

Avis Technique 2/13-1554

Panneaux

*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

SmartSide Panneaux

Titulaire : SCB
825 rue Léonard de Vinci
FR - 45400 Semoy
Tél. : +33 2 38 60 66 25
Fax : +33 2 38 60 66 24
E-mail : contact@scbsas.com
Internet : www.scb-exteriorstb.com

Usine : Louisiana Pacific
Tomahawk Plant
Tomahawk, WI 54487, USA

Distributeur : SCB
825 rue Léonard de Vinci
FR - 45400 Semoy
Tél. : +33 2 38 60 66 25
Fax : +33 2 38 60 66 24

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

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 20 juin 2013



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 des Avis Techniques a examiné le 23 avril 2013, le procédé de bardage rapporté SMARTSIDE, présenté par la Société SCB. 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

SmartSide est un système complet de bardage rapporté à base de panneaux en lamelles de bois structurées et présentant en face apparente un revêtement papier préenduit d'un primaire acrylique.

Les panneaux sont proposés en différents profils et peuvent être posés en disposition verticale uniquement sur des parois planes. La mise en œuvre des panneaux s'effectue par emboîtement sur leurs rives latérales et la fixation par clouage sur montants bois.

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

Caractéristiques générales

Caractéristiques des panneaux

- Panneaux rainurés
- Panneaux non rainurés
- Format standard de fabrication : 2438, 2743, 3048 mm
 - Largeur réelle : 1233 mm
 - Largeur utile : 1219 mm
- Epaisseurs nominales :
 - Panneau de 11 : 11,1 mm
 - Panneau de 15 : 15,0 mm

Autres caractéristiques

- Masses surfaciques nominales :
 - Panneaux de 11 : 7,60 kg/m²
 - Panneaux de 15: 10,20 kg/m²
- Aspect : relief bois ou lisse (selon disponibilité)
- Coloris des éléments : Blanc, Ecume, Dune, Gris.

Le produit standard est aussi fourni non peint. Dans ce cas, il est à peindre au plus tard dans les 60 jours de l'installation.

1.2 Identification

Les panneaux SmartSide 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, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et rez-de-chaussée.
- Pose possible sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (MOB) conformes au DTU 31.2, est limitée à :
 - R+2 (hauteur 9 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b, c,
 - R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.
- Exposition au vent conformément aux tableaux du § 8 du Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face et de sous-toiture de supports plans en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 10.8 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement au feu : M3 selon PV en cours de validité dans le cadre des rapports d'essais n°M101017-DE/1 et 2 (cf. § B)
- Masse combustible (MJ/m²) :
 - Panneaux 11 mm : 148,5 (valeur basée sur le PCS ou la CCM selon rapport LNE n° 90270)
 - Panneaux 15 mm : 199,3 (valeur basée sur le PCS ou la CCM selon rapport LNE n° 90270)
 - Laine minérale : négligeable vis-à-vis des exigences
 - Isolant P.S.E. (MJ/m²) : masse en kg/m² x 43
 - Ossature Bois (MJ/m²) : masse en kg/m² x 17.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Sécurité en zones sismiques

Le procédé SmartSide en bardage rapporté et en habillage de sous-face peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X ^①	X
3	X	X ^②	X	X
4	X	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de MOB, conformes au DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

Isolation thermique

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

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

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

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

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

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

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

Données environnementales et sanitaires

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

Informations utiles complémentaires

Les performances aux chocs extérieurs du procédé SmartSide correspondent, selon la norme P 08-302, à la classe d'exposition O4 en parois difficilement remplaçable.

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 :

$$R_2 \quad e_2 \quad V_{2et3}^* \quad E_3 \quad T_3 \quad I_2 \quad R_4$$

* V selon entraxes des appuis et fixations précisés au Dossier Technique.

2.22 Durabilité – Entretien

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

- L'expérience acquise et reconnue du système SmartSide sur des chantiers d'ancienneté supérieure à 10 ans en climat subtropical humide et continental humide et les spécifications particulières que respecte ce panneau permet d'escompter une durabilité suffisante.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des éléments SmartSide fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat ^{CERTIFIÉ}CSTB CERTIFIED délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

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

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société SCB comprennent essentiellement les panneaux SmartSide et la peinture de retouche. Les autres éléments (chevrons, équerrés de fixation, isolant, chevilles...) sont direc-

tement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La Société SCB apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.26 Peinture

Les panneaux prêts à peindre seront peints dans un délai de 60 jours après pose par le titulaire du lot bardage avec la peinture acrylique approvisionnée par SCB.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE (ou éventuellement selon l'Avis Technique dans le cas de certains scellements chimiques sur maçonneries).

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

Ossature bois

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

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les équerrés de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être de 610 mm au maximum.

Ossature métallique

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

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerrés aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 610 mm.

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

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

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

Pose directe sur support béton et maçonnerie

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, bavelles, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM). Les DPM devront prévoir qu'un seul lot pour la pose et la mise en peinture.

Pose sur MOB

La pose sur MOB conformes au DTU 31.2 est limitée à :

- R+2 (hauteur 9 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b, c,
- R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

Les chevrons seront posés au droit des montants d'ossature de la MOB.

Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexe A en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des bardages SMARTSIDE bénéficiant d'un Certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB_{CERTIFIED} délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 avril 2016.

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

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les DPM devront prévoir le cas échéant qu'un seul lot pour la pose et la mise en peinture des panneaux.

Si les panneaux ne sont pas fournis peints, il est indispensable que ces panneaux soient peints sur chantier dans les 60 jours de l'installation.

La cote de départ du bardage en partie basse est de 15 cm compte tenu de l'expérience acquise et reconnue du titulaire.

Les performances au vent du système dépendent du mode de fixation des panneaux (cf. § 8).

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 en essai par l'arrachement des fixations.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits ^{CERTIFIÉ} CSTB_{CERTIFIED} portant sur les éléments SmartSide.

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

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

SmartSide est un système complet de bardage rapporté à base de panneaux en lamelles de bois structurées et présentant en face apparente un revêtement papier pré enduit d'un primaire acrylique.

SmartSide recouvre une gamme de produits de bardages (en panneaux) et une gamme d'accessoires (sous faces ventilées, planches de rives et moulures de finition) en lamelles de bois structurées fabriquée par la Société Louisiana Pacific et distribuée par la société SCB.

Les panneaux sont proposés en différents profils et peuvent être posés en disposition verticale uniquement sur des parois planes. La mise en œuvre des panneaux s'effectue par emboîtement sur leurs rives latérales et la fixation par clouage sur montants bois ou vissage sur ossature métallique.

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

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication

- Lamelles de bois,
- Particules en surface,
- Revêtement papier imprégné de résine phénol formaldéhyde et recouvert d'un primaire acrylique,
- Résines MDI,
- Borate de zinc.

2.2 Utilisés pour la finition

- Peinture acrylique.

2.3 Utilisés pour la mise en œuvre

- Chevrons et liteaux en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 selon le FD P 20-651, et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égal à 18 % en poids.
- Ossature métallique galvanisée ou en aluminium (profilés en "T" ou en "L") conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 « Ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ».
- Tôle d'acier d'épaisseur minimale 20/10^e mm, galvanisée au moins Z275 selon la norme P 34-310 pour les pattes de fixation des chevrons sur maçonnerie.
- Clous en acier inoxydable AISI 316 à tête plate ou légèrement bombée pour les utilisations en zones côtières ou les fixations apparentes.
- Sur ossature aluminium, vis autoforeuse inox A2 ou A4, tête fraisée autofraisante, filetage partiel, Ø 4,8 x 50 mm
- Sur ossature en acier galvanisé, vis autoforeuse avec ailettes, corps en inox A2, pointe en acier trempé traité (zinc aluminium), tête fraisée autofraisante, filetage partiel, Ø 4,8 x 45 mm.
- Isolant certifié ACERMI conforme aux *Cahiers du CSTB 3316-V2* et 3586-V2.
- Différents accessoires en lamelles de bois structurées (moulures de finition, angles, sous faces,...)
- Différents accessoires en aluminium (moulures, larmiers, angles,...) prélaquée conformément à la norme P34-301 pour le traitement des points singuliers.
- PVC extrudé (ou aluminium sur demande) pour les grilles anti-rongeur.
- Peinture de retouche d'origine SmartSide lorsque les panneaux sont peints en usine.
- Mastic acrylique coloré.

3. Eléments

Le procédé SmartSide est un système complet de bardage comprenant :

- Les panneaux de paroi,
- Les accessoires spécifiques SmartSide,
- Les fixations diverses,
- L'isolation thermique complémentaire et les profilés éventuellement requis pour le traitement des points singuliers façonnés à la demande.

3.1 Eléments de bardage

La gamme de panneaux SmartSide est composée de différents profils.

Caractéristiques dimensionnelles des panneaux

- Panneaux rainurés
- Panneaux non rainurés
- Formats et tolérances des éléments standards de fabrication :
 - Hauteur : 2438 mm, 2743 mm, 3048 mm (± 3 mm)
 - Largeur réelle : 1233 mm (± 3 mm)
 - Largeur utile : 1219 mm (± 3 mm)
 - Epaisseurs nominales :
 - Panneau de 11 : 11,1 mm ($\pm 0,8$ mm)
 - Panneau de 15 : 15,0 mm ($\pm 0,8$ mm)
 - Equerrage : 2 mm/m

Autres caractéristiques

- Masses volumique : mini 600 kg/m³
- Masses surfaciques nominales :
 - Panneaux de 11 : 7,60 kg/m²
 - Panneaux de 15: 10,20 kg/m²
- Aspect : relief bois ou lisse (selon disponibilité)
- Coloris des éléments standard : Blanc, Ecume, Dune, Gris. Le produit standard est aussi fourni non peint. Il est à peindre avant ou après montage, au plus tard dans les 60 jours après l'installation.

Performances physiques et mécaniques des panneaux

Caractéristiques	Méthode d'essai	Unité	Valeur certifiée
Résistance à la flexion (sens longitudinal)	EN 310	N/mm ²	35
Résistance à la flexion (sens transversal)	EN 310	N/mm ²	20
Module d'élasticité à la flexion (sens longitudinal)	EN 310	N/mm ²	4850
Module d'élasticité à la flexion (sens transversale)	EN 310	N/mm ²	1950
Cohésion interne	EN 319	N/mm ²	0,60
Gonflement en épaisseur (immersion à 24h)	EN 317	%	9
Cohésion interne eau bouillante	EN 319	N/mm ²	0,19

3.2 Fixations

Fixation des panneaux sur les chevrons ou liteaux

La fixation des panneaux s'effectue à l'aide :

- de clous annelés Ø 2,3 x 50 mm à tête plate de Ø 7 mm minimum en acier inoxydable AISI 316 pour les panneaux de 11 et de 15.
- de clous annelés Ø 2,3 x 70 mm à tête plate de Ø 7 mm minimum en acier inoxydable AISI 316 pour les panneaux de 15.

Les clous doivent pénétrer de 29 mm minimum dans les chevrons ou les liteaux ce qui revient à utiliser des clous de longueur 50 mm pour les panneaux de 11 et de 15.

- Pour les clous Ø 2,3 x 50 mm à tête large Ø 7 mm, la résistance caractéristique P_k des clous annelés à l'arrachement du support, déterminée selon la norme P 30-310, doit être au moins égale à 300 N pour une profondeur d'enfoncement de 29 mm.
- Pour les clous Ø 2,3 x 70 mm à tête large Ø 7 mm, la résistance caractéristique P_k des clous annelés à l'arrachement du support, déterminée selon la norme P 30-310, doit être au moins égale à 490 N pour une profondeur d'enfoncement de 59 mm.

Fixation des panneaux sur des ossatures métalliques

- La fixation des panneaux s'effectue à l'aide de vis Inox Ø 4,8 x 45 mm pour les ossatures acier ou à l'aide de vis inox Ø 4,5 x 50 mm pour les ossatures aluminium.
- Pour les vis Inox (acier cimenté pour la pointe et les premiers filets) à tête fraisée avec ailettes de Ø 4,8 x 45 mm, la résistance caractéristique P_k des vis à l'arrachement du support, déterminée selon la norme P 30-310, doit être au moins égale à 2950 N dans un support acier d'épaisseur 20 ou 25/10^{ème}.
- Pour les vis inox à tête fraisée (sans ailette) Ø 4,8 x 50 mm, la résistance caractéristique P_k des vis à l'arrachement du support, déterminée selon la norme P 30-310, doit être au moins égale à 2410 N pour un support aluminium d'épaisseur 25/10^{ème}.

3.3 Ossatures

3.31 Ossature bois

Le bardage SmartSide se pose sur une ossature en bois. L'ossature bois constituée de liteaux ou chevrons bois en simple ou double réseau sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

Produit	Support	Entraxe des liteaux	Largeur des liteaux face vue	Epaisseur des liteaux
Panneaux de 11	Béton / maçonnerie	407 mm	60 mm	40 mm
	MOB	407 mm	60 mm	22 mm
Panneaux de 15	Béton / maçonnerie	610 mm	60 mm	40 mm
	MOB	610 mm	60 mm	27 mm

L'ossature bois est couramment désignée par les termes : « liteaux », « tasseaux » ou « chevrons ». Dans tous les cas, il convient de veiller à ce que la section de bois corresponde bien à l'usage auquel elles sont destinées, et en particulier la compatibilité avec la longueur des fixations utilisées.

L'usage de « liteaux » ou de « tasseaux » fait référence à une fixation directe de l'ossature bois sur le support (maçonnerie ou Maison à Ossature Bois).

L'usage de « chevrons » fait référence à une fixation de l'ossature bois sur des pattes-équarres conformément au *Cahier du CSTB 3316-V2*.

3.32 Ossature métallique

L'ossature métallique de conception bridée en acier et limitée à 6 m maxi ou de conception librement dilatable et limitée à 6 m maxi.

L'ossature métallique doit être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

La largeur minimale des montants en face vue est de :

- 60 mm pour un profil sur lequel deux panneaux sont fixés,
- 30 mm pour un profil sur lequel un seul panneau est fixé.

La longueur standard des profils d'ossature en aluminium est de 6 m.

L'ossature, bridée ou librement dilatable, est constituée de profilés porteurs verticaux en "T" ou en "L" réalisés :

- soit par pliage de tôle 20 ou 25/10^{ème} mm d'acier galvanisé Z 275 au minimum selon la norme NF P 34-310.
- soit par extrusion d'alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 ou EN AW 6063 T5 tel que les profilés du système FACALU LR110 de la Société ETANCO 25/10^{ème} mm minimum (cf. fig. 20).

La valeur du P_k pour ossature aluminium 25/10^{ème} = 2410 N

- Profil T : 80 x 52 mm, inertie utile égale à 6,6 cm⁴,
- Profil L : 50 x 42 mm, inertie utile égale à 4,9 cm⁴.

L'ossature est située en atmosphère protégée et ventilée.

3.4 Isolants thermiques

L'isolation thermique certifiée ACERMI réalisée le plus souvent à l'aide de panneaux ou rouleaux d'isolant adaptés à l'usage extérieur, sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3316-V2* et 3586-V2.

3.5 Accessoires associés

Mouleurs de finition

Pour tous les panneaux SmartSide.

Moulure en lamelles de bois structurées pré peint, existe en deux épaisseurs 17 ou 25 mm d'épaisseur, et en plusieurs largeurs (63, 89 mm ...).

Installées avant la pose des panneaux, les mouleurs permettent de réaliser la finition des angles sortants, rentrants ainsi que des arrêts sur revêtements. Elles peuvent être utilisées dans un but décoratif, par exemple autour des menuiseries.

Dans le cas de l'utilisation en angle, il faut utiliser ces deux mouleurs en combinaison.

Pour chaque moulure, laisser un jeu de dilatation de 8 mm entre l'extrémité du clin et le bord de la moulure.

Habillage de sous toiture

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en lamelles de bois structurées de 8,9 mm d'épaisseur, de 30, 40 ou 60 cm de largeur.

L'habillage de sous toiture s'utilise en complément des planches de rives et permet la finition des caissons de sous toiture. Elle permet également d'assurer leur bonne ventilation.

Planches de rives

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en lamelles de bois structurées de 17,5 mm d'épaisseur.

La planche de rive s'utilise en complément des habillages de sous toiture ventilées. Elle possède une feuillure qui permet le bon maintien de l'habillage de sous toiture et assure une bonne étanchéité sous rive. Elle se fixe en rive de toit, généralement à l'extrémité des chevrons.

Moulure J

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle laquée aluminium de 8/10^e mm.

Installée avant la pose du revêtement, la moulure J permet d'effectuer certaines finitions comme par exemple la jonction verticale des menuiseries.

Dans chaque profil, laisser un jeu de dilatation de 8 mm entre l'extrémité du panneau et le fond du profil en aluminium.

Moulure F

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle laquée aluminium de 8/10^e mm.

Installée avant la pose du revêtement, la moulure F permet d'effectuer certaines finitions, par exemple cacher le lattage dans le cas d'une finition sur enduit.

Dans chaque profil, laisser un jeu de dilatation de 8 mm entre l'extrémité du panneau et le fond du profil en aluminium.

Coin intérieur continu

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle laquée aluminium de 8/10^e mm.

Installé avant la pose du revêtement, il permet d'effectuer la finition des angles rentrants.

Dans chaque profil, laisser un jeu de dilatation de 8 mm entre l'extrémité du panneau et le fond du profil en aluminium.

Coin extérieur continu

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle laquée aluminium de 8/10^e mm.

Installé avant la pose du revêtement, il permet d'effectuer la finition des angles sortants.

Dans chaque profil, laisser un jeu de dilatation de 8 mm entre l'extrémité du panneau et le fond du profil en aluminium.

Larmier de 20

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle aluminium laquée de 8/10^e mm.

Le larmier de 20 doit être installé avant la pose du revêtement. Il est fixé directement sur l'ossature, il permet une finition au dessus des menuiseries en faisant office de rejet d'eau.

Larmier ventilé de 65

Pour tous les panneaux SmartSide.

Profil en tôle aluminium laquée de 8/10^e mm.

Le larmier ventilé de 65 doit être installé avant la pose du revêtement. Il est fixé directement sur l'ossature, il permet une finition au dessus des menuiseries en faisant office de rejet d'eau tout en assurant une bonne ventilation de la lame d'air.

