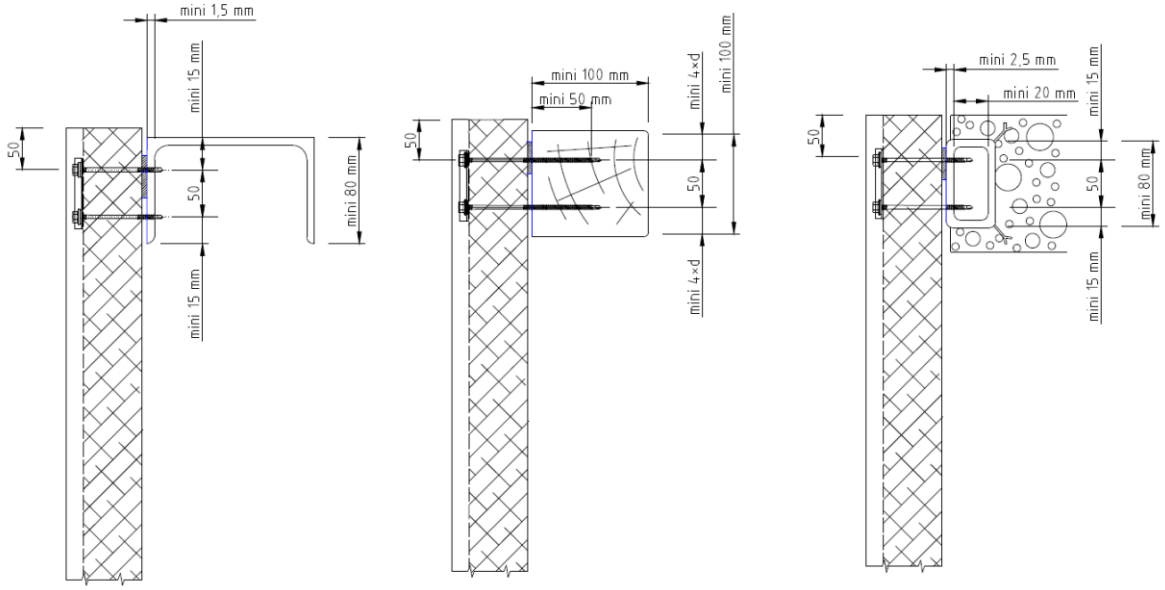


Figure 4d – Dimensions minimales des appuis zone sismique

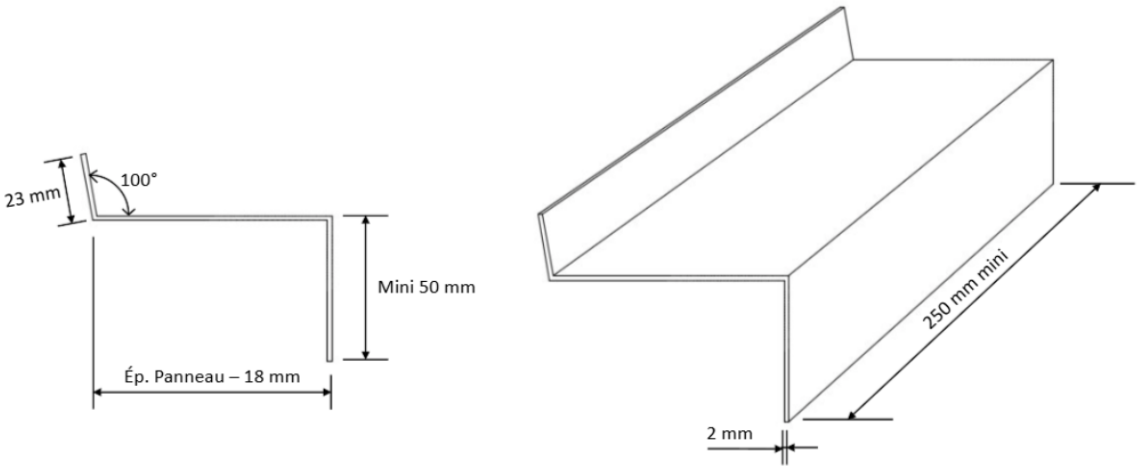


Figure 5 – Pièce de départ/support ~~ponctuelle~~

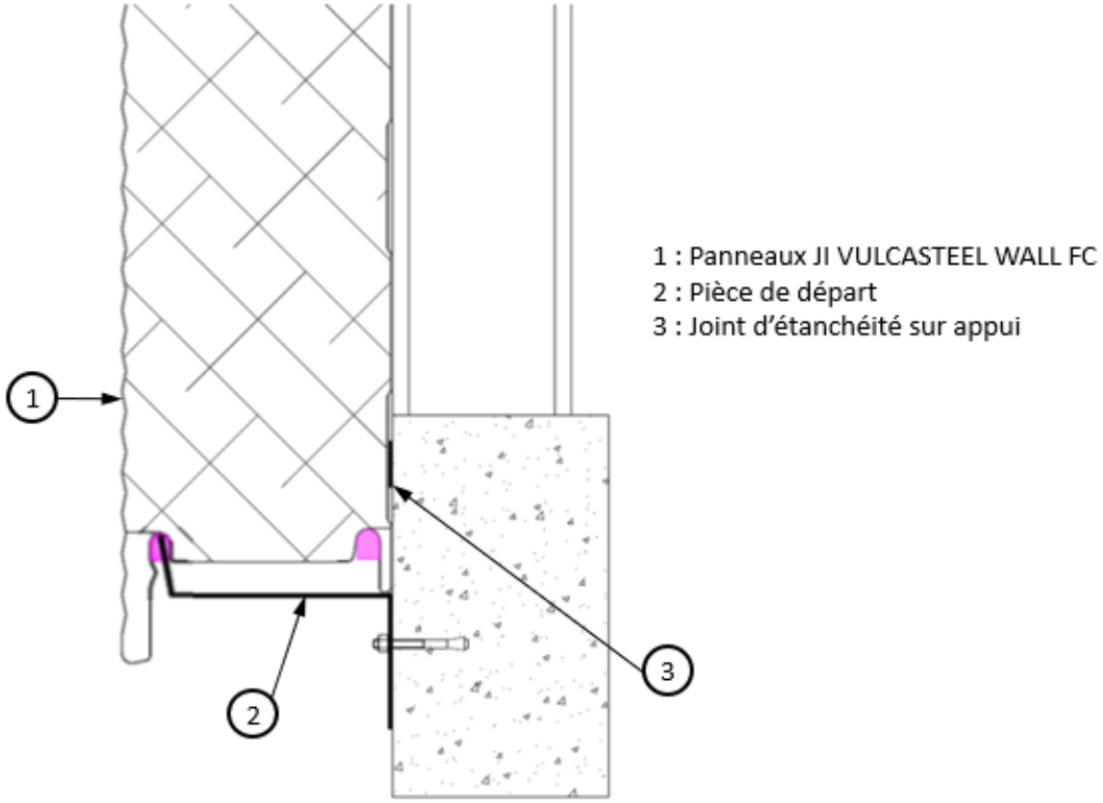
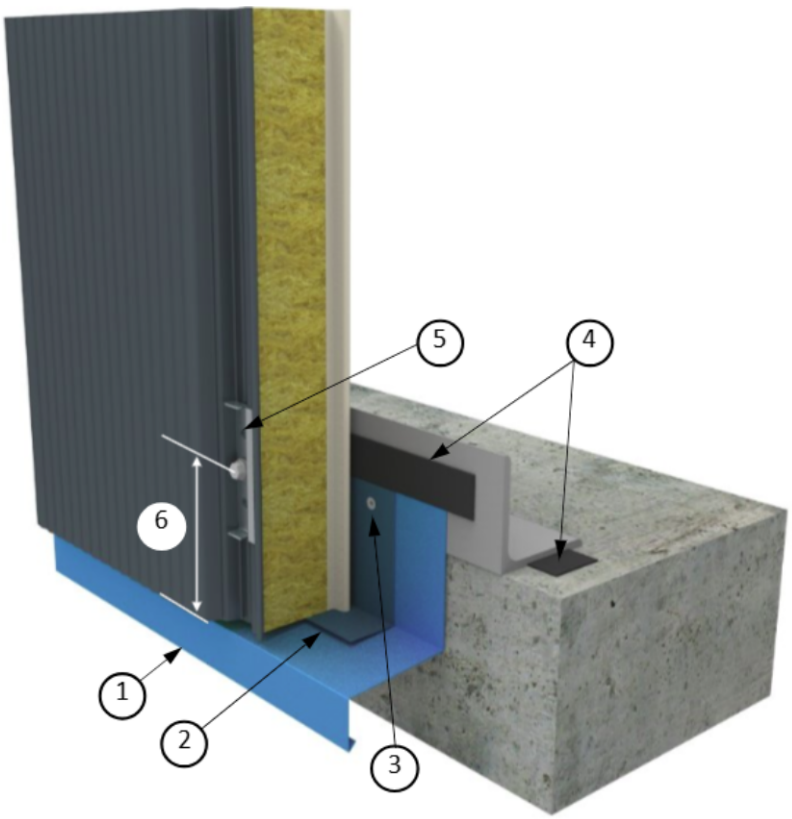