Mastic acrylique coloré

Ce mastic d'origine SmartSide disponible dans plusieurs coloris permet de faire la jonction entre les clins ou panneaux et d'effectuer certaines finitions.

Peinture de retouche

Ces peintures assorties aux différents coloris permettent de protéger les tranches de panneaux ou accessoires après découpe, et de réparer des petites surfaces de revêtement qui pourraient être endommagées.

Grille anti-rongeurs

Profil cornière en PVC rigide de 30 x 25 mm, 30 x 30 mm, 30 x 60 mm ou 30 x 90 mm perforé sur une aile, coloris blanc ou marron.

Autres coloris et dimensions ainsi que grilles en aluminium disponibles sur demande.

Profilés d'habillage complémentaires

Il s'agit de profilés à vocations diverses, habituellement utilisés dans la mise en œuvre de bardages rapportés traditionnels, et réalisés en tôle prélaquée pliée notamment pour le larmier, la couverture d'acrotère, l'encadrement de baie et profil spécifique pour l'isolation par l'extérieur.

4. Fabrication

Les panneaux sont à base de lamelles de bois imprégnées de résines MDI et recouvertes d'un papier imprégné de résine phénolique, pressées sous haute température.

La composition des panneaux SmartSide est la suivante :

- 95 % de lamelles bois
- 5 % de résine MDI
- Revêtement papier et recouvert d'un primaire acrylique

Les panneaux SmartSide sont fabriqués par la société Louisiana Pacific Corporation dans son usine de Tomahawk (USA) sous l'appellation SmartSide.

La fabrication est réalisée selon le procédé de fabrication de panneaux qui consiste à agglomérer sur 3 couches croisées de fines lamelles de bois.

- Préparation de la matière première : écorçage, découpe des lamelles, séchage des lamelles, encollage
- Réalisation de panneaux : formation des 3 couches croisées du matelas par dispersion des lamelles de bois, dépose du revêtement papier pré peint, pressage à haute pression et à haute température.
- La fabrication des clins ou des panneaux finis est réalisée par découpe dans les panneaux sortant de la presse.
- Stabilisation
- Usinage des feuillures ou rainures de finition
- Finition (le cas échéant) par application de peinture acrylique

5. Contrôles de fabrication

5.1 Sur matières premières

Vérification de la conformité des matières premières, bois, résines, papier pré enduit, par rapport aux fiches de réception.

5.2 En cours de fabrication

- Sur les copeaux : humidité, densité, consistance,...
- Sur les additifs : densité, viscosité, taux,...
- Sur les peintures : viscosité, grammage.

5.3 Sur produits finis

- Par campagne de production et prélèvements :
 - Contrôle dimensionnel
 - Contrôle visuel de l'aspect des panneaux
- Par prélèvements :

Caractéristiques	Méthode d'essai	Unité	Valeur certifiée
Résistance à la flexion (sens longitudinal)	EN 310	N/mm ²	35
Résistance à la flexion (sens transversal)	EN 310	N/mm ²	20
Module d'élasticité à la flexion (sens longitudinal)	EN 310	N/mm ²	4850
Module d'élasticité à la flexion (sens transversale)	EN 310	N/mm ²	1950
Cohésion interne	EN 319	N/mm ²	0,60
Gonflement en épaisseur (immersion à 24h)	EN 317	%	9
Cohésion interne eau bouillante	EN 319	N/mm ²	0,19

6. Identification

Les panneaux SmartSide bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIÉ} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIÉ} des bardages rapportés, vêtements et vétables, et des habillages de sous-titure » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIÉ},
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

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

7. Fourniture – Assistance technique

La Société SCB ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments de bardage, (panneaux) et les accessoires spécifiques (cf. §3.5) du système SmartSide à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments (isolants, pare pluie et bois d'ossature) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La Société SCB dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

8. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, ou en habillage de sous-face (cf. § 10.8), neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et en rez-de-chaussée, (classement Q4 selon la NF P 08-302 pour des parois difficilement remplaçables),
- Pose possible sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (MOB) conforme au DTU 31.2 en respectant les prescriptions du paragraphe 11 du Dossier Technique,
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans les tableaux ci après.

Tenue au vent des panneaux :

Type de Panneaux (avec ou sans rainures)	Zone de vent Classement REvetir	Résistance admissible en dépression (Pa)	Entraxes entre montants (mm)
Panneaux de 11 ⁽¹⁾	V3	1595	407
Panneaux de 15 ⁽¹⁾	V2	1227	610
Panneaux de 15 ⁽²⁾	V3	2164	610

⁽¹⁾ fixation par clous annelés en acier inoxydable Ø 2,3 x 50 (tête plate Ø 7 mm), 1 clou apparent tous les 200 mm sur chaque montant.

⁽²⁾ fixation par clous annelés en acier inoxydable Ø 2,3 x 70 (tête plate Ø 7 mm), 1 clou apparent tous les 200 mm sur chaque montant.

- Le système de bardage rapporté SmartSide peut être mis en œuvre en zones sismiques selon les zones de sismicité et catégories de bâtiments données en Annexe A.
- Le système permet aussi de réaliser des habillages de sous-toiture de supports plans.

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

9.1 Isolation thermique

L'isolant est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*).
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).

9.2 Ossature bois

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

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

9.3 Ossature métallique

- La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :
- La coplanéité des montants 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 correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.

10. Mise en œuvre des éléments de bardage

10.1 Principes généraux de pose

Stockage

Les panneaux SmartSide doivent être stockés à l'extérieur, de préférence sous auvent, sous bâches d'origine fournies pour s'adapter à la température et à l'humidité ambiantes et demeurer à plat sur les palettes fournies.

Le bardage doit être stocké dans ces conditions sur le chantier quelques jours avant la mise en œuvre pour lui permettre de s'adapter aux conditions locales de température et d'humidité et demeurer à plat sur les palettes fournies.

Pose

Un calepinage préalable doit être prévu.

Les panneaux SmartSide se posent sans outillage spécial, sur des parois de MOB, en béton ou en maçonnerie d'éléments. La pose s'effectue à la verticale pour les panneaux, sur des surfaces verticales planes.

Découpe

La découpe des panneaux SmartSide s'effectue à l'aide d'une scie à denture fine côté peinture. Les petites découpes peuvent être réalisées au moyen d'une scie sauteuse.

Toutes découpes et toutes tranches exposées devront être protégées par de la peinture de retouche fournie.

10.2 Ventilation de la lame d'air

La ventilation est importante quels que soient le support et le sens de pose du panneau.

Elle doit être prévue à plusieurs niveaux :

- En partie basse en laissant un espace minimum de 15 cm entre le bas du premier panneau et le niveau du sol fini.
- En partie haute en prévoyant un écart de 20 mm sans jamais bloquer les panneaux, en laissant les jeux nécessaires.

Au droit des baies en découpant le lattage pour permettre la circulation de l'air.

10.3 Pose sur Ossature Bois

En fonction du type de produit et du type de pose il est nécessaire de respecter les entraxes maximums de fixation des liteaux suivant le tableau ci-dessous :

Entraxe ossature maximum	407 mm		610 mm	
	H	V	H	V
Panneaux de 11		√		
Panneaux de 15		√		√

H : Pose Horizontale

V : Pose Verticale

Une distance minimum de 15 cm entre le bas du premier panneau et le niveau du sol fini doit être maintenue et de 5 cm dans le cas d'un solin en couverture.

Veiller avant de clouer un panneau à ce que le recouvrement avec le panneau précédent soit correct.

Comme le bois, les panneaux SmartSide subissent des variations dimensionnelles en fonction des conditions hygrométriques. Il sera important d'en tenir compte lors de la pose, surtout en période sèche, en matérialisant des jeux de 8 mm en extrémité des panneaux, pour permettre la dilatation (au droit des angles, des menuiseries etc.).

Pose verticale des panneaux

Dans la gamme SmartSide, les panneaux peuvent se poser seulement à la verticale.

La pose verticale des panneaux de 15 s'effectue sur des liteaux ou chevrons verticaux espacés de 610 mm maximum d'axe en axe.

La pose verticale des panneaux de 11 s'effectue sur des liteaux ou chevrons verticaux espacés de 407 mm maximum d'axe en axe.

Les liteaux ou chevrons doivent avoir une épaisseur de 22 mm minimum pour les panneaux de 11 mm ou de 27 mm pour les panneaux de 15. Dans tous les cas, la largeur des liteaux sera supérieure ou égale à 60 mm.

La fixation des panneaux sur les liteaux verticaux s'effectue par clouage sur la face du panneau. Il est fortement conseillé de bien repérer le positionnement de l'ossature avant de fixer le panneau. Il est nécessaire de positionner un clou tous les 200 mm sur chaque liteau ou tasseau en commençant à 15 mm du bord inférieur et du bord supérieur. La tête des clous ne doit pas pénétrer dans le panneau.

Les clous doivent pénétrer de 30 mm minimum dans les chevrons ou les liteaux, ce qui revient à utiliser des clous de longueur 50 mm minimum pour les panneaux de 11 et de 15.

Chaque extrémité de panneau doit coïncider avec un liteau.

10.4 Pose sur ossature métallique

Principe

La pose de l'ossature métallique doit être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

La pose des panneaux s'effectue par vissage sur ossature métallique (profilés en "L" ou en "T").

Les vis doivent être du type autoperceuse (à ailettes pour ossature acier) pour permettre un perçage du panneau supérieur au diamètre de la vis et avoir une tête fraisée avec Ribs. Elles doivent être intégralement en acier inoxydable A2 pour les ossatures en aluminium.

Une distance minimum de 15 cm doit être maintenue entre le bas du panneau et le niveau du sol ou de 5 cm dans le cas d'un solin en couverture.

Pose des panneaux

La pose des panneaux SmartSide® s'effectue verticalement sur des ossatures verticales espacées d'entraxe 610 mm maximum.

La pose verticale des panneaux de 15 s'effectue sur des montants métalliques verticaux espacés de 610 mm maximum d'axe en axe.

La pose verticale des panneaux de 11 s'effectue sur des montants métalliques verticaux espacés de 407 mm maximum d'axe en axe.

La fixation des panneaux sur les montants verticaux s'effectue par vissage sur la face du panneau. Il est fortement conseillé de bien repérer le positionnement de l'ossature avant de fixer le panneau. Il est nécessaire de positionner une vis tous les 200 mm sur chaque montant métallique en commençant à 15 mm du bord inférieur et du bord supérieur. Les têtes fraisées des vis doivent pénétrer dans le panneau.

Chaque extrémité de panneau doit coïncider avec un montant.

L'aboutement des panneaux se fait à l'aide du bossage situé dans la feuillure à l'extrémité du panneau. Dans les panneaux non rainurés, l'aboutement se fait dans toute la feuillure en laissant un jeu de dilatation de 5 mm. En cas de découpe il est nécessaire de réaliser un joint entre les deux panneaux à l'aide d'un mastic acrylique. Dans ce cas, l'espace entre deux panneaux doit être de 5 mm pour permettre leur dilatation en fonction des variations de températures et d'humidité. Entre les panneaux et les moulures de finition, il est nécessaire de réaliser un joint mastic de 5 mm de large.

Pour les façades d'une hauteur supérieure à celle du panneau utilisé, l'aboutement est réalisé par un joint de fractionnement horizontal continu assurant le rejet des eaux de ruissellement devant le panneau inférieur. Le profil « Larmier de 20 » est adapté à cet usage.

Toutes les tranches de panneaux découpés doivent être protégées par de la peinture de retouche.

Lorsqu'une fixation est enfoncée au-delà de la surface du bardage, elle doit être doublée d'une deuxième fixation pour pallier le défaut. La fixation trop enfoncée sera repeinte avec de la peinture de retouche dans un souci esthétique.

10.5 Traitement des joints

La jonction de tous les panneaux se fait toujours sur un liteau.

L'aboutement des panneaux se fait à l'aide du bossage situé dans la feuillure à l'extrémité du panneau. Dans les panneaux non rainurés, l'aboutement se fait dans toute la feuillure en laissant un jeu de dilatation de 5 mm. En cas de découpe il est nécessaire de réaliser un joint entre les deux panneaux à l'aide d'un mastic acrylique. Dans ce cas, l'espace entre deux panneaux doit être de 5 mm pour permettre leur dilatation en fonction des variations de température et d'humidité. Entre les panneaux et les moulures de finition, il est nécessaire de réaliser un joint mastic de 5 mm de large.

Pour les façades d'une hauteur supérieure à celle du panneau utilisé, l'aboutement est réalisé par un joint de fractionnement horizontal continu assurant le rejet des eaux de ruissellement devant le panneau inférieur. Le profil « Larmier de 20 » est adapté à cet usage.

10.6 Finition des façades : peinture

Les bardages et accessoires sont fournis soit peints en usine soit à peindre une fois posés.

10.6.1 Peinture en usine

Les panneaux et accessoires sont peints en usine. Après installation, il est nécessaire de faire toutes retouches éventuelles à l'aide de la peinture de retouche fournie par SCB. Ces peintures assorties aux différents coloris permettent de réparer des surfaces de revêtement susceptibles d'être endommagées ainsi que les découpes des panneaux ou accessoires non protégées par des accessoires d'origine SmartSide.

10.6.2 Peinture sur site

Les bardages et accessoires sont fournis revêtus en partie courante d'une première couche de finition, appelée primaire.

Dans ce cas, il est impératif de peindre l'intégralité des façades dans les 60 jours après le début de la pose. SCB fournit la peinture.

Pour peindre les façades, il est nécessaire de réaliser les opérations suivantes :

- S'assurer que les façades sont propres. Si besoin, nettoyer et égrener légèrement les surfaces à peindre.
- Peindre toutes les tranches et parties exposées des panneaux et accessoires.

- Appliquer au minimum deux couches de peinture de finition, en utilisant une peinture acrylique pure en phase aqueuse avec une haute élasticité pour usage extérieur.

- Peindre sur des façades sèches. Bien respecter les temps de séchage entre les couches (au minimum de 4 à 6 heures). La température d'application sera comprise entre +10 et +30 °C pour le support, l'air et la peinture avec une humidité relative HR comprise entre 50 et 70%. Un pourcentage supérieur prolongera la durée de séchage.

10.7 Points singuliers

Les figures 4 à 28 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

Traitement des angles

Le traitement des angles peut être réalisé à l'aide de profils en lamelles de bois structurées conformément au DTU 41.2 ou autres accessoires leur garantissant l'étanchéité à la pluie.

Angles sortants

Pour les panneaux SmartSide, les angles sortants peuvent être traités avec deux profils en lamelles de bois structurées de 17 ou 25 mm d'épaisseur appelés « moulure de finition ».

Pour les panneaux SmartSide, les angles sortants peuvent être traités avec un accessoire en tôle laquée de 8/10^e mm appelé « coin extérieur continu ». Ce profil doit être installé sur les liteaux avant la pose des panneaux SmartSide.

Angles rentrants

Pour les panneaux SmartSide, les angles rentrants peuvent être traités avec deux profils en lamelles de bois structurées de 17 ou 25 mm d'épaisseur appelés « moulure de finition ».

Pour les panneaux SmartSide, les angles rentrants peuvent être traités avec un accessoire en tôle laquée de 8/10^e mm appelé « coin intérieur continu ». Ce profil doit être installé sur les liteaux avant la pose des panneaux SmartSide.

Traitement des dessus de portes et fenêtres

Les dessus de portes et fenêtres doivent être traités avec un accessoire en tôle laquée aluminium de 8/10^e mm appelé « Larmier de 20 ». Ce profil doit être installé sur les liteaux avant la pose des panneaux SmartSide, il permet de canaliser l'eau. Le fixer sur chaque tasseau et le laisser dépasser de 30 mm de chaque côté de la porte ou de la fenêtre. Le larmier ventilé de 65 peut aussi être utilisé en le fixant devant l'ossature.

Dans tous les cas, il faut s'assurer de ne pas bloquer la lame d'air.

Traitement des arrêts de revêtements

Les arrêts de revêtement peuvent être traités avec des profils en lamelles de bois structurées de 17 ou 25 mm d'épaisseur appelés « moulure de finition ».

Pour les panneaux SmartSide, les arrêts de revêtement peuvent être traités avec des accessoires en tôle laquée de 8/10^e mm appelés « moulure F » ou « moulure J ». Ces profils doivent être installés sur les liteaux avant la pose des panneaux SmartSide.

Traitement des bas de façades

Une grille anti-rongeurs est recommandée en partie basse des façades. La perforation des grilles anti-rongeur doit être au minimum de 50 cm² / ml.

Elle ne doit pas être obstruée par un tasseau disposé horizontalement ou par l'isolant éventuel.

Traitement divers

Des profilés complémentaires d'habillage peuvent être installés pour traiter des points singuliers; il s'agit de profilés, usuellement utilisés dans la mise en œuvre de bardages rapportés traditionnels, réalisés en tôle prélaquée pliée notamment pour le larmier, la couverture d'acrotère et l'encadrement de baie, le traitement des joints de dilatation horizontaux, ainsi que les profilés adaptés à la réalisation d'une isolation par l'extérieur.

10.8 Pose en habillage de sous-face

Pour réaliser les débords de sous toiture et les habillages, il est recommandé d'utiliser les sous faces ventilées et les planches de rives en lamelles de bois structurées de la gamme SmartSide. Les ouvertures dans les sous faces permettent de réaliser la ventilation des caissons et des habillages.

La planche de rive est fixée sur les caissons ou aux extrémités des poutres avec un entraxe maximum de 60 cm.

Les sous-faces ventilées sont fixées sur des tasseaux disposés perpendiculairement à la sous face avec un entraxe maximum de 60 cm. Elles sont supportées sur toute leur longueur par un tasseau fixé de chaque côté.

Lorsqu'elles sont utilisées en combinaison avec les planches de rives, les sous-faces doivent être glissées dans la feuillure de la planche de rive réalisée à cet effet.

Elles sont clouées tous les 30 cm au maximum sur les montants intermédiaires et tous les 15 cm sur toute la périphérie. La fixation se fait avec des pointes annelées en acier inoxydable Ø 2,3 x 50 (tête plate Ø 5 mm). Pour cela on utilisera des liteaux d'épaisseur minimale de 40 mm.

Pour réaliser l'aboutement de deux sous faces, il est possible d'utiliser un profilé de jonction en PVC (profil H clipsable) ou de réaliser un joint mastic. L'extrémité de chaque sous face doit reposer sur un liteau.

Lors de la pose en habillage de sous toiture, les planches de rives sont fixées sur les caissons ou aux extrémités des poutres avec un entraxe maximum de 60 cm. Les sous toitures assurent une ventilation des caissons et de la toiture de 165 cm²/ml de sous toiture grâce aux découpes ménagées dans celles-ci.

11. Pose sur MOB

La paroi externe sera constituée de panneaux conformes au DTU 31.2.

Un film pare-pluie conforme au DTU 31.2 sera mis en œuvre sur les panneaux de contreventement de la MOB. Il sera maintenu par des tasseaux verticaux bois, fixés sur les montants verticaux de la MOB. La fixation du tasseau dans les montants de la MOB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes).

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

La fixation du tasseau dans les montants de la MOB doit être déterminée par rapport au vent (en tenant compte des entraxes).

Dans le cas d'une MOB d'entraxe maximum de 610 mm et d'une pose verticale du bardage SmartSide, il est nécessaire d'utiliser des panneaux de 15.

Pour les autres types de profils la pose s'effectue sur une ossature double réseau avec un premier réseau de tasseaux disposés horizontalement (de section minimale 27 x 60 mm) et fixés au droit des montants de l'ossature bois et un deuxième réseau de tasseaux (de section minimale 27 x 60 mm) disposés verticalement est fixé sur le premier réseau avec un entraxe de 407 mm.

Dans le cas d'une MOB d'entraxe 407 mm et d'une pose verticale du bardage, l'ossature support du bardage peut être posée directement au droit des montants de l'ossature en bois, pour tous les profils.

Dans tous les cas, les tasseaux sont fixés dans les montants de l'ossature de la MOB, au travers du pare-pluie ou du panneau de mur extérieur éventuel avec un entraxe maximum de 610 mm. Les fixations des tasseaux doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans les bois d'ossature et le voile travaillant éventuel.

Une lame d'air d'épaisseur minimale de 27 mm est ainsi constituée entre le mur de panneau et le revêtement extérieur.

Tous les types de pose précédemment décrites au § 10.3 s'appliquent.

12. Entretien et réparation

Le revêtement extérieur SmartSide, une fois peint, est conçu pour conserver son éclat au fil des ans. L'atmosphère de certaines régions ou certains environnements pollués peuvent provoquer un encrassement prématuré. De même un développement de mousses ou de lichens peut se produire dans certaines régions. Ces cas nécessitent un minimum d'entretien.

12.1 Entretien

Le revêtement SmartSide peint se nettoie facilement avec de l'eau et un détergent non abrasif. Un entretien annuel est préconisé.

En hiver, veiller à ce que les ouvertures de ventilation, en particulier en partie basse, ne soient pas obstruées par la neige. Dans ce cas, évacuer la neige en prenant soin de ne pas endommager le bardage.

Les petites surfaces endommagées peuvent être réparées à l'aide de peinture de retouche SmartSide.

12.2 Nettoyage

En cas de surfaces fortement salies, utiliser un jet d'eau à la pression du réseau inférieure à 3 bars. Ne jamais utiliser d'appareil de lavage haute pression risquant de faire pénétrer de l'eau sous le bardage et détériorer le film de peinture.

En cas d'apparition de mousse sur la façade, utiliser un produit anti-mousse non agressif. Ne jamais utiliser de solution à base d'eau de javel. Après tout nettoyage, bien rincer à l'eau claire.

12.3 Rénovation par peinture

Une rénovation des façades par peinture est possible par application d'une nouvelle couche de peinture sur les panneaux de bardage ainsi que sur les accessoires (sous-faces ventilées, planches de rive, moulures de finition) en lamelles de bois structurées.

Après nettoyage et préparation (cf. § 12.2 ci-dessus), on appliquera une peinture préconisée par un professionnel de la peinture. Cette peinture pourra être appliquée à la brosse, au rouleau ou au pistolet en une ou deux couches.

12.4 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un panneau complet s'effectue par clouage apparent d'un nouveau panneau. Après avoir retiré le panneau accidenté et ses fixations, on vient positionner et fixer un nouveau panneau.

B. Résultats expérimentaux

Les panneaux SmartSide ont fait l'objet de nombreux essais tant en France qu'aux Etats-Unis.

Parmi les essais réalisés en France, on peut citer :

- D'origine CSTB :
 - Tenue aux vents (CR n° CLC11-26032984)
 - Tenue aux vents (CR n° CLC12-26037439)
 - Comportement aux chocs (CR n° CLC 11-26032985)
 - Résistance en zone sismique (CR n° EEM 11-26032715)
- D'origine FCBA :
 - Durabilité sur clins nus et peints
 - Rapport d'essais du FCBA sur produits « nus » n°404/11/11-1 du 12/10/2011
 - Rapport d'essais du FCBA sur produits « nus » n°404/11/11-5 du 10/07/2012
 - Rapport d'essais du FCBA sur produits « peints » n°404/11/11-6 du 10/07/2012
 - Etudes de chantiers rapport de missions du FCBA n°2012.195.1108-1 et 2012.195.1108-2
- D'origine LNE :
 - Réaction au feu (CR n° M101017 – DE/1 et DE/2)
 - Formaldéhydes selon EN 717-1 (CR n° M111063 – DE/1)
- D'origine CRITT : CR n°2011-622V2
 - Résistance à la flexion,
 - Module d'élasticité en flexion,
 - Cohésion interne,
 - Gonflement en épaisseur.

Parmi les essais réalisés aux Etats-Unis, on peut citer :

- D'origine ICC-ES Evaluation Service (ESR 1301) conformité aux codes :
 - Conformité au « 2003 International Building Code »
 - Conformité au « 2003 International Residential Code »
- D'origine Engineered Wood Association (APA PRP 108)
 - Test de solidité et de rigidité APA S14
 - Test de résistance à l'humidité APA D4
 - Test de gonflement en épaisseur et d'expansion linéaire APA P1 – Méthode A

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires²

Le procédé SmartSide Panneaux ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

C2. Autres références

Fabriqués depuis plus de 15 ans, les clins et panneaux SmartSide couvrent plus de 550 millions de mètres carrés en Amérique du Nord (Canada et USA) et en Europe.

Les produits sont utilisés en Europe, notamment en France, en Allemagne, au Danemark, en Russie ou au Portugal depuis 1997 et représentent plus de 1,5 millions de mètres carrés.

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

Sommaire des figures

Eléments

Figure 1 – Panneaux SmartSide	12
Figure 2 – Accessoires des panneaux SmartSide	13

Pose sur MOB

Figure 3 – Pose verticale Panneaux.....	14
Figure 4 – Coupe sur pose horizontale avec isolant.....	15
Figure 5 – Coupe sur menuiserie avec tableaux maçonnerie	16
Figure 6 – Coupe sur menuiserie avec tableaux – Pose sur maçonnerie avec isolant	17
Figure 7 – Angle sortant.....	18
Figure 8 – Angle rentrant	18
Figures 9 - Moulures de finition - Angle rentrant.....	19
Figure 10 – Moulures de finition – Angle sortant.....	19
Figure 11 – Angle sortant - Coupe sur isolant.....	20
Figure 12 – Angle rentrant - Coupe sur isolant	20
Figure 13 – Arrêt sur revêtement – Moulure J	21
Figure 14 – Arrêt sur revêtement – Moulure F	21
Figure 15 – Arrêt sur revêtement intérieur	22
Figure 16 – Arrêt sur revêtement extérieur.....	22
Figure 17 – Grille anti-rongeur	23
Figure 18 – Traitement du joint de dilatation longitudinal	23
Figure 19 – Détails joint de fractionnement et acrotère	24

Pose sur ossature métallique

Figure 20 – Accessoires associés pour pose sur ossature aluminium	25
Figure 21 – Pose verticale des panneaux sur ossature métallique	26
Figure 22 – Coupe sur menuiserie – Ossature métallique sur maçonnerie	27
Figure 23 – Angle sortant	28
Figure 24 – Angle rentrant.....	29
Figure 25 – Fractionnement de l'ossature	30

Pose sur MOB

Figure 26 – Pose sur Maison Ossature Bois (coupe horizontale).....	31
Figure 27 – Coupe sur menuiserie au nu extérieur de la MOB.....	31
Figure 28 – Recoupement du pare-pluie sur MOB (Tous les 6 m).....	32

Figures de l'Annexe A

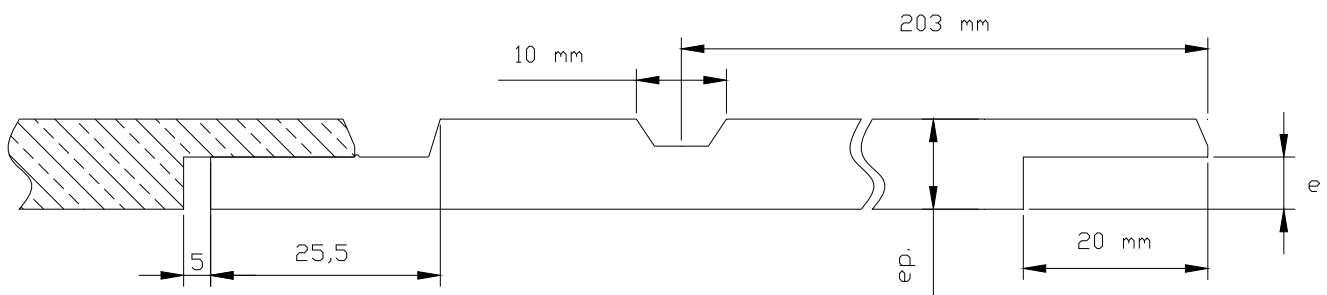
Figure A1 – Fixation de l'équerre sur le gros-œuvre – Fixation du chevron sur l'équerre	35
Figure A2 – Fixation des équerres sur gros-œuvre – Ossature Bois	36
Figure A3 – Fractionnement au droit des planchers.....	37
Figure A4 – Fractionnement plancher sur MOB	38
Figure A5 – Détail joint de dilatation 12 à 15 cm	39

Éléments



panneaux ep. 11,1 : $e = 5,8$ mm
panneaux ep. 15 : $e = 8,4$ mm

Profil panneau non rainuré



panneaux ep. 11,1 : $e = 5,8$ mm
panneaux ep. 15 : $e = 8,4$ mm

Profil panneau rainuré

Figure 1 – Panneaux SmartSide

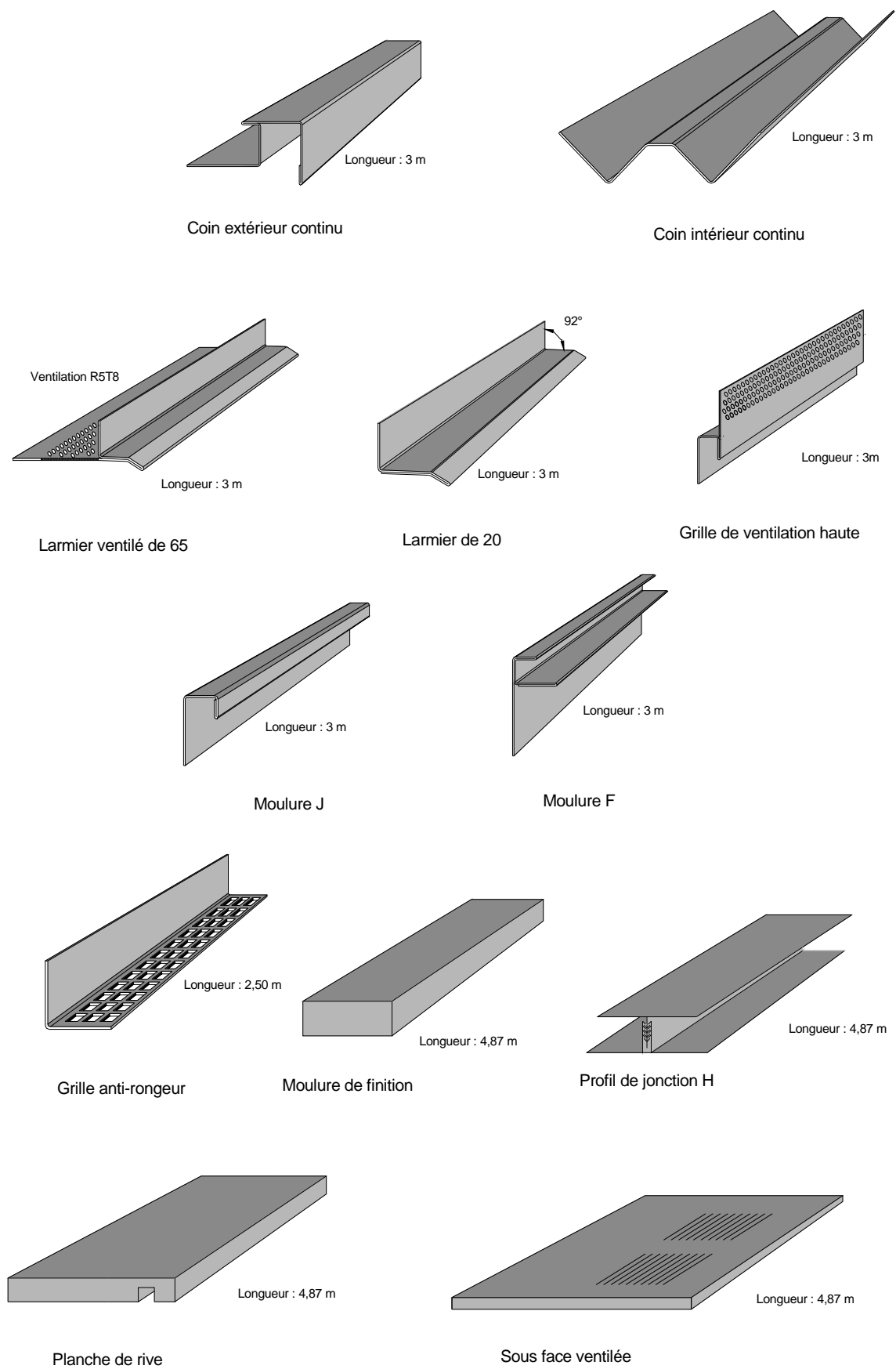
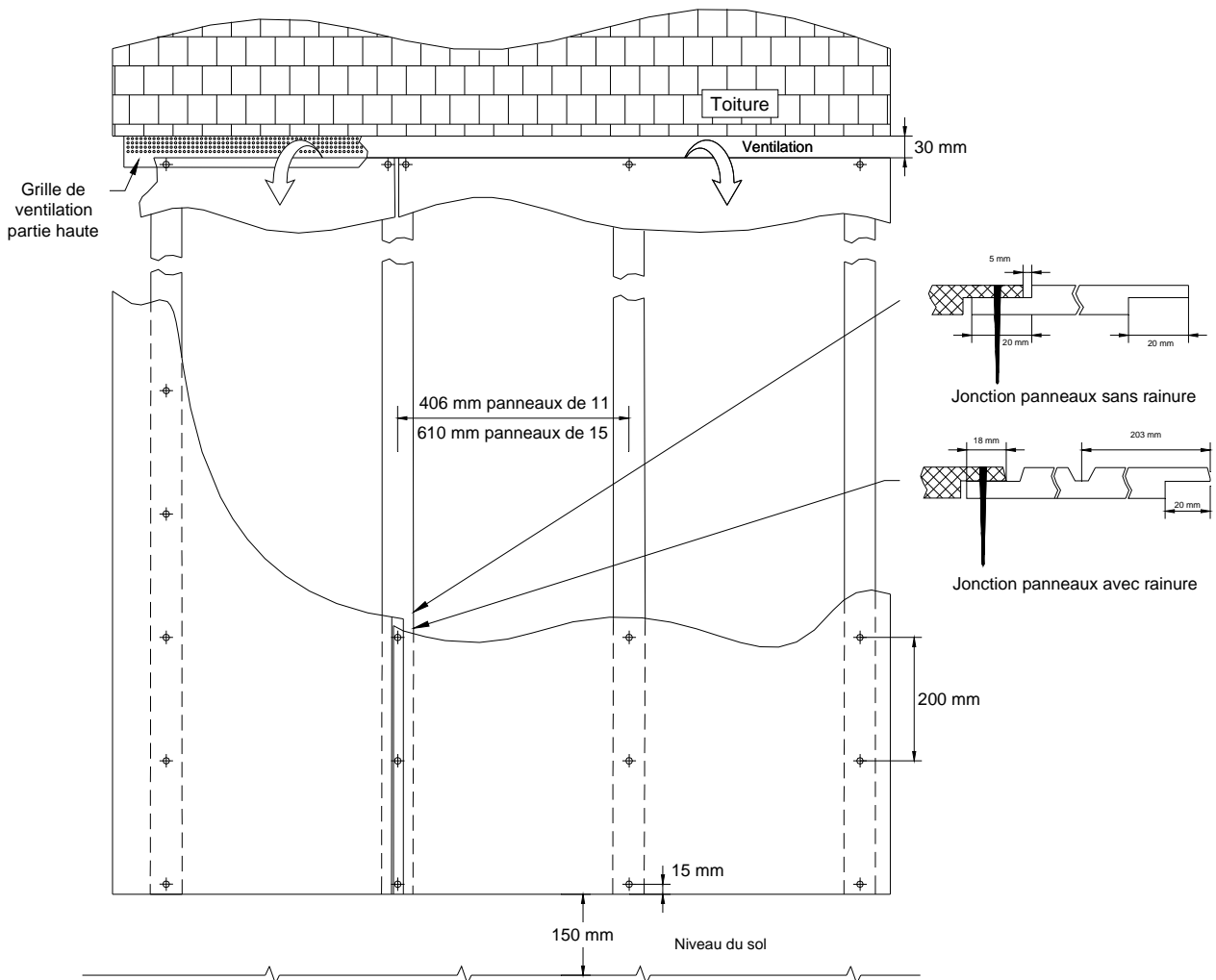