Figure 6 – Pied de bardage en pose horizontale



1 : Bavette
2 : Pièce support
3 : Vis ou rivet
4 : Joint d'étanchéité sur appui
5 : Plaquette de répartition
6 : Pince minimale de 50 mm
7 : Mini 150 mm avec sol meuble ou mini 50 mm avec sol dur

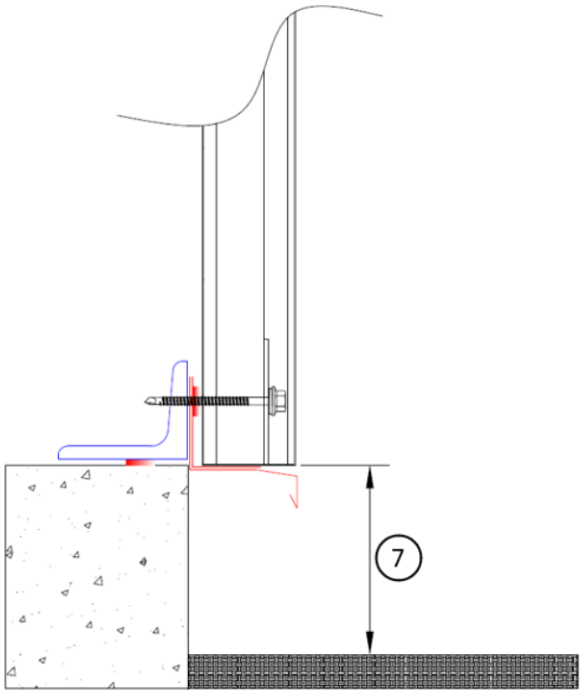
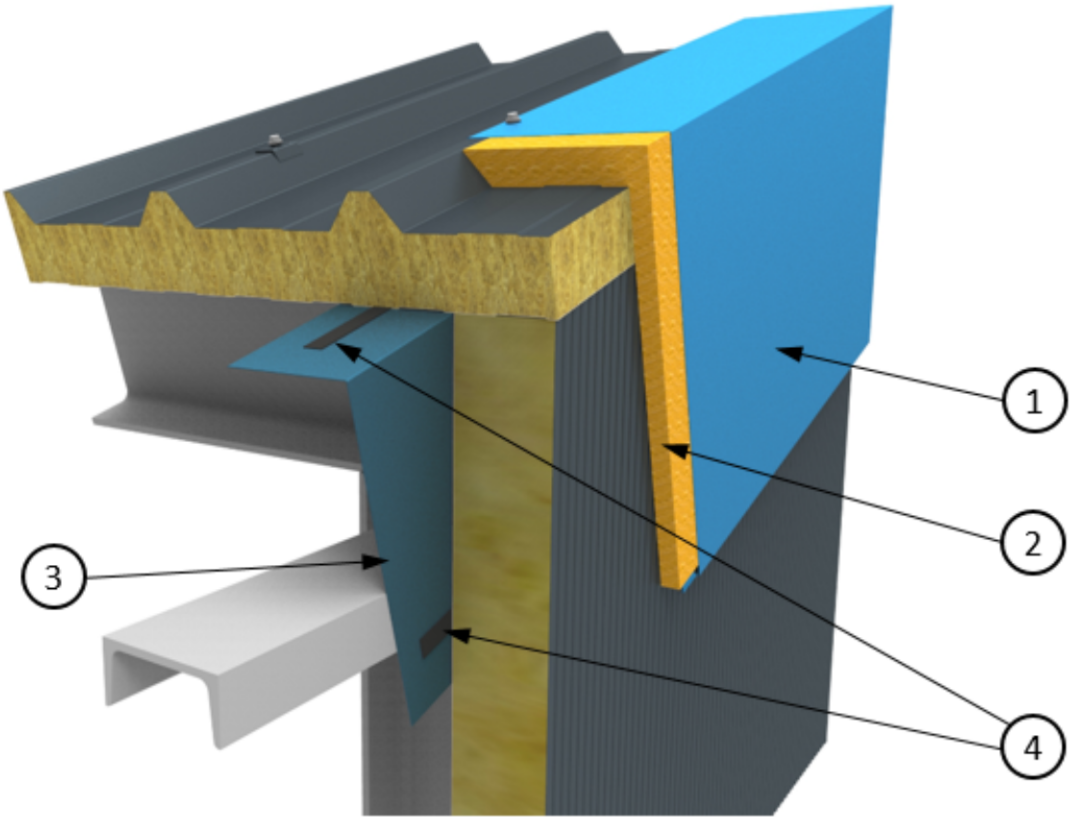


Figure 7 – Pied de bardage en pose verticale



1 : Bande de rive
2 : Isolation complémentaire
3 : Pièce de calfeutrement
4 : Joints entre panneaux et pièce de calfeutrement

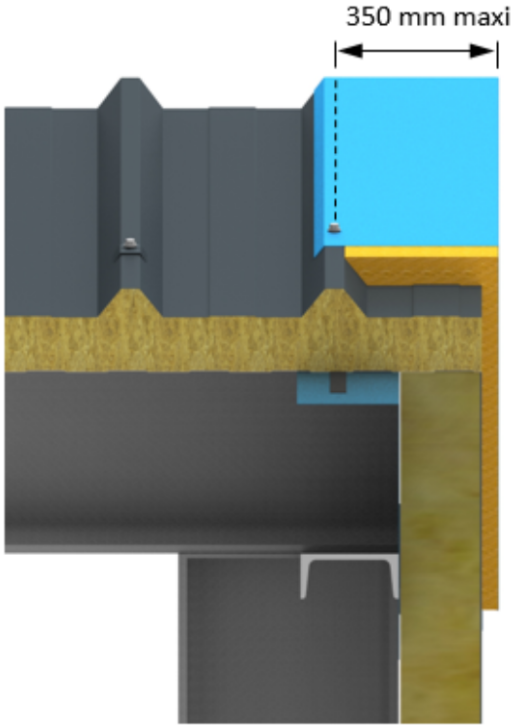
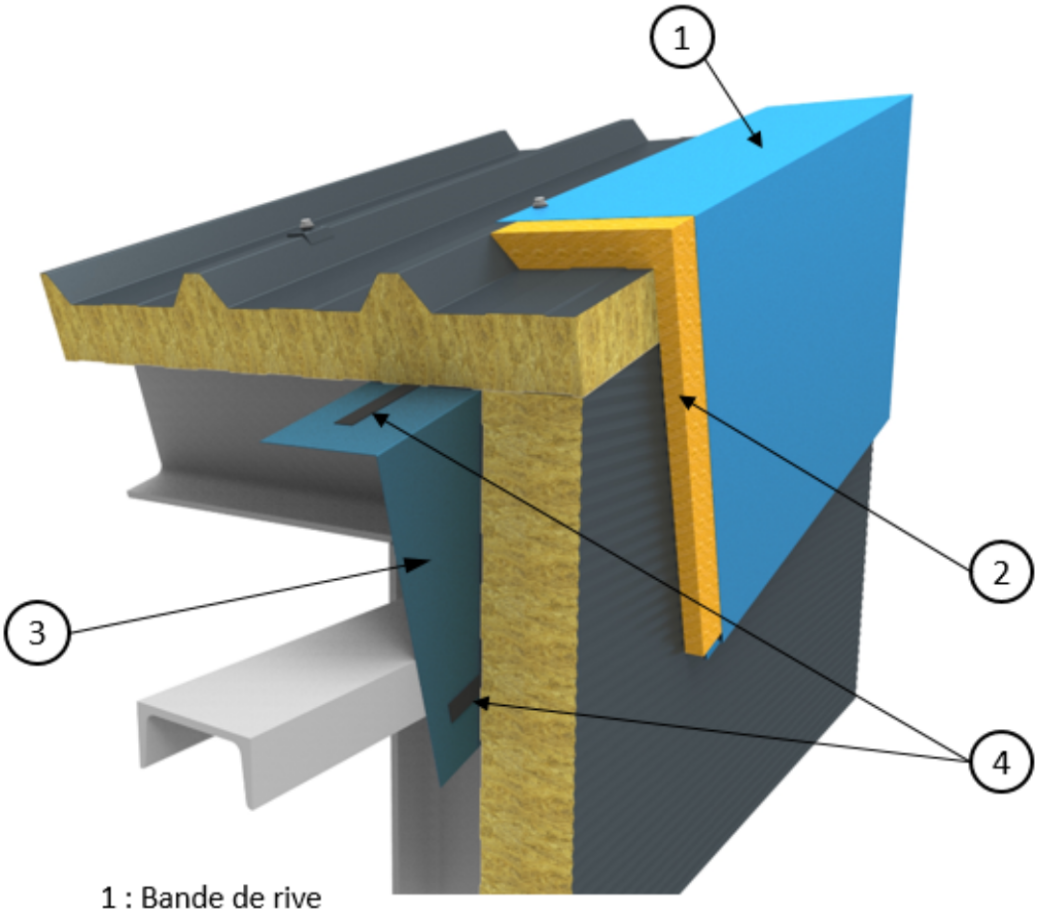
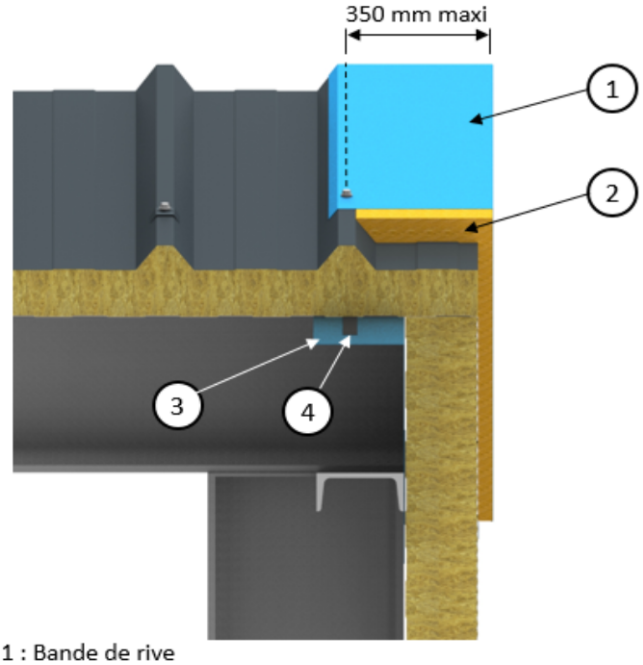


Figure 8 – Haut de bardage, en rive, en pose verticale

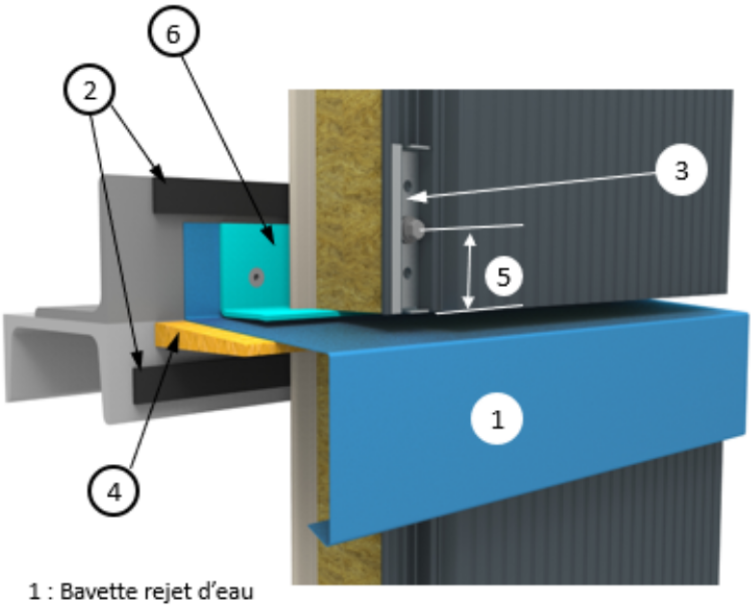


1 : Bande de rive
2 : Isolation complémentaire
3 : Pièce de calfeutrement
4 : Joints d'étanchéité entre panneaux et pièce de calfeutrement



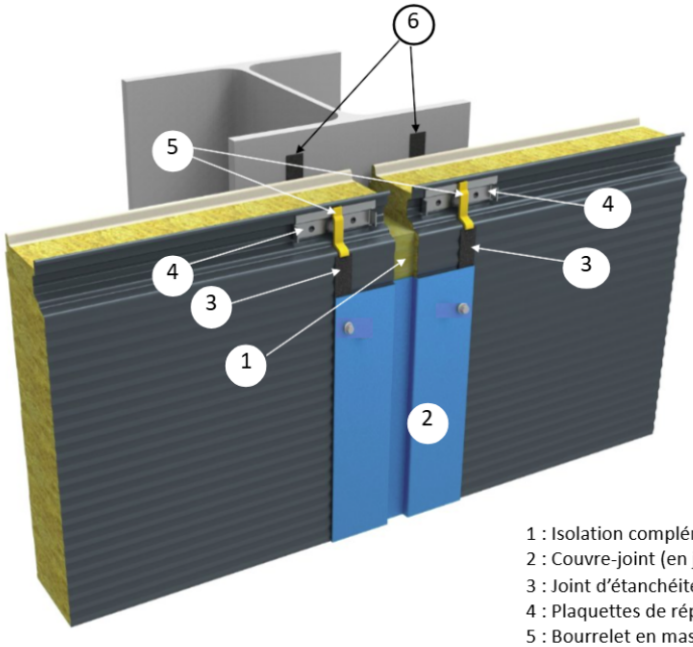
1 : Bande de rive
2 : Isolation complémentaire
3 : Pièce de calfeutrement
4 : Joints d'étanchéité sur appui entre panneaux et pièce de calfeutrement

Figure 9 – Haut de bardage en pose horizontale



1 : Bavette rejet d'eau
2 : joints d'étanchéités entre panneau et appui
3 : Plaquette de répartition + vis
4: Complément d'isolation
5: Pince minimale de 50 mm
6: Pièce support

Figure 10 – Jonction horizontale en pose verticale « hors zone sismique »



1 : Isolation complémentaire
2 : Couvre-joint (en joint creux)
3 : Joint d'étanchéité sous couvre-joint
4 : Plaquettes de répartition (pince mini fixations = 50 mm)
5 : Bourrelet en mastic silicone
6 : Joints d'étanchéité sur appui