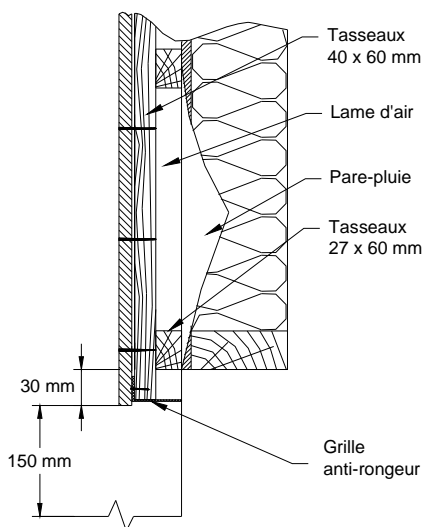
Figure 2 – Accessoires des panneaux SmartSide

Pose sur Ossature bois

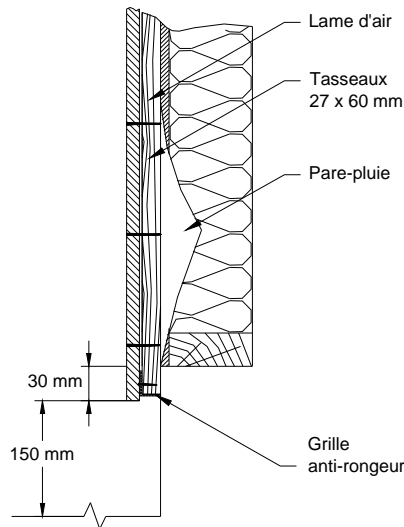
Note : Laisser une lame d'air de 20 à 30 mm en partie haute



Maison Ossature Bois (Pose en double réseau)



Maison Ossature Bois (Pose directe sur l'ossature bois)



Maçonnerie

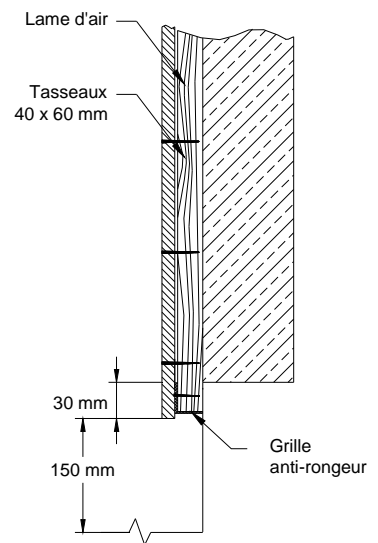


Figure 3 – Pose verticale Panneaux

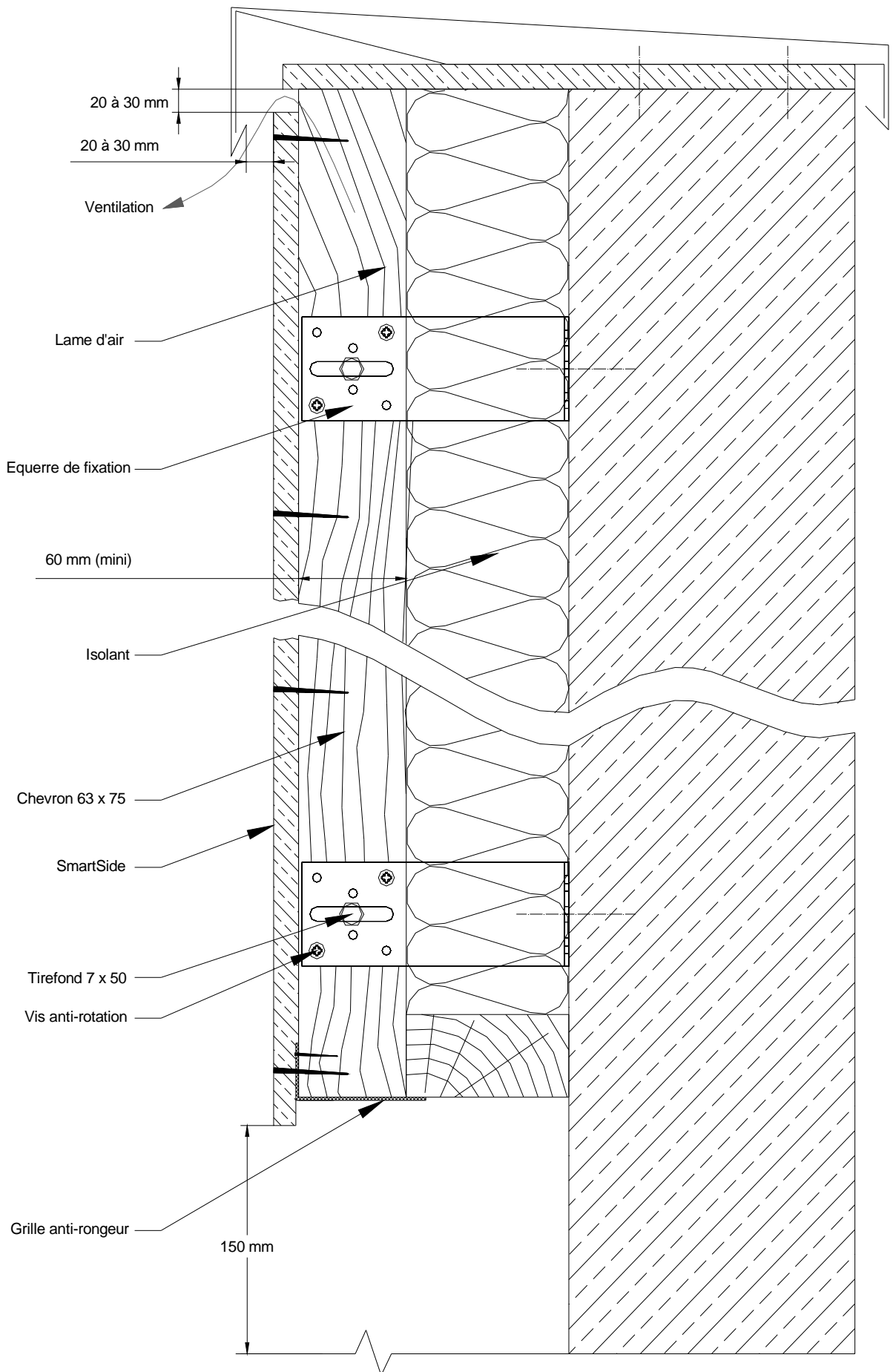


Figure 4 – Coupe sur pose horizontale avec isolant

Note : La pose des menuiseries doit respecter les DTU en vigueur

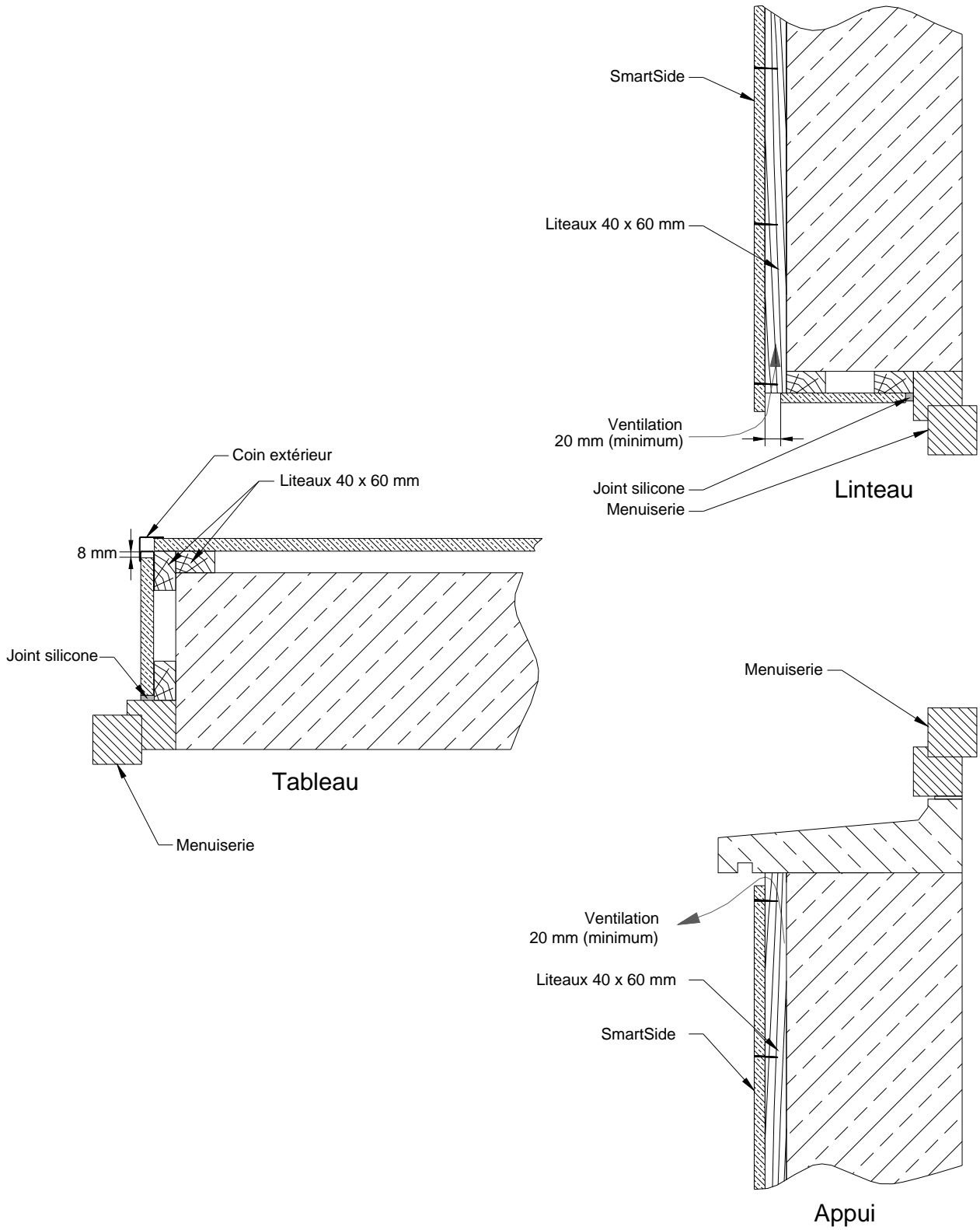


Figure 5 – Coupe sur menuiserie avec tableaux maçonnerie

Note : La pose des menuiseries doit respecter les DTU en vigueur

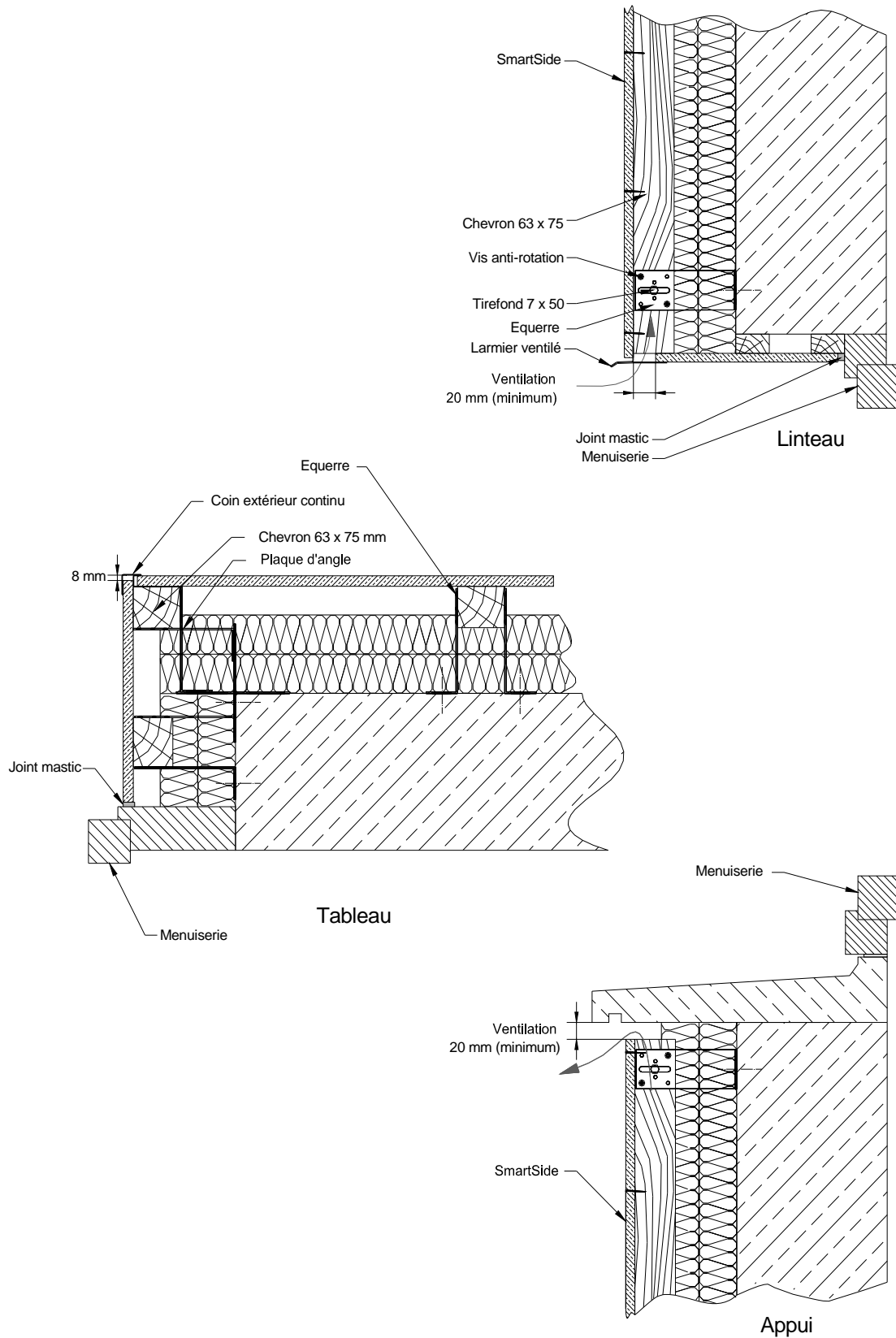


Figure 6 – Coupe sur menuiserie avec tableaux – Pose sur maçonnerie avec isolant

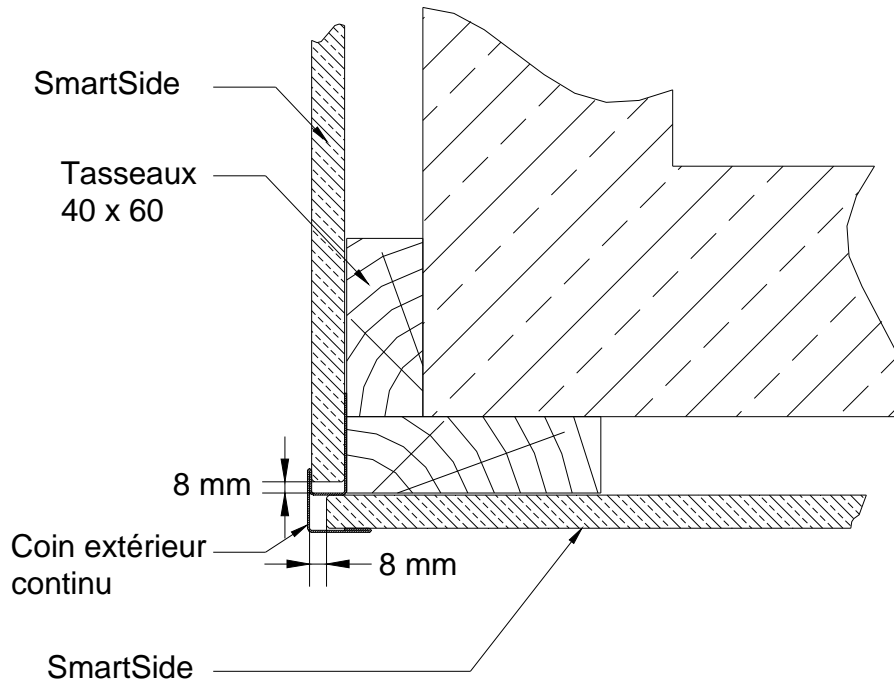


Figure 7 – Angle sortant

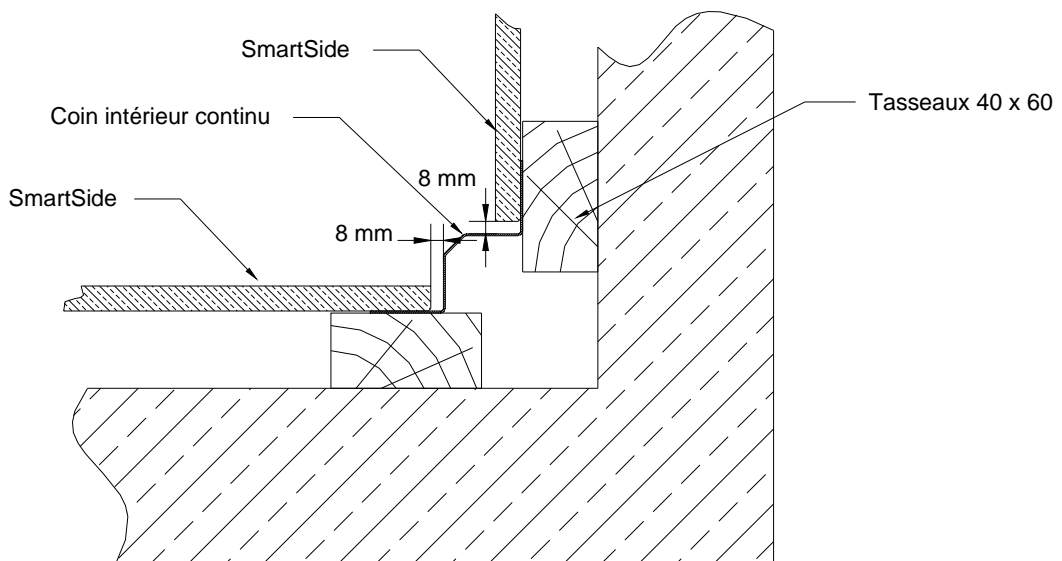
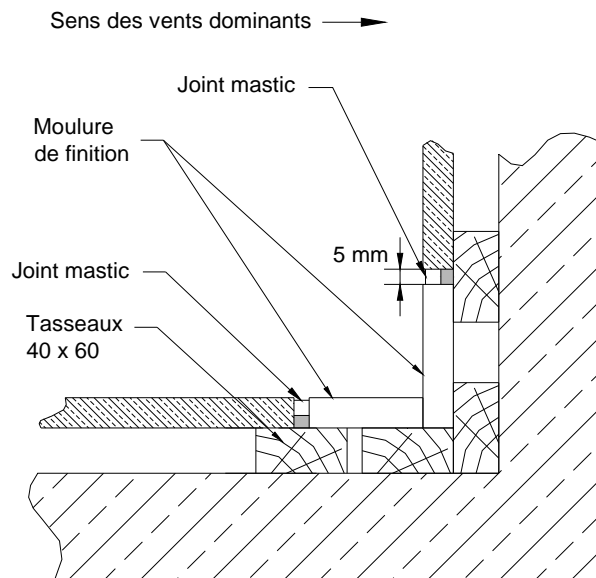