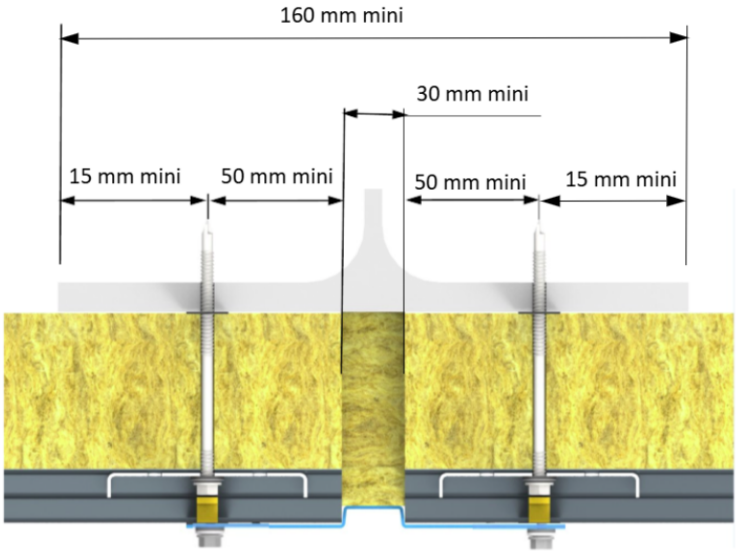
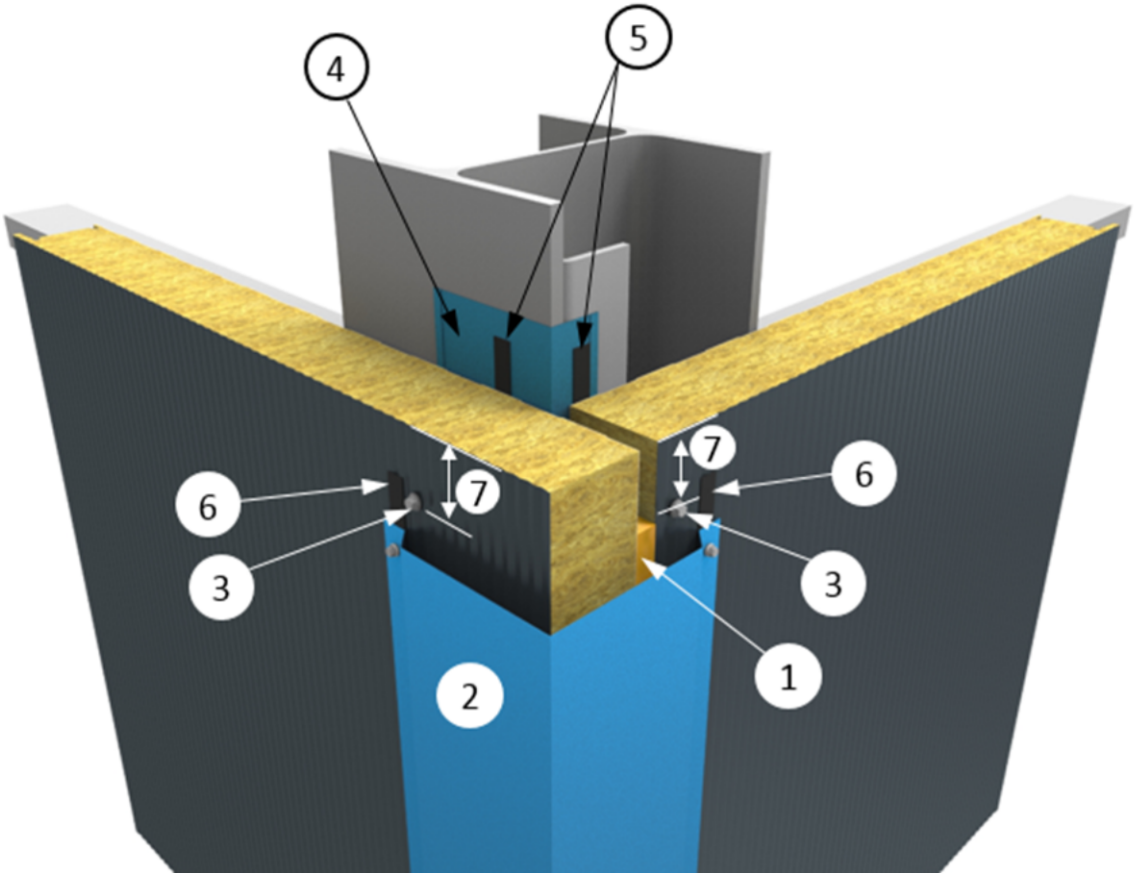


Figure 11 – Jonction verticale en pose horizontale



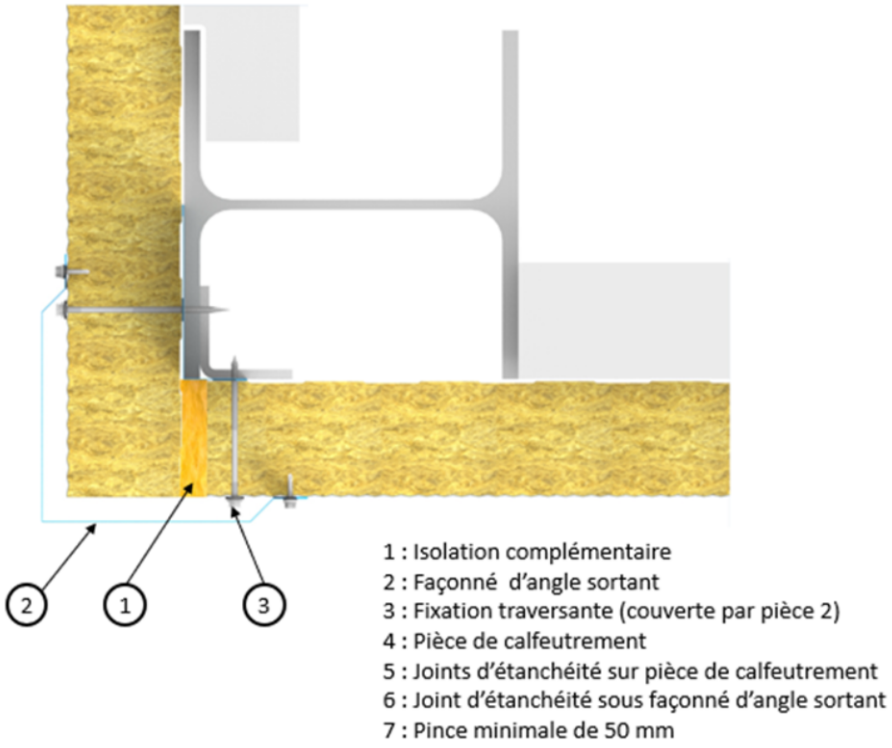
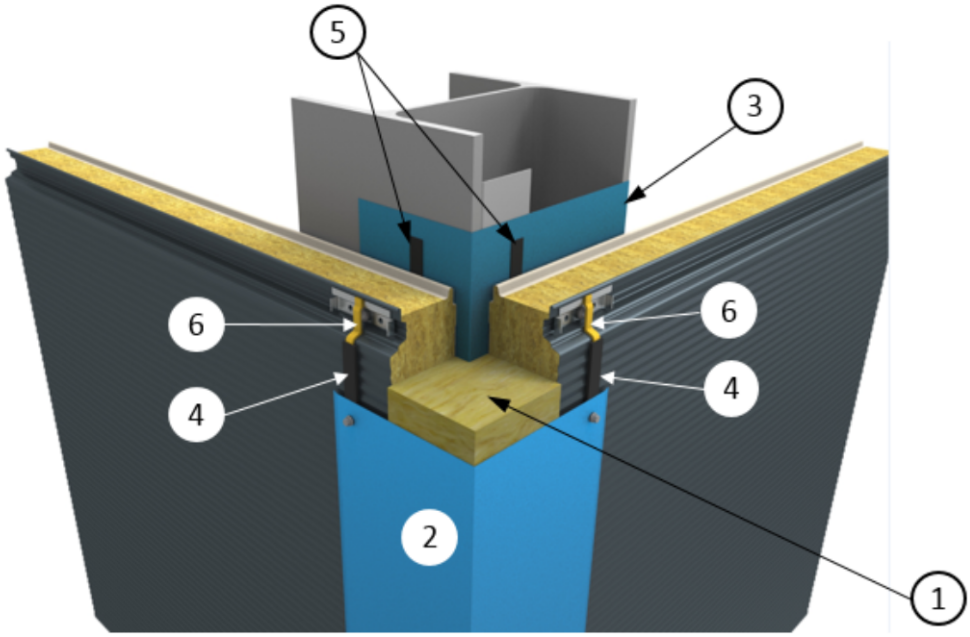
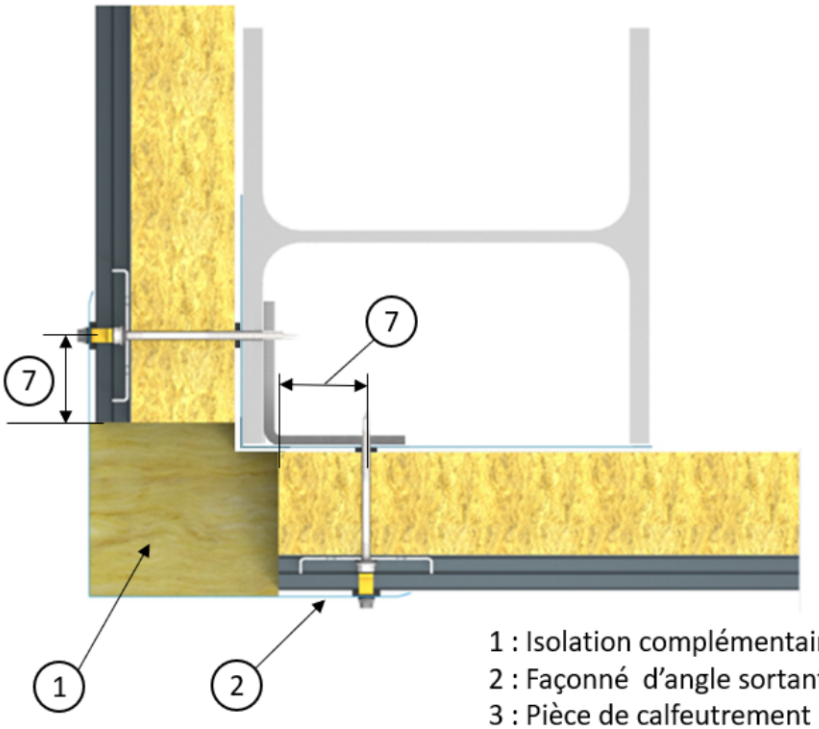


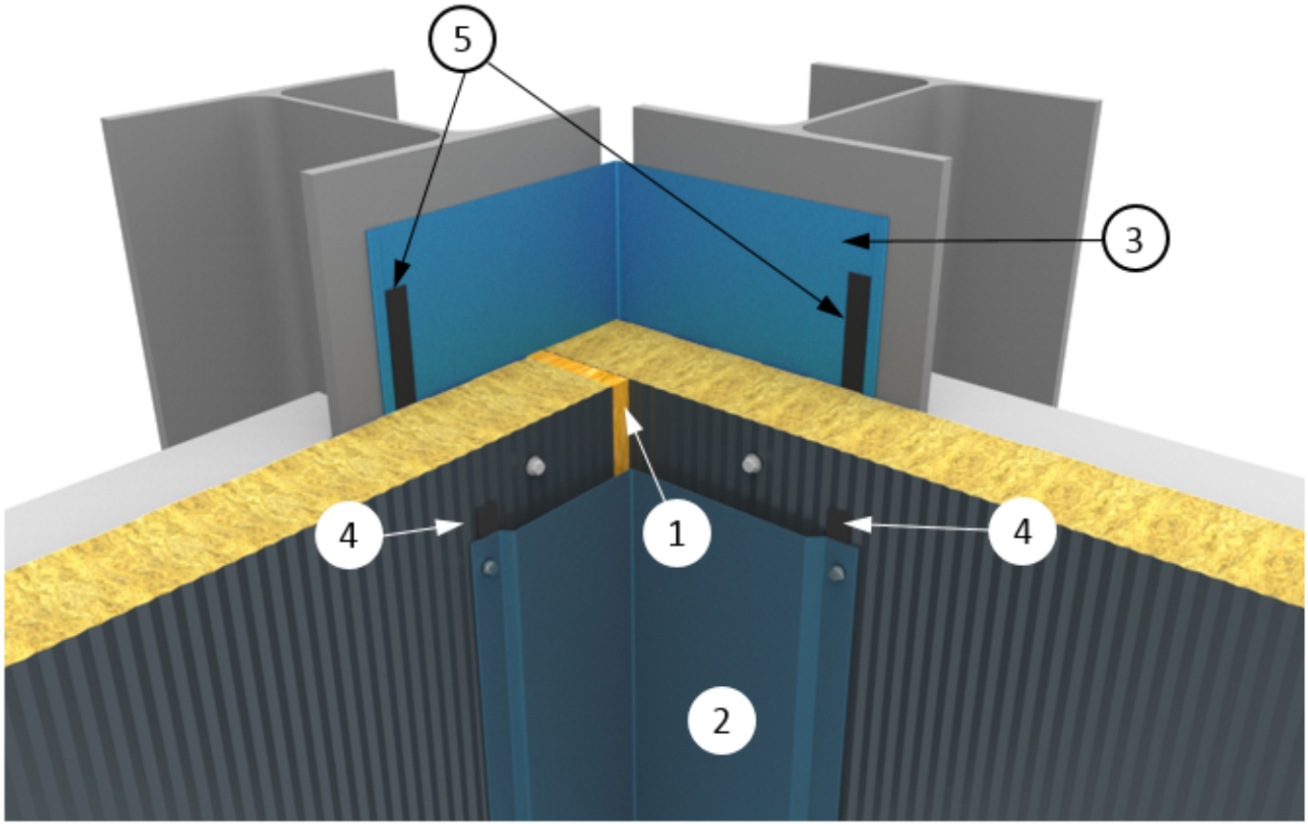
Figure 12 – Angle sortant en pose verticale





1 : Isolation complémentaire
2 : Façonné d'angle sortant
3 : Pièce de calfeutrement
4 : Joints d'étanchéité sous façonné
5 : Joints d'étanchéité entre le panneau et la pièce de calfeutrement
6 : Joints silicone
7 : Pince minimale de 50 mm

Figure 13 – Angle sortant en pose horizontale



1 : Isolation complémentaire
2 : Façonné d'angle rentrant
3 : Pièce de calfeutrement
4 : Joints d'étanchéité sous façonné
5 : Joints d'étanchéité entre le panneau et la pièce de calfeutrement

Figure 14 – Angle rentrant en pose verticale « hors zone sismique »