Figure 8 – Angle rentrant



Figures 9 - Moulures de finition - Angle rentrant

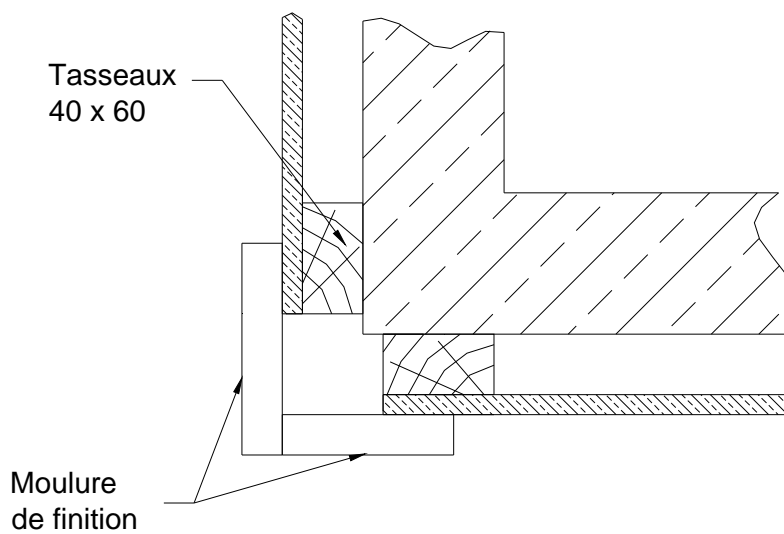
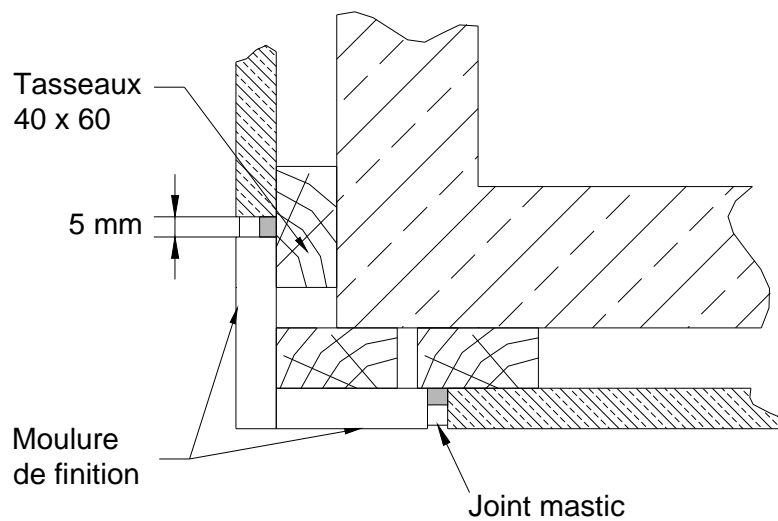