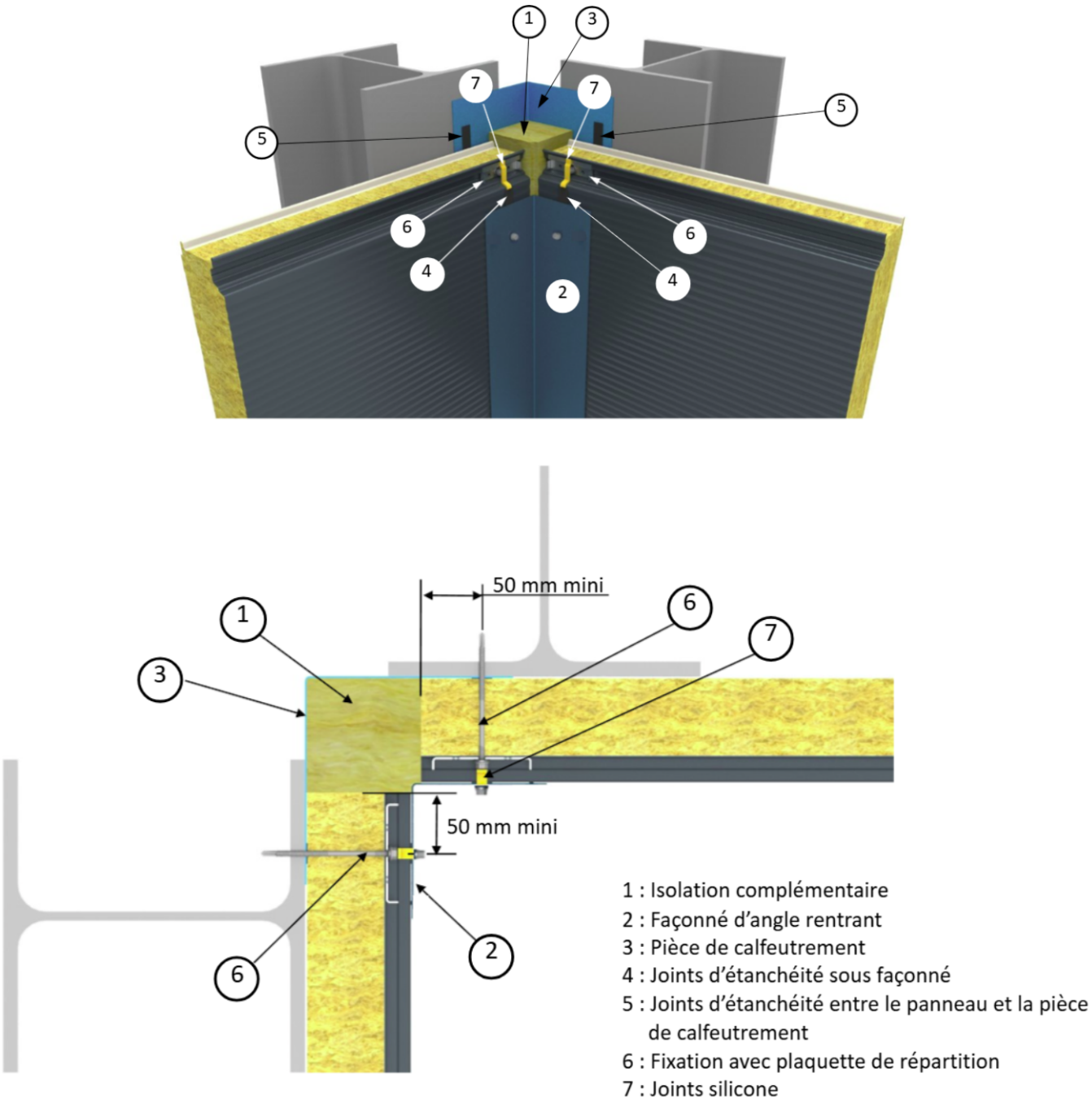
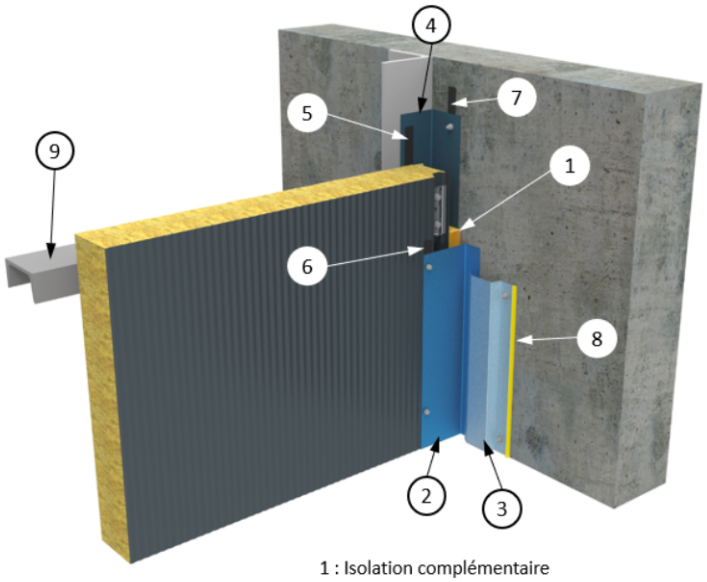
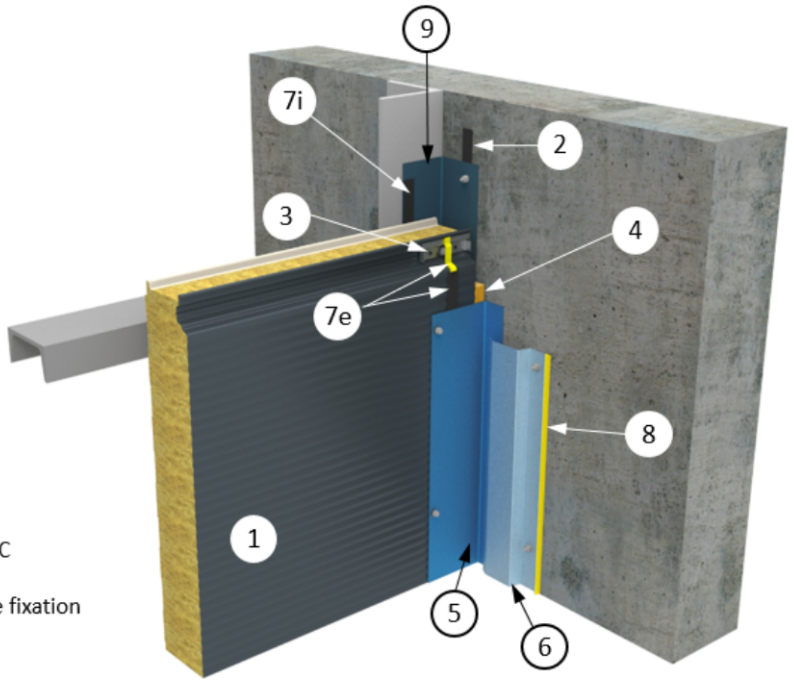


Figure 15 – angle rentrant en pose horizontale



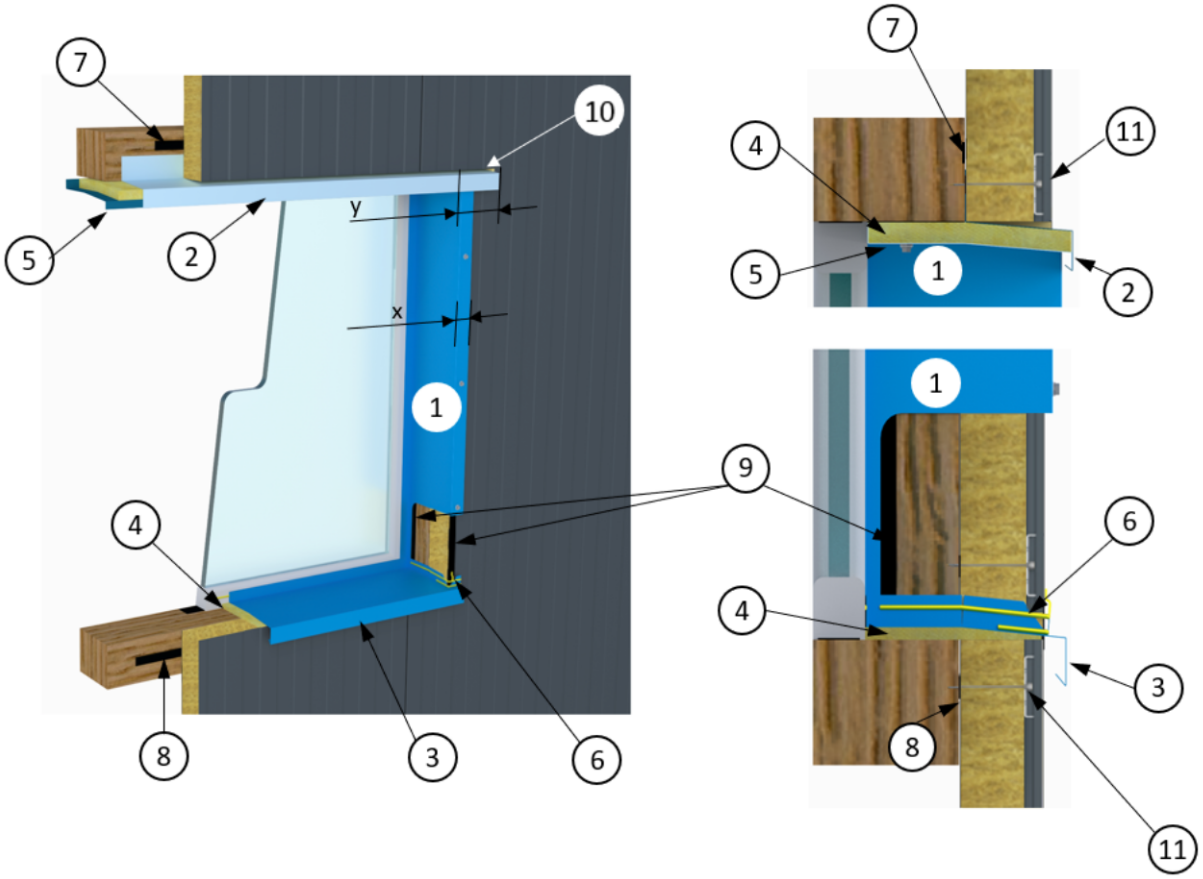
1 : Isolation complémentaire
2 : Façonné d'angle de rive
3 : Bande de solin
4 : Pièce de calfeutrement
5 : Joint d'étanchéité entre le panneau et la pièce de calfeutrement
6 : Joint d'étanchéité sous façonné
7 : Joints d'étanchéité sur mur en rive
8 : Mastic silicone
9 : Appui intermédiaire

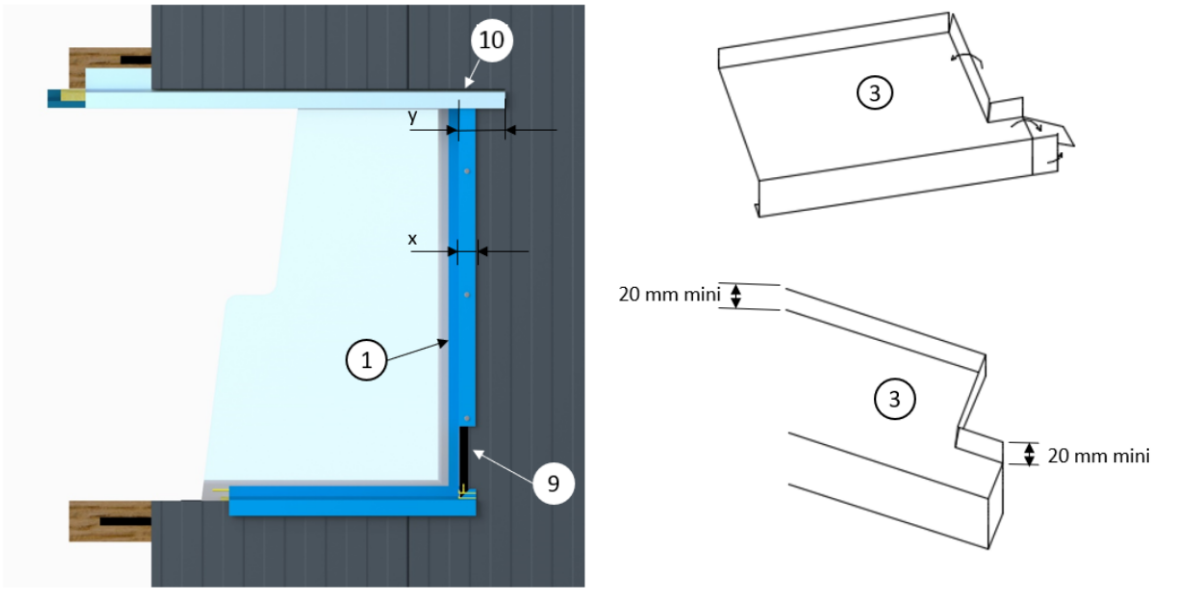
Figure 16 – Rive contre mur en pose verticale



1 : Panneau JI VULCASTEEL WALL FC
2 : Joint d'étanchéité sur mur
3 : Plaquette de répartition + vis de fixation
4 : Complément d'isolation
5 : Façonné d'angle rentrant
6 : Bande en solin
7i : Joint d'étanchéité sur appui entre le panneau et la pièce de calfeutrement
7e : Joint d'étanchéité sous façonné complété par cordon extrudé de mastic silicone dans l'emboitement
8 : Joint d'étanchéité silicone
9 : Pièce de calfeutrement

Figure 17 – Rive contre mur en pose horizontale

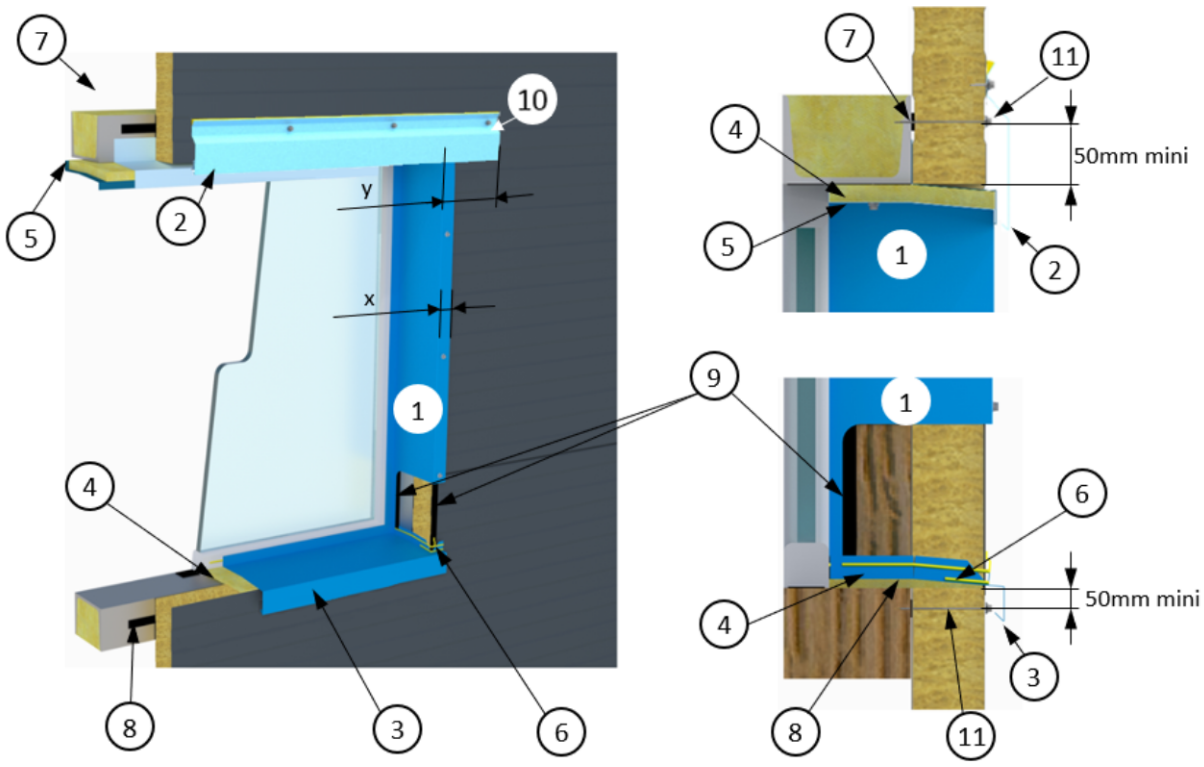




1 : Jambage
2 : Bavette
3 : Bavette appui de fenêtre
4 : Complément d'isolation
5 : Sous-face de linteau
6 : Cordon de mastic silicone
7 : Joint d'étanchéité sur appui entre le panneau et la bavette
8 : Joint d'étanchéité sur appui
9 : Joint d'étanchéité sous jambage
10 : Découpe du panneau pour passage bavette
11 : Fixation avec filet d'appui sous tête
x : dimension jambage recouvrant le panneau, avec 50 mm mini
y : dimension correspondant à x + 30 mm mini

Note concernant le repère 11 : *la pince (distance minimale entre l'extrémité du panneau et à l'axe de fixation du panneau) de 50 mm.*

Figure 18 – Habillage d'ouverture en pose verticale (limité à une hauteur de bâtiment de 20 m)

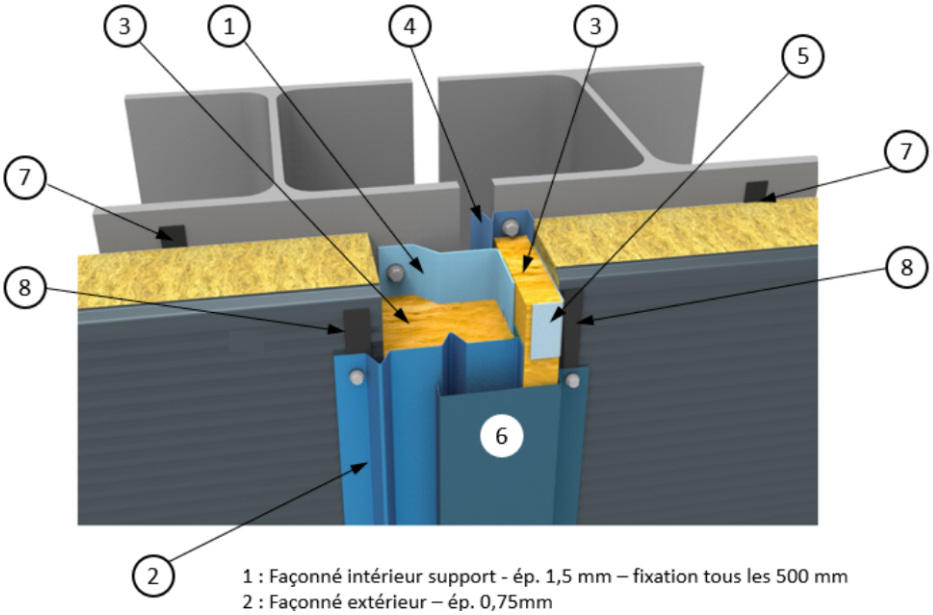


1 : Jambage
2 : Bavette
3 : Bavette appui de fenêtre (cf. fig. 19)
4 : Maintien de bavette appui de fenêtre
5 : Sous-face de linteau
6 : Cordon de mastic silicone
7 : Joint d'étanchéité sur appui entre le panneau et la bavette
8 : Joint d'étanchéité sur appui
9 : Joint d'étanchéité sous jambage
10 : Découpe du panneau pour passage bavette
11 : Fixation avec filet d'appui sous tête
x : dimension jambage recouvrant le panneau, avec 50 mm mini
y : dimension correspondant à x + 30 mm mini