Figure 10 – Moulures de finition – Angle sortant

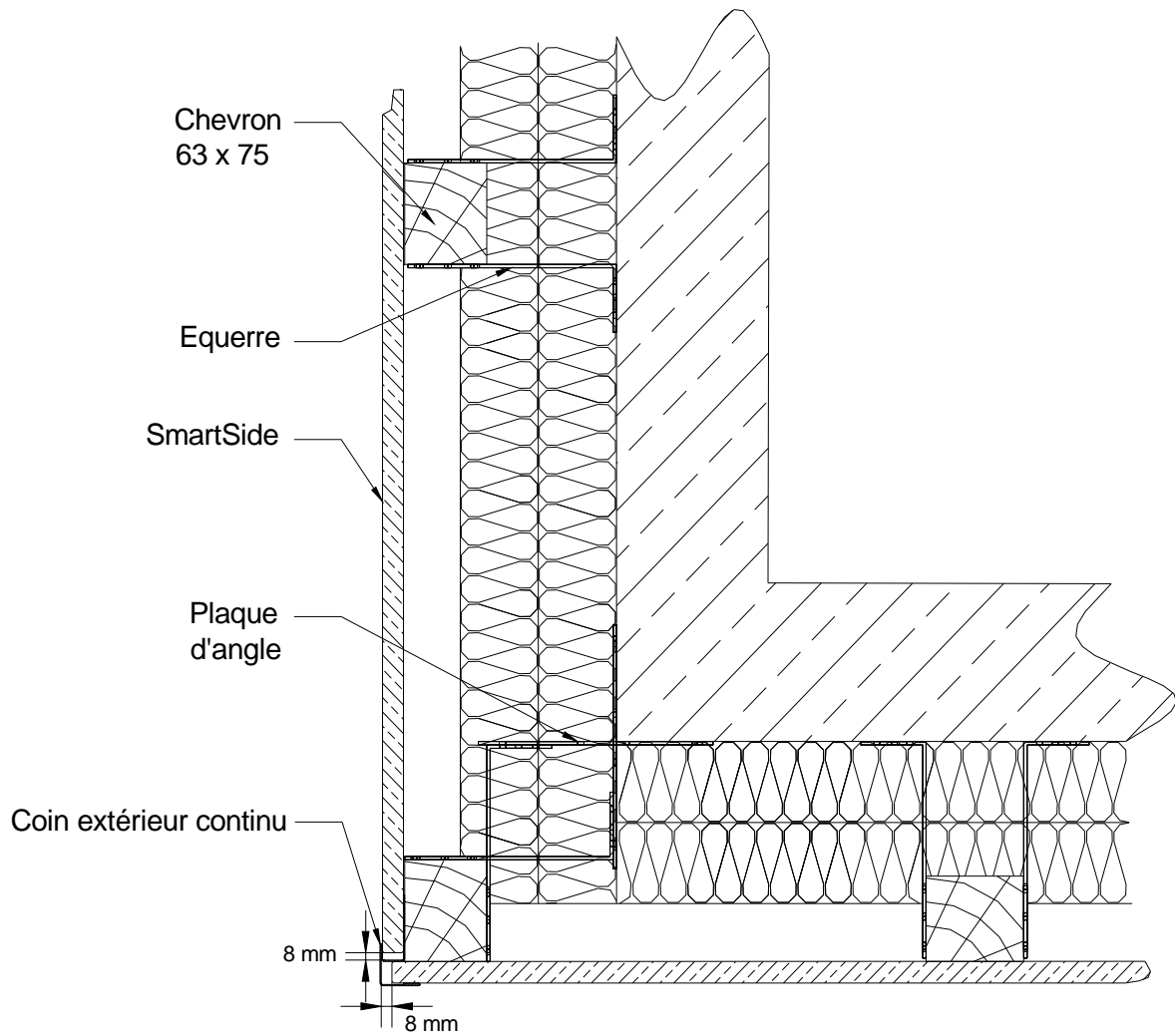


Figure 11 – Angle sortant - Coupe sur isolant

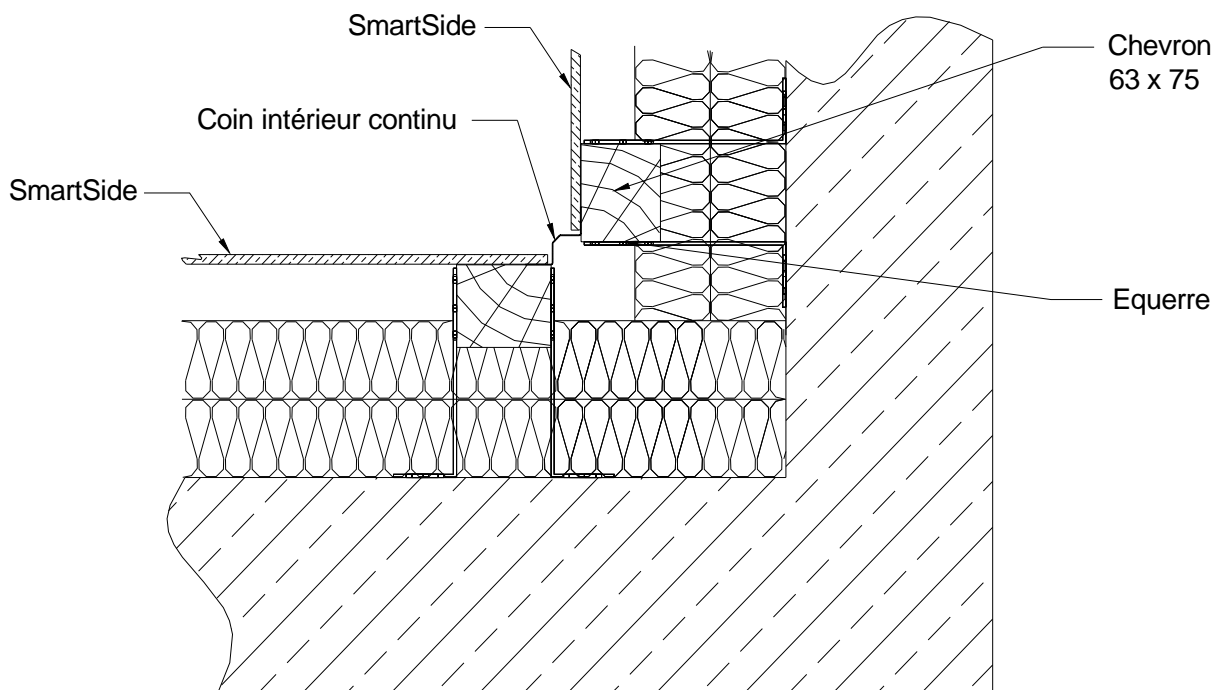


Figure 12 – Angle rentrant - Coupe sur isolant

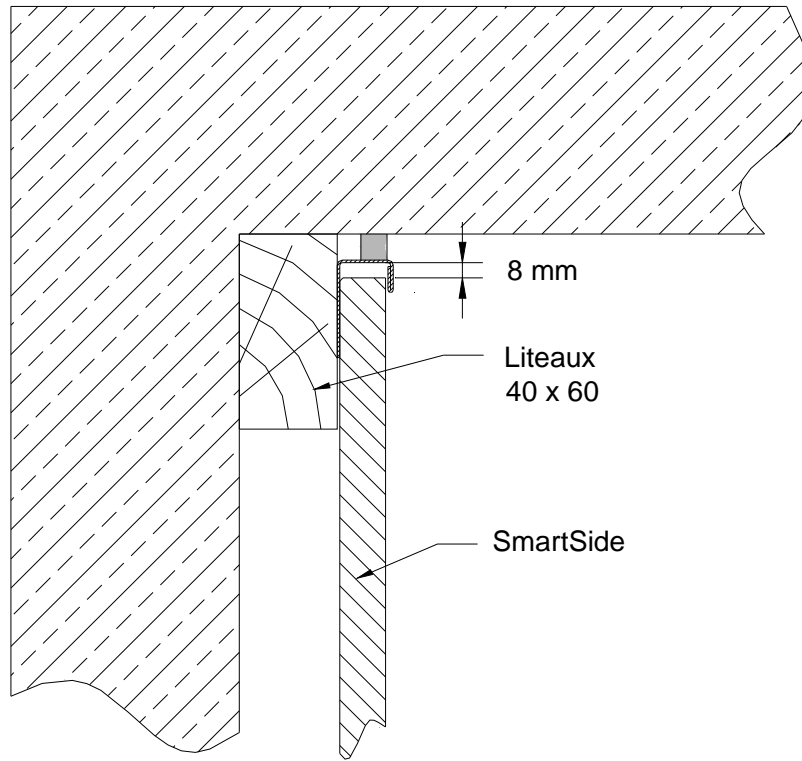


Figure 13 – Arrêt sur revêtement – Moulure J

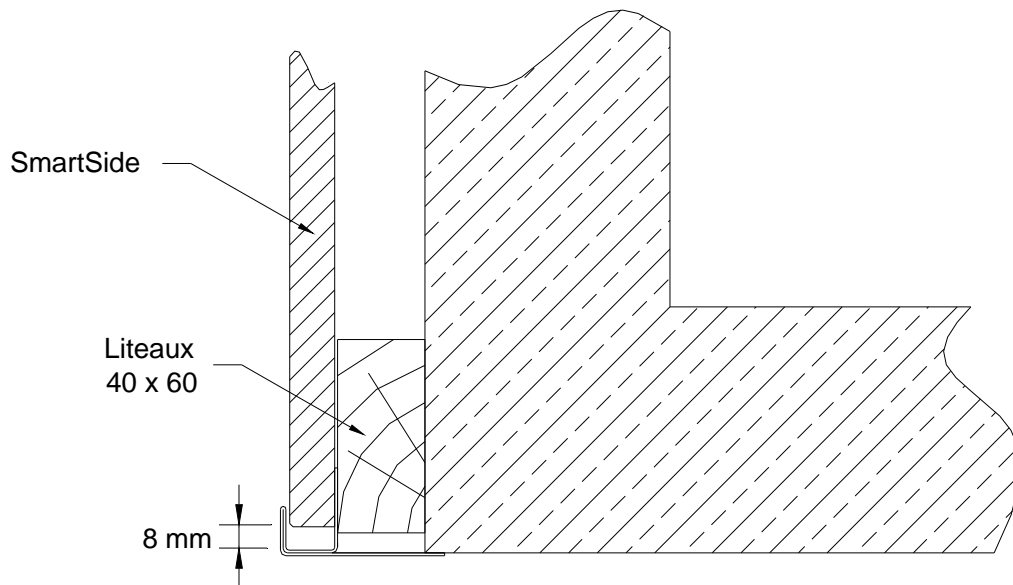


Figure 14 – Arrêt sur revêtement – Moulure F

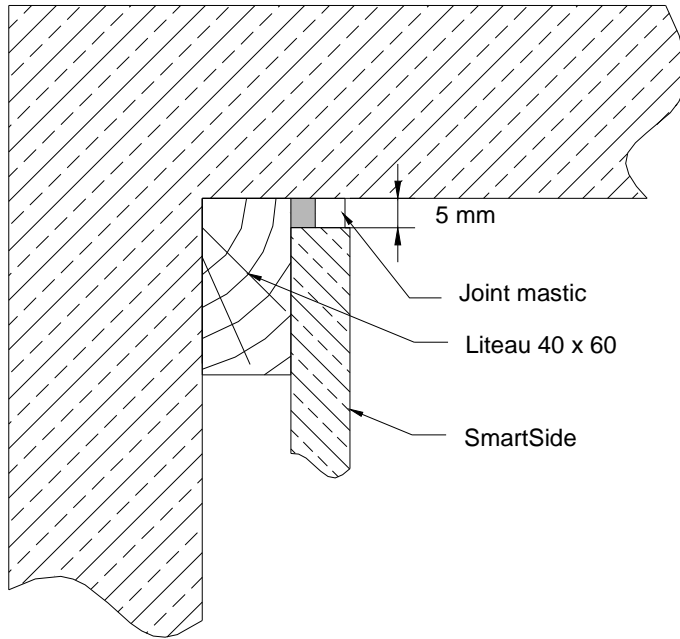


Figure 15 – Arrêt sur revêtement intérieur

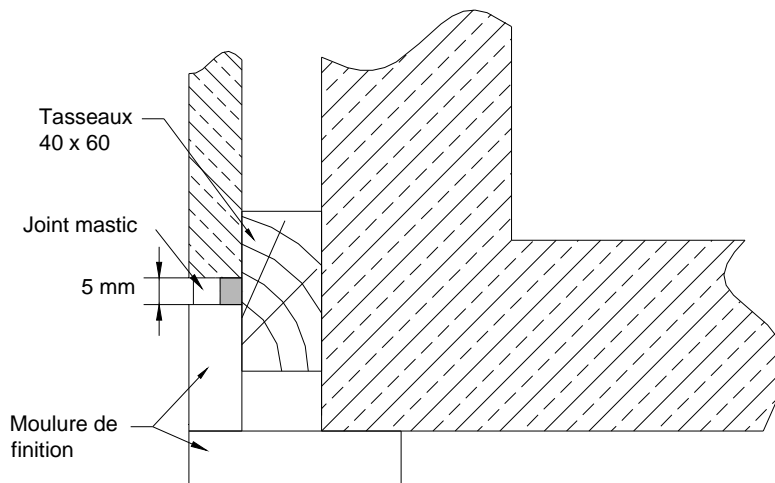


Figure 16 – Arrêt sur revêtement extérieur

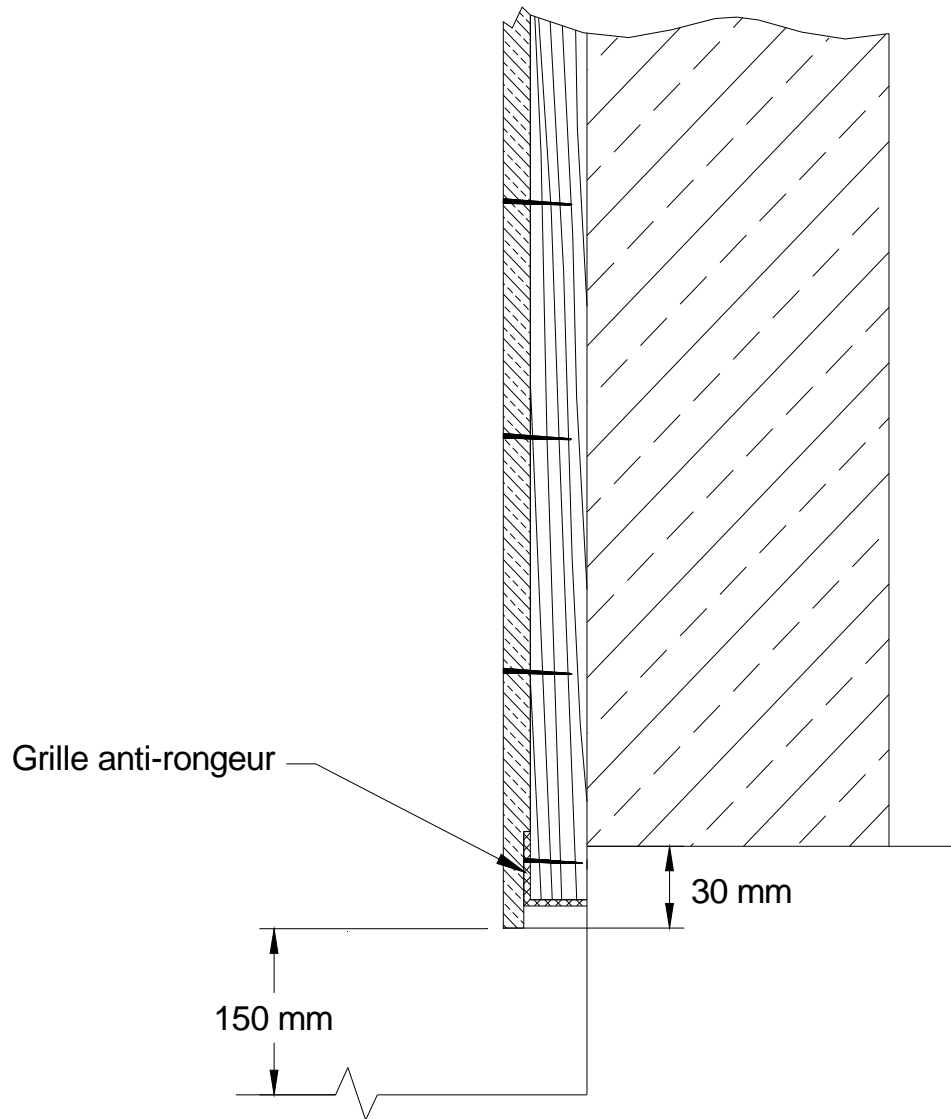


Figure 17 – Grille anti-rongeur

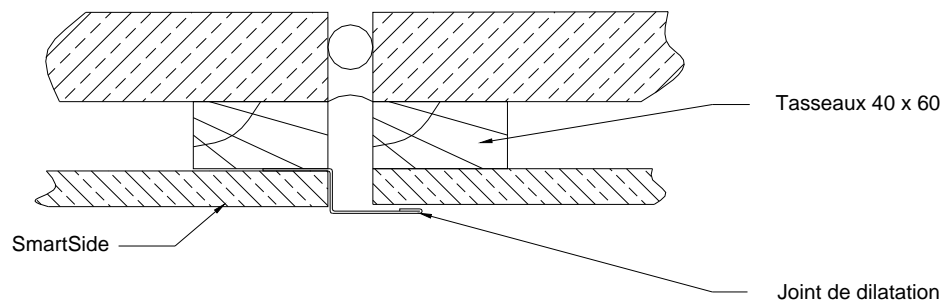


Figure 18 – Traitement du joint de dilatation longitudinal

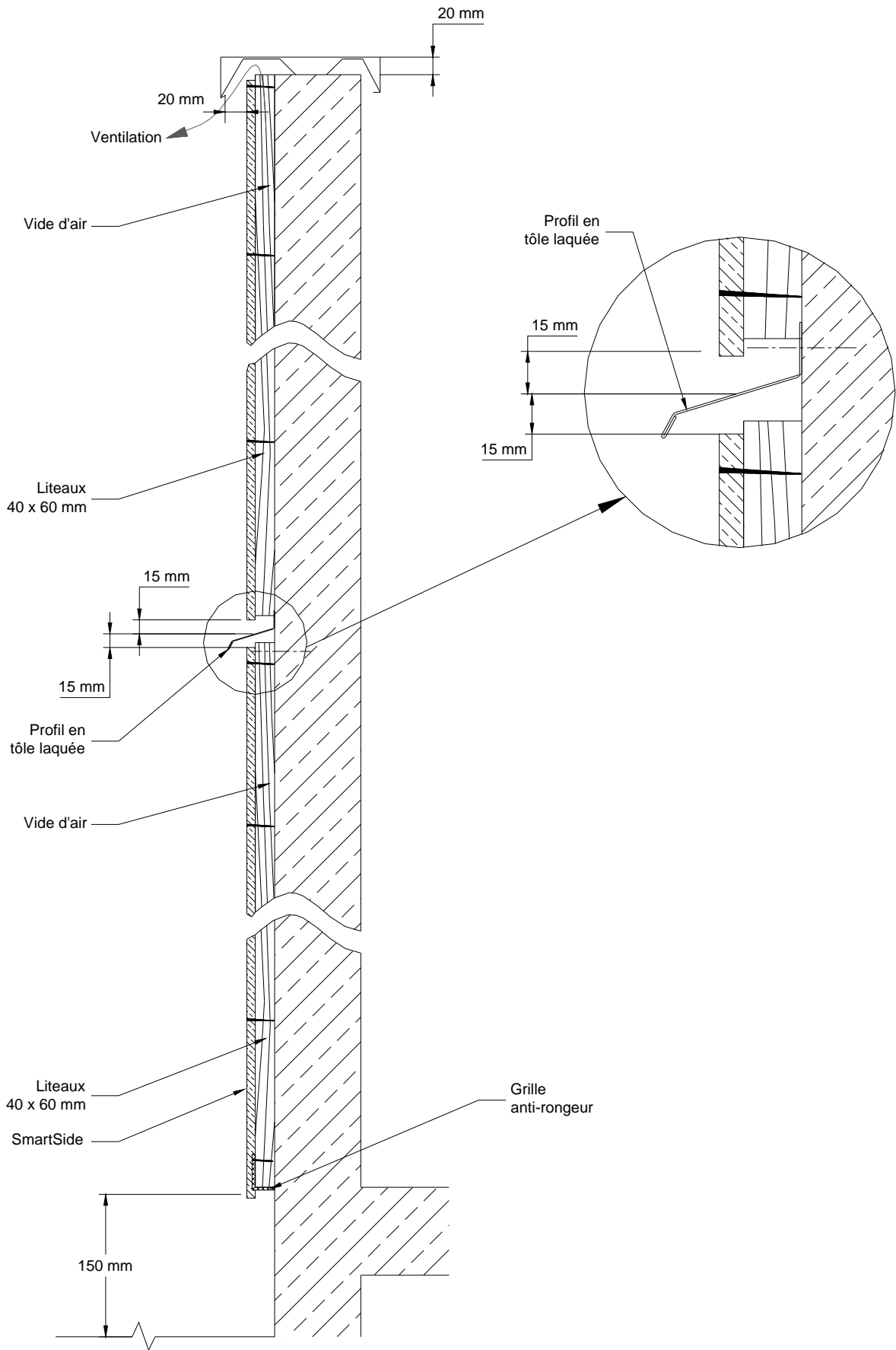
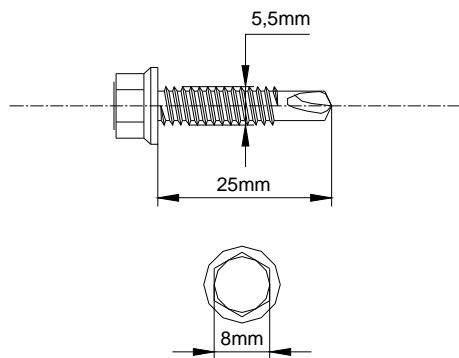
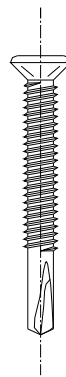


Figure 19 – Détails joint de fractionnement et acrotère

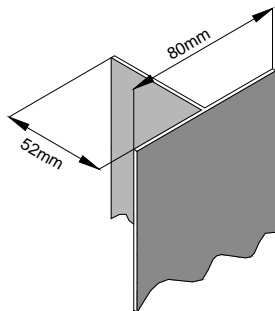
Pose sur Ossature Métallique



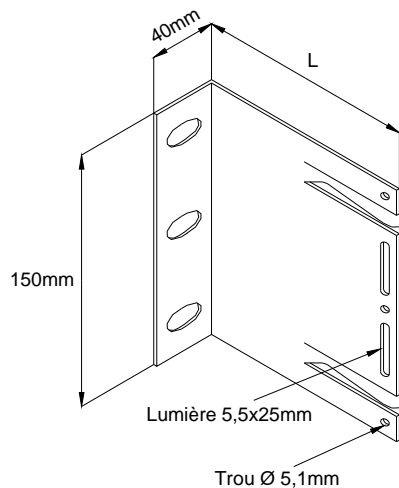
Vis auto-perceuse à tête hexagonale
Acier inoxydable Ø5,5x25 mm
Pour fixation des profils verticaux sur les équerres



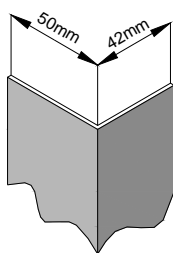
Vis à tête fraisée autoforeuse
en acier inoxydable A2 Ø 4,5 x 50 mm
Pour fixation des clins sur les ossatures
verticales en aluminium



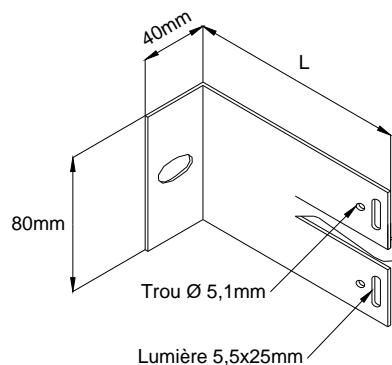
Profil aluminium T80/52 - Ep 25/10èmes
Le profil T s'utilise pour la fixation des
clins



Equerre LR 150 aluminium à pinces clip
Pour fixation courante et aboutage des
profils



Profil aluminium L50/42 - Ep 25/10èmes
Le profil T s'utilise pour la fixation des clins



Equerre LR 80 aluminium à pinces clip
Pour fixation courante des profils

Figure 20 – Accessoires associés pour pose sur ossature aluminium

Note : Laisser une lame d'air de 20 à 30 mm en partie haute

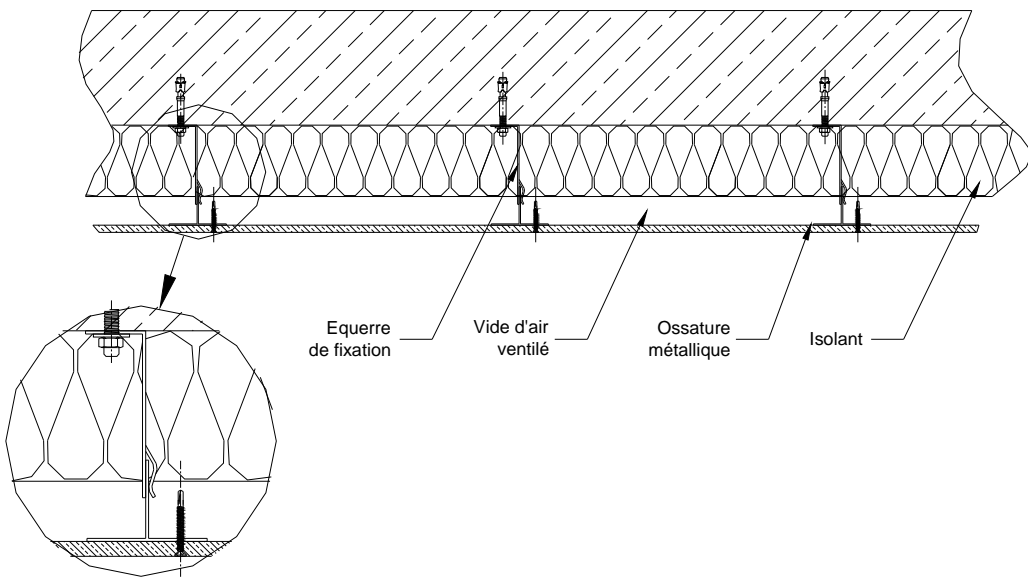
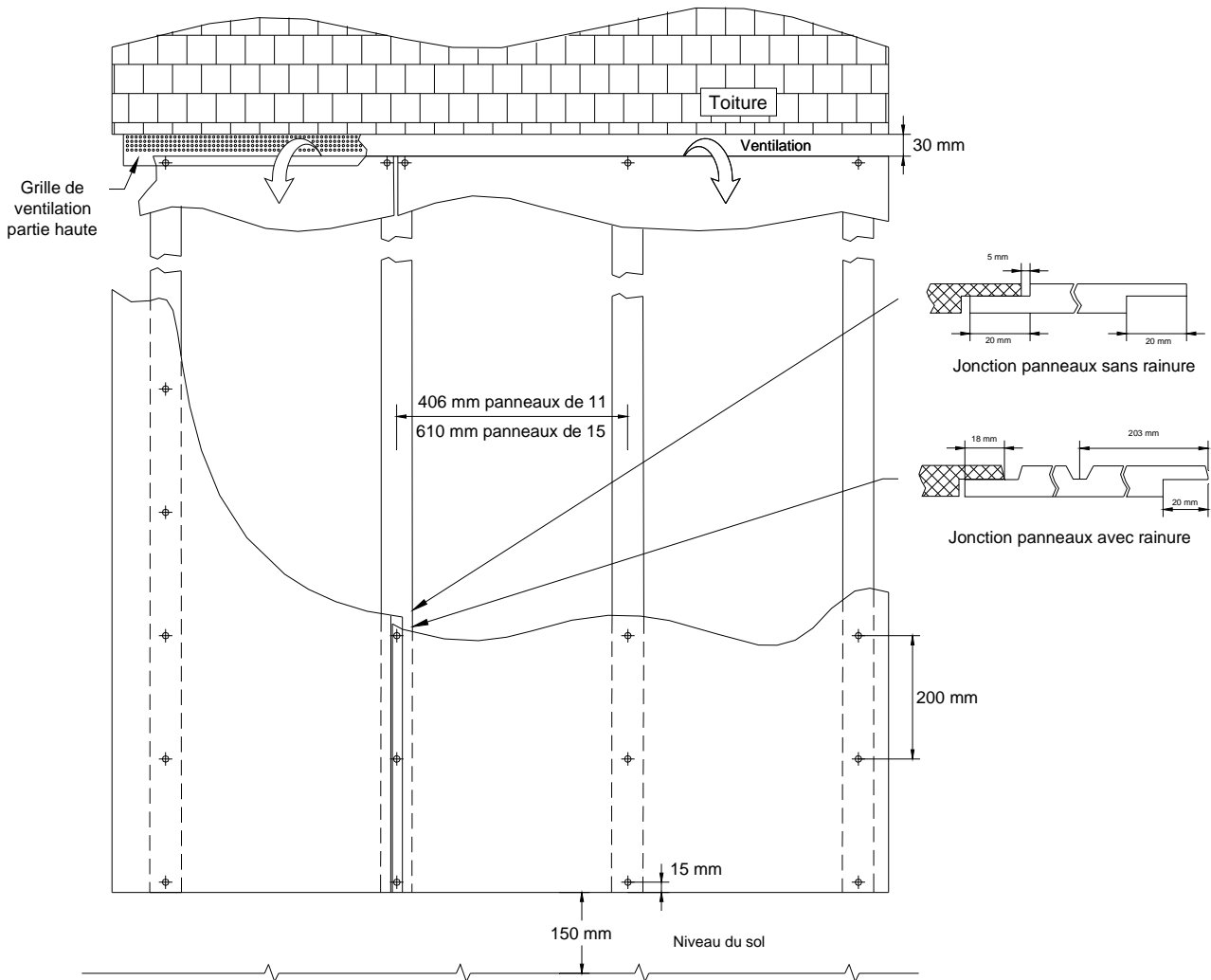
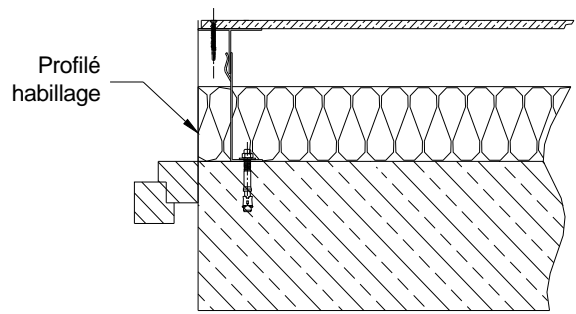
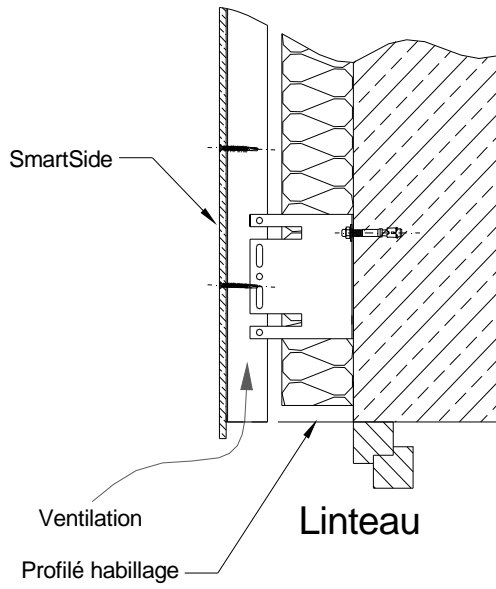
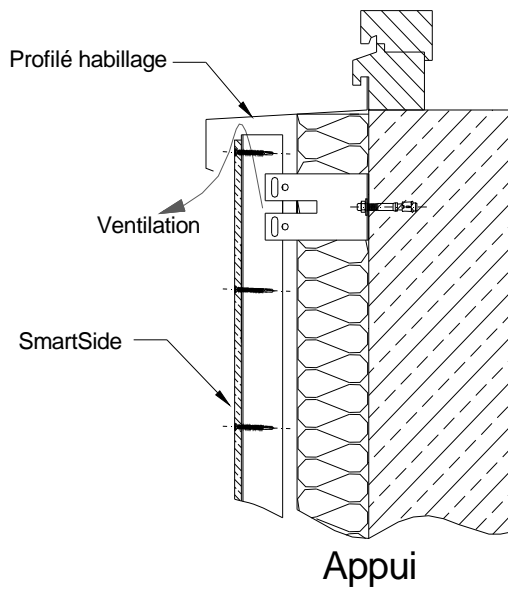


Figure 21 – Pose verticale des panneaux sur ossature métallique



Note : La pose des menuiseries doit respecter les DTU en vigueur

Tableau



Appui

Figure 22 – Coupe sur menuiserie – Ossature métallique sur maçonnerie

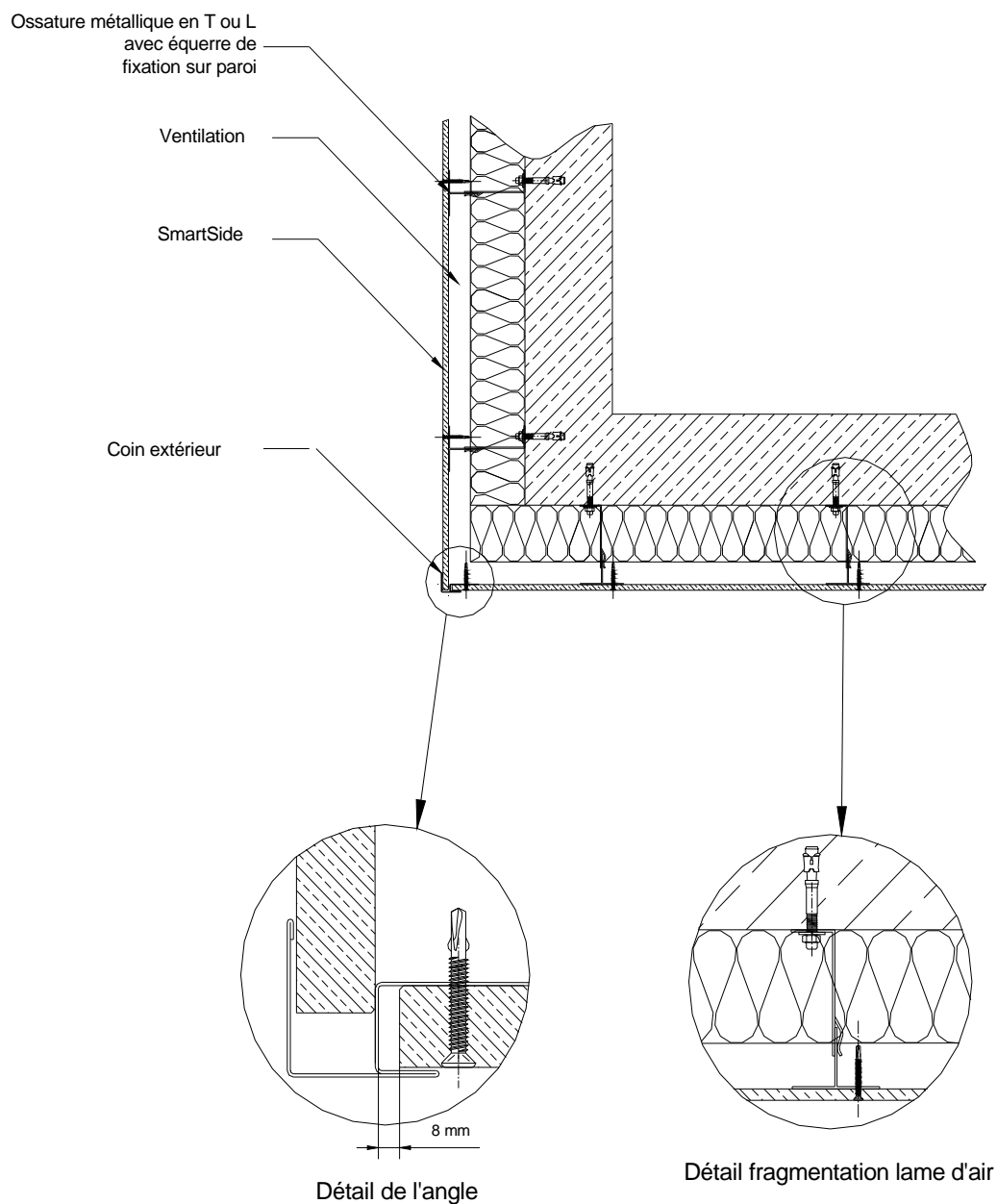
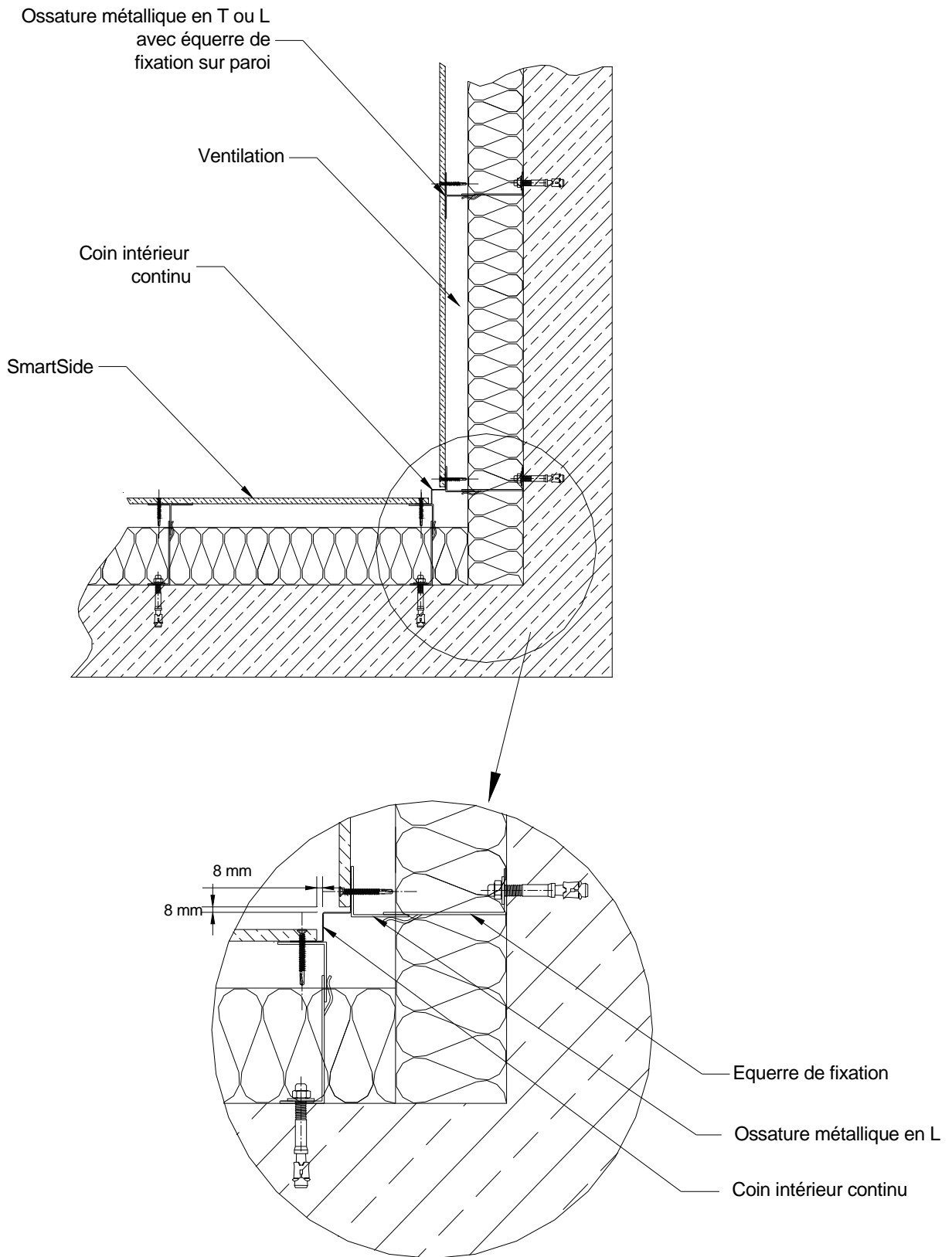


Figure 23 – Angle sortant



Détail de l'angle

Figure 24 – Angle rentrant

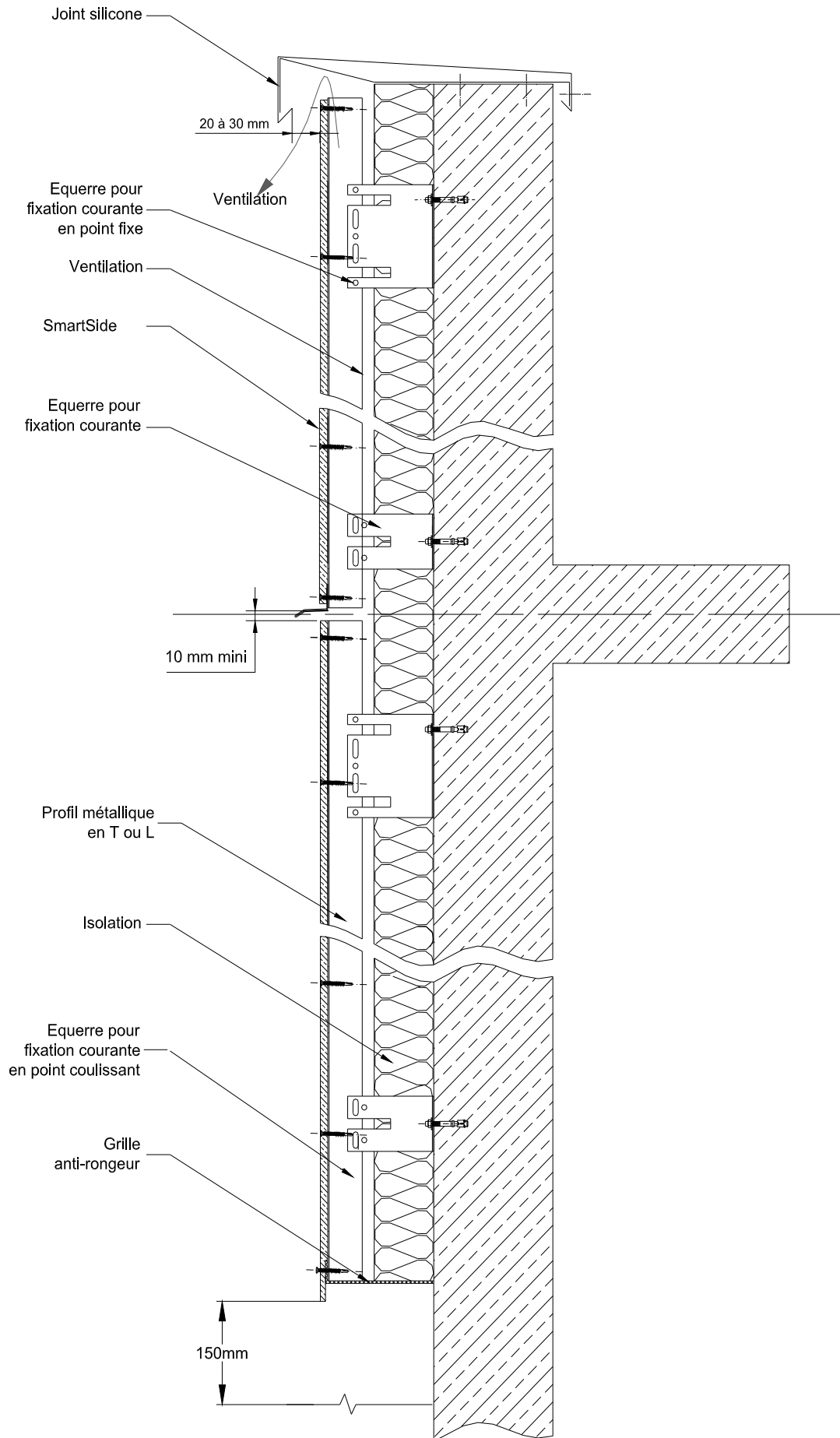
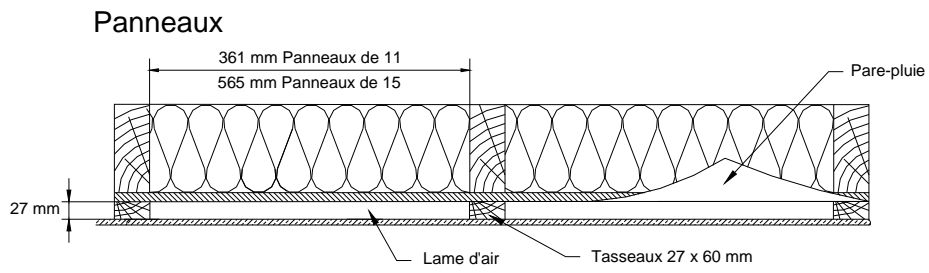


Figure 25 – Fractionnement de l'ossature

Pose sur MOB



Coupe horizontale sur MOB - Panneaux

Figure 26 – Pose sur Maison Ossature Bois (coupe horizontale)

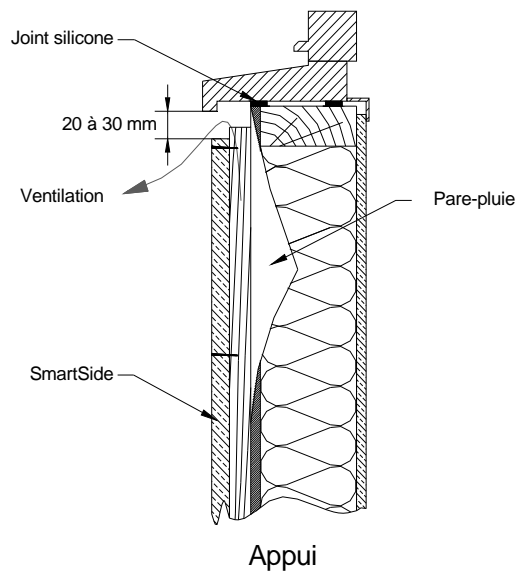
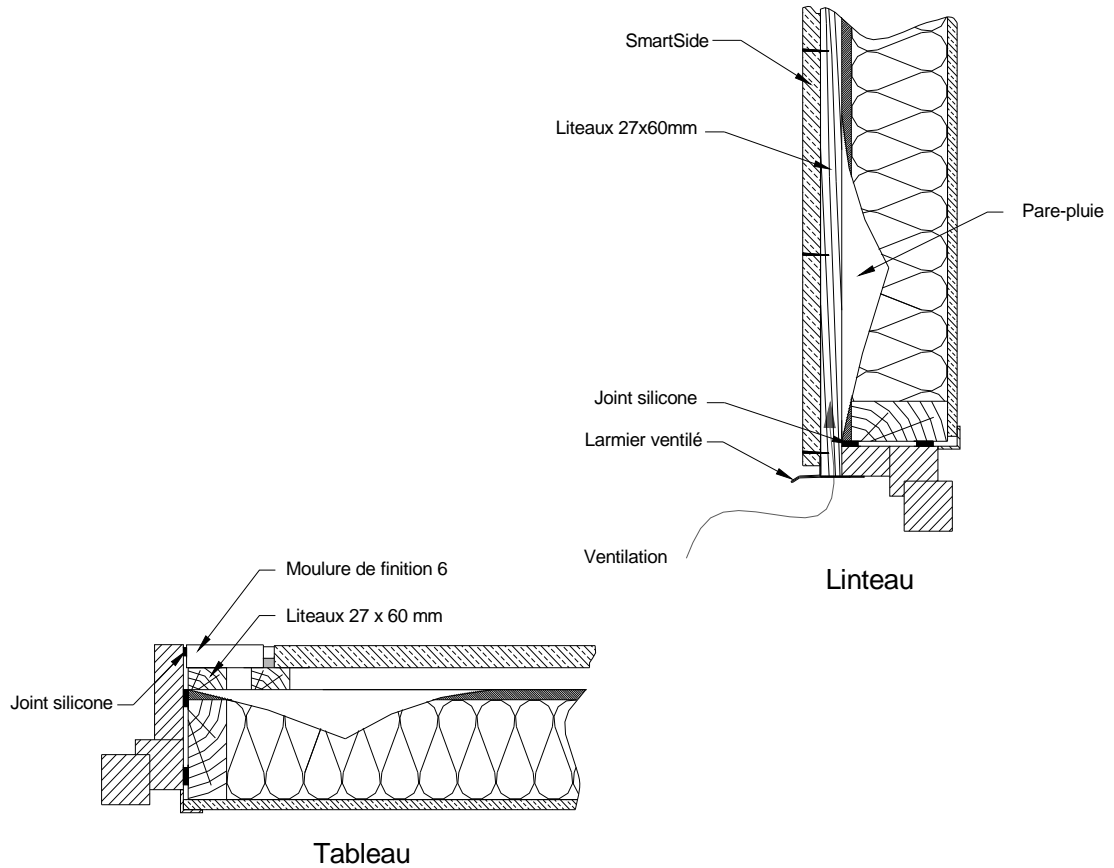