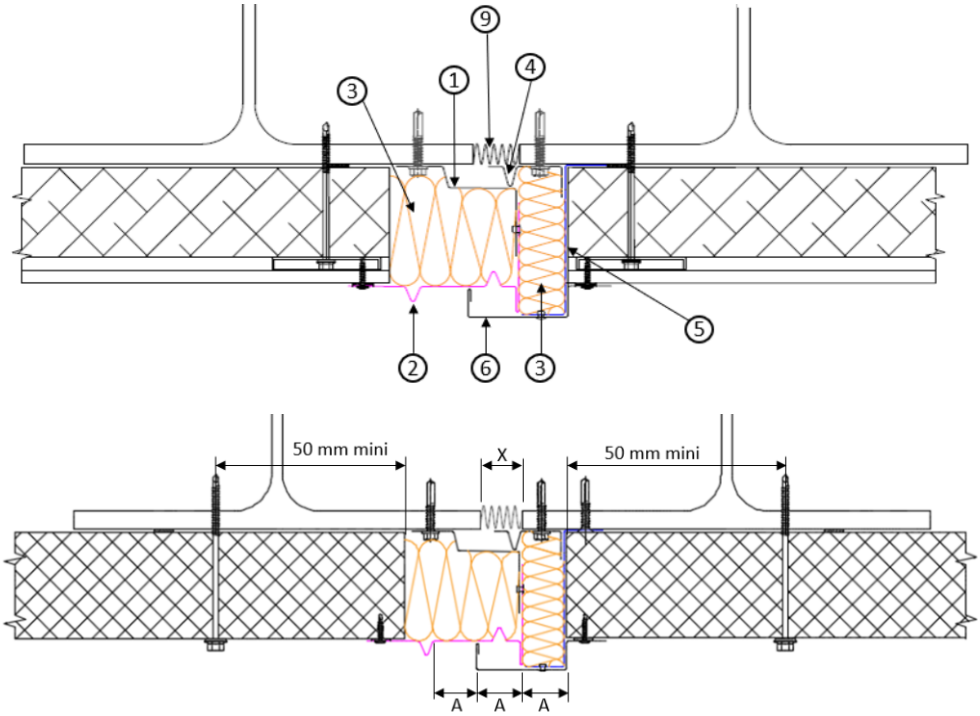
Figure 19 – Habillage d'ouverture en pose horizontale (limité à une hauteur de bâtiment de 20 m)

1 : Façonné intérieur support (largeur mini 50 mm) - ép. 1,5 mm – fixation tous les 500 mm
2 : Façonné extérieur de même épaisseur que le parement extérieur du panneau
3 : Isolation complémentaire souple
4 : Façonné intérieur – épaisseur 0,60 mm mini – fixation tous les 500 mm
5 : Façonné support (largeur mini 50 mm) – ép. 1,5 mm – fixation tous les 500 mm
6 : Façonné extérieur de même épaisseur que le parement extérieur du panneau
7 : Joint d'étanchéité sur appui
8 : Joint d'étanchéité sous façonné extérieur
9 : Membrane entre le panneau et l'ossature

Les façonnés 1 et 2 sont couturés entre eux par rivets étanches tous les 500 mm
Les façonnés 5 et 6 sont couturés entre eux par rivets étanches tous les 500 mm



1 : Façonné intérieur support - ép. 1,5 mm – fixation tous les 500 mm
2 : Façonné extérieur – ép. 0,75mm



X = Joint de dilatation = 150 mm max

Amax = 75 mm

Note : la membrane (repère 9) n'est pas représentée sur le schéma 3D.

Figure 20 – Joint de dilatation (limité à une hauteur de bâtiment de 15 m)

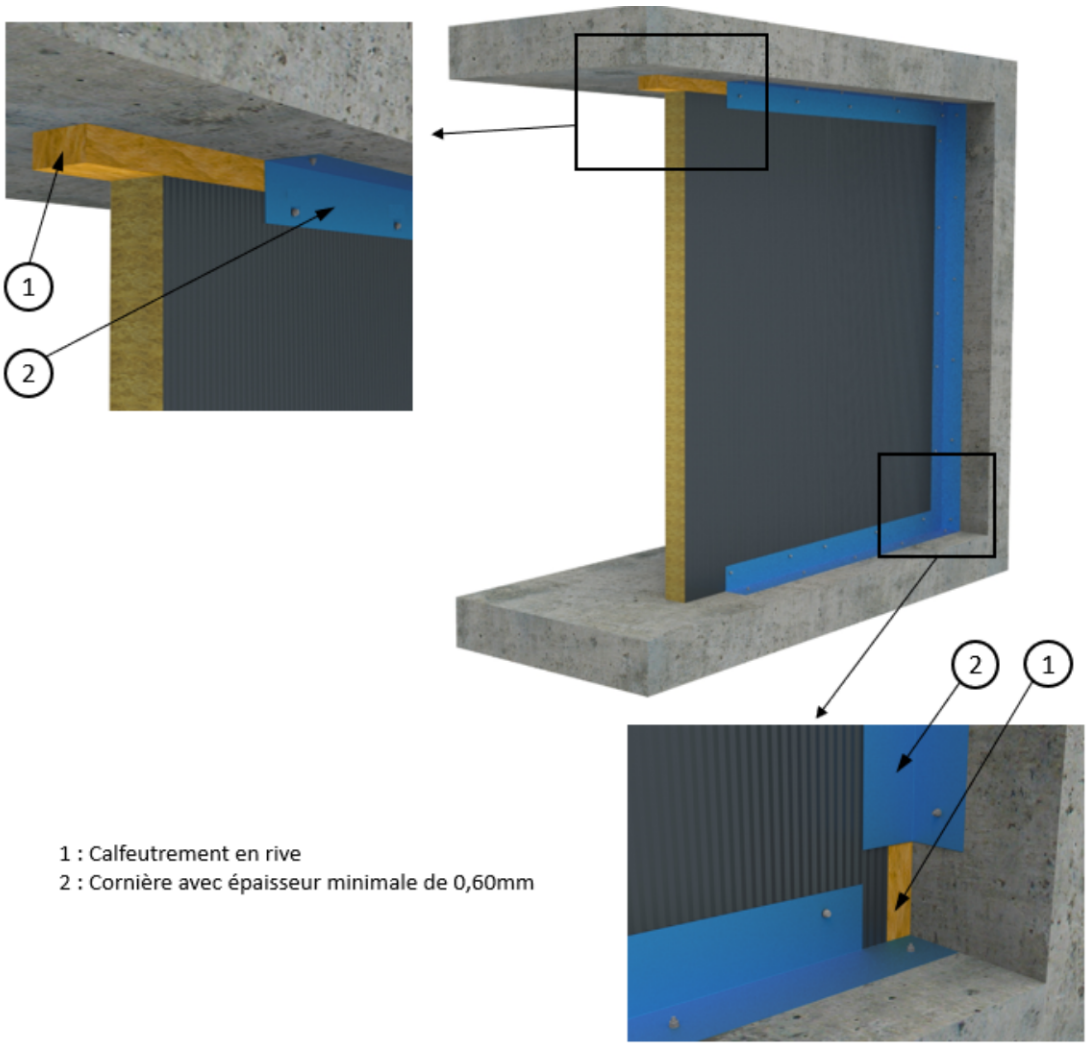
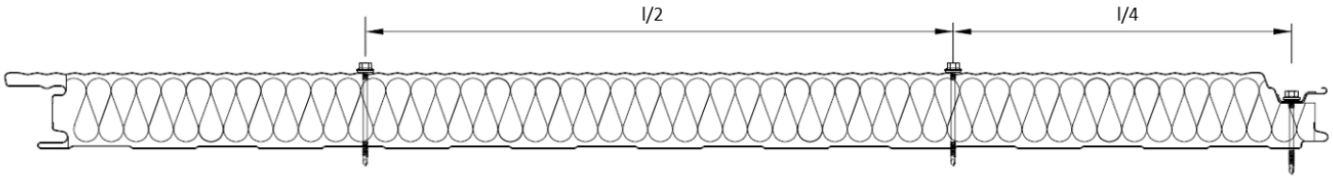


Figure 21 – détail cloison



Avec l ~~est~~ = largeur utile du panneau, exprimée en m.

Figure 22 – Panneau JI Vulcasteel Wall 1000FC fixé avec 2 fixations traversantes en complément de celle prévue dans l'emboîtement.