Figure 27 – Coupe sur menuiserie au nu extérieur de la MOB

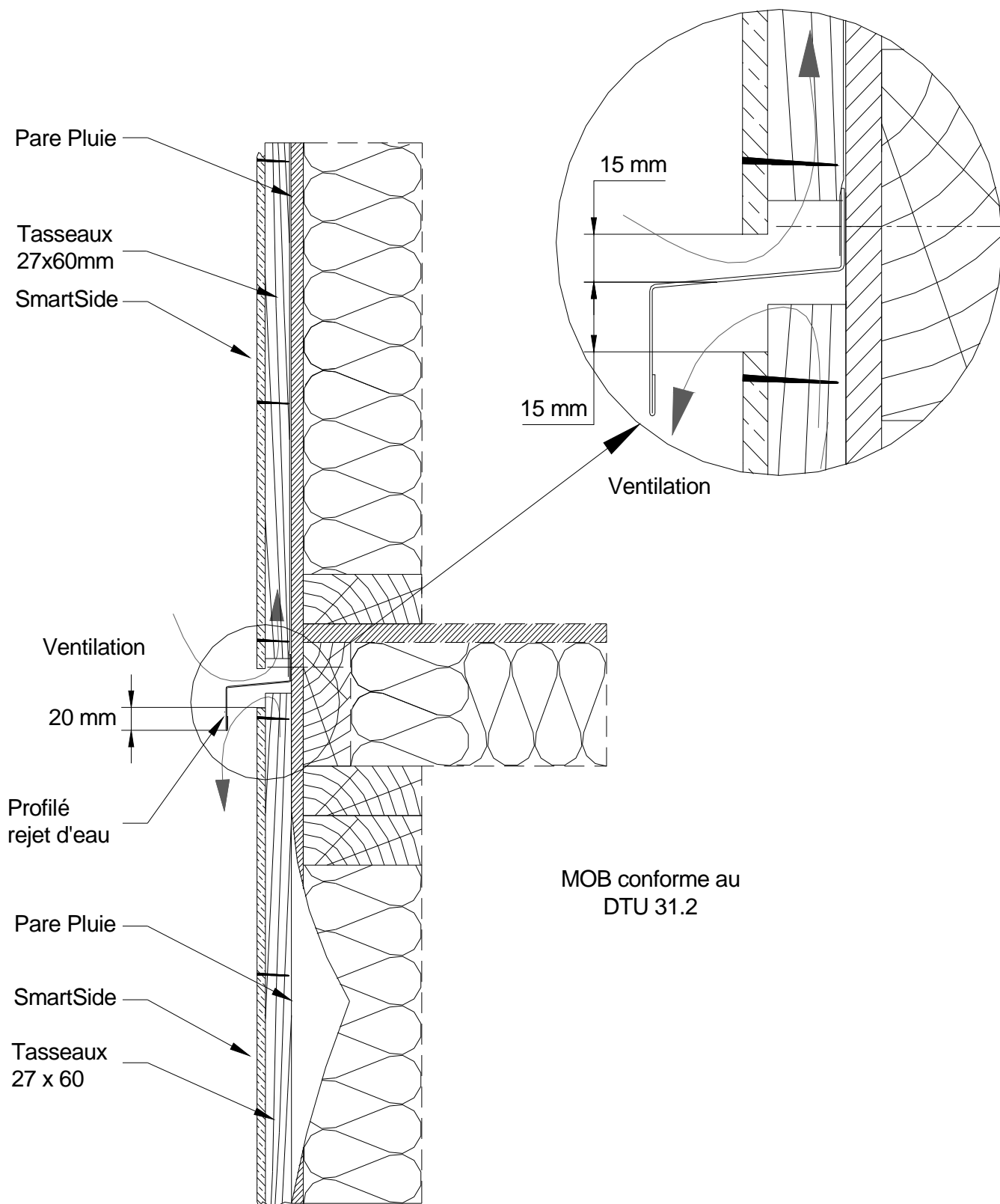


Figure 28 – Recouvrement du pare-pluie sur MOB (Tous les 6 m)

ANNEXE A

Pose du procédé de bardage rapporté SmartSide Panneaux sur Ossature Bois en zones sismiques

A. Description

A1. Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X ^①	X
3	X	X ^②	X	X
4	X	X ^②	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de MOB, conformes au DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe.			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.13 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

A2. Assistance technique

La Société SCB ne pose pas elle-même.

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

A3. Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Chevilles de fixation au support

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des 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 » (Règles CISMA éditées en septembre 2011).

La cheville doit avoir une longueur compatible avec l'empilement de cotes.

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes-équerrés et au tableau A2 lorsqu'ils sont contre le support.

A3.3 Fixation des chevrons au support par pattes-équerrés

- Les pattes équerrés en acier ou acier inoxydable (en zone côtière) et de longueur comprise entre 120 et 260 mm de la société ETANCO référencées ISOLCO. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Le traitement des angles extérieurs nécessite l'utilisation de plaques d'angle ETANCO 120 x 180 mm, disposées de façon alternée de part et d'autre de l'angle.
- Les chevrons sont solidarités aux équerrés par un tirefond ETANCO TH / SH 7 x 50 mm et 2 vis à bois de dimensions 5 x 40 mm en acier électrozingué.

A3.4 Fixations des chevrons sur MOB

Sur parois conformes au DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds ou vis à bois.

Leur résistance doit être justifiée conformément au *Cahier du CSTB 3725 « Stabilité en zones sismiques »*. Les vis de fixation doivent pénétrer de 30 mm au minimum dans les montants de l'ossature primaire.

Dans ce cas, il est possible d'utiliser des chevrons de classe C18 de section minimale (e x l) 27 x 60 mm.

A3.5 Ossature Bois

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

- Les chevrons sont en bois de classe minimale C18 selon la norme NF EN 338 et présentent une masse volumique à 18 % d'humidité de 450 kg/m³.
- L'humidité des chevrons est d'au plus 18 % au moment de leur mise en œuvre.
- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage.
- L'entraxe des chevrons est de 610 mm au maximum (ou 610 mm sur MOB).
- Leur section est minimum de 63 x 75 mm.
- Sur MOB, les chevrons, ont une épaisseur minimum de 27 mm et sont à l'intervalle maximum de 610 mm.

A3.6 Eléments de bardage

Les panneaux ne pontent pas les jonctions de montants, au droit des planchers (cf. fig. A3 et A4), de telle sorte que le fractionnement soit total (ossature et peau). La pose d'un larmier est nécessaire au niveau du joint de fractionnement horizontal.

A3.7 Points singuliers

Les figures de l'annexe A constituent des exemples de solutions.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques - Rapport d'essais CSTB n° EEM 11 26032715 de novembre 2011.
- Rapport de calcul CLC n° DER/CLC-12-218 du 04/07/2012

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

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitation en traction-cisaillement appliquée à une cheville pour une pose sur ossature bois avec montage bridé, avec montants de hauteur 3 m espacés de 610 mm et fixés par pattes-équerres de longueur 260 mm posées en quinconce, espacées de 1 m
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

Ossature bois		Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction N	2		787	794		1343	1442
	3	799	810	820	1528	1684	1840
	4	823	838	853	1882	2109	2336
Cisaillement V	2		103	103		112	115
	3	103	103	103	117	123	130
	4	103	103	103	132	143	155

Tableau A2 - Sollicitation en traction-cisaillement appliquée à une cheville ou tirefond pour une pose directe, avec montants de hauteur 3 m espacés de 610 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

Fixation directe		Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction N	2		50	58		—	—
	3	65	78	91	—	—	—
	4	95	114	133	—	—	—
Cisaillement V	2		117	117		127	131
	3	117	117	117	134	141	148
	4	117	117	117	151	163	177

 Domaine sans exigence parasismique

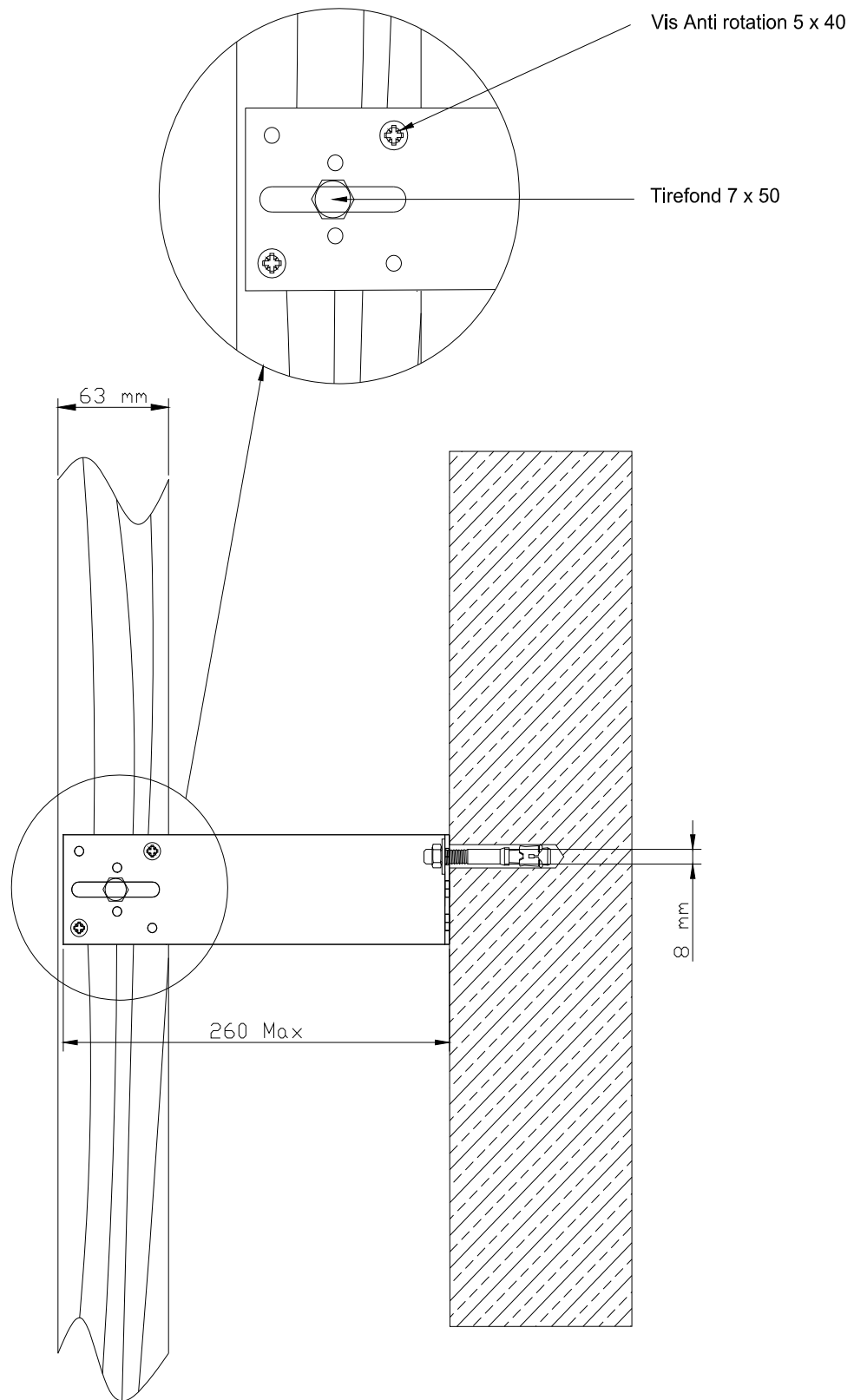


Figure A1 – Fixation de l'équerre sur le gros-œuvre – Fixation du chevron sur l'équerre

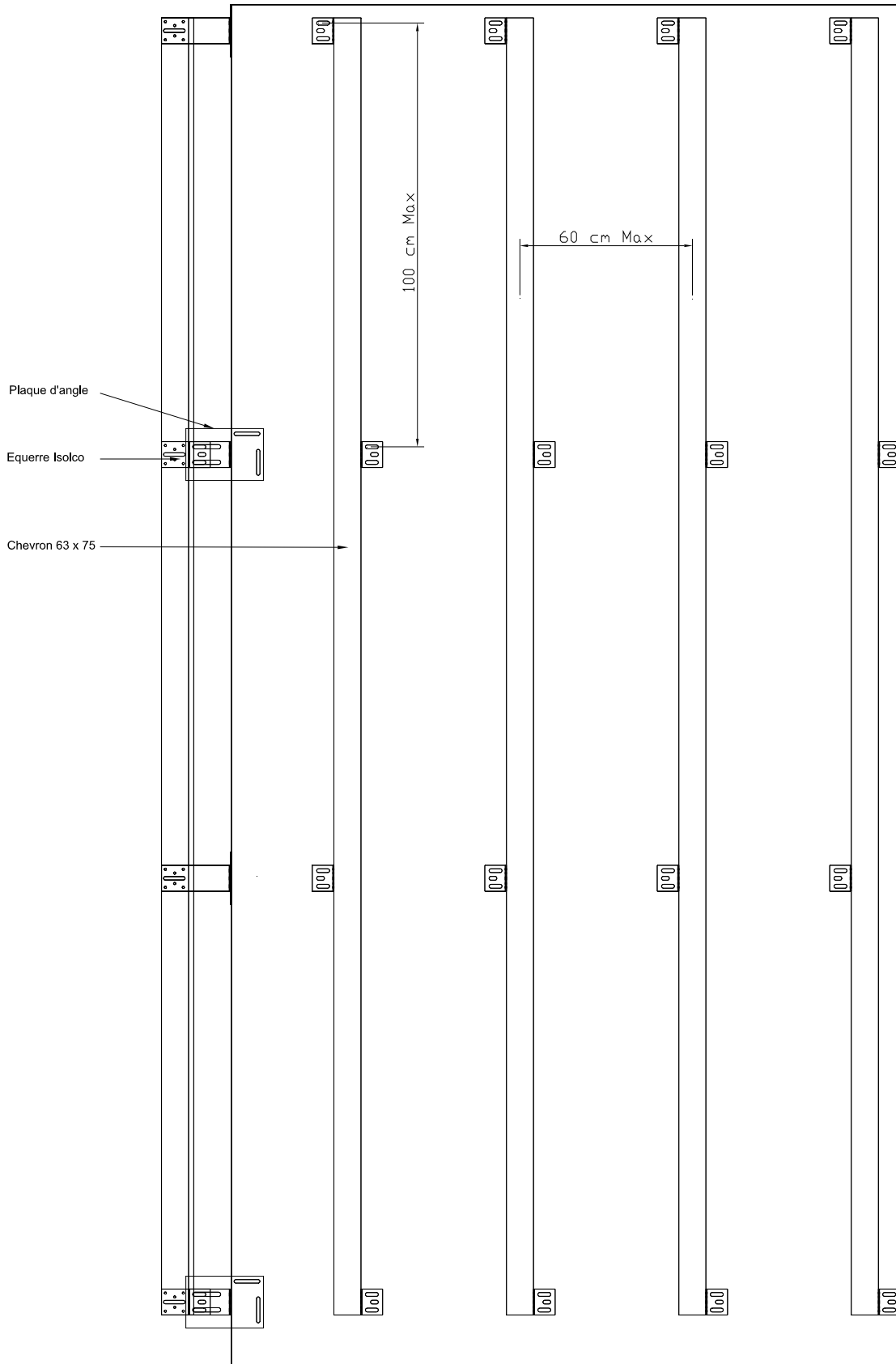


Figure A2 – Fixation des équerres sur gros-œuvre – Ossature Bois

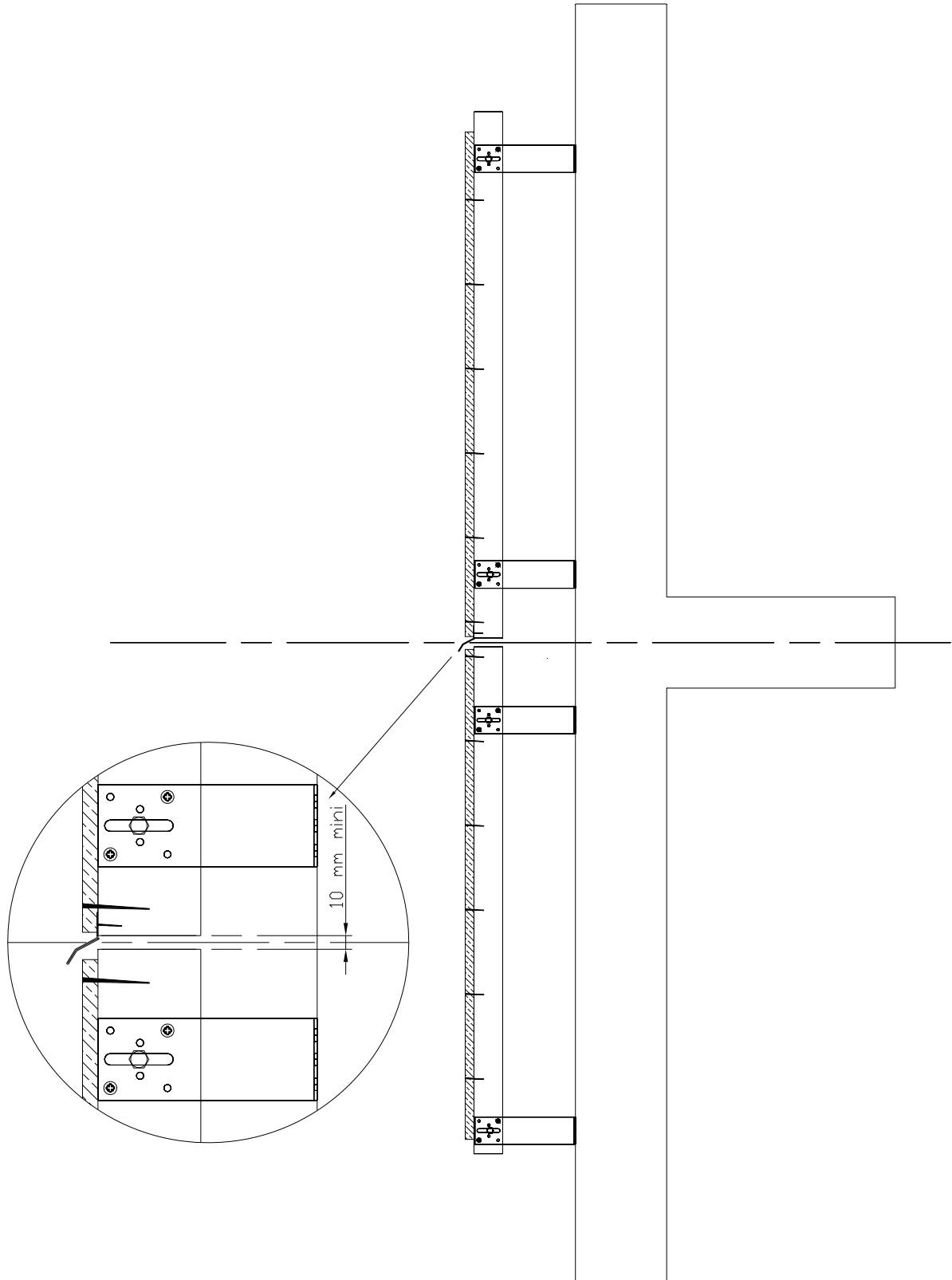


Figure A3 – Fractionnement au droit des planchers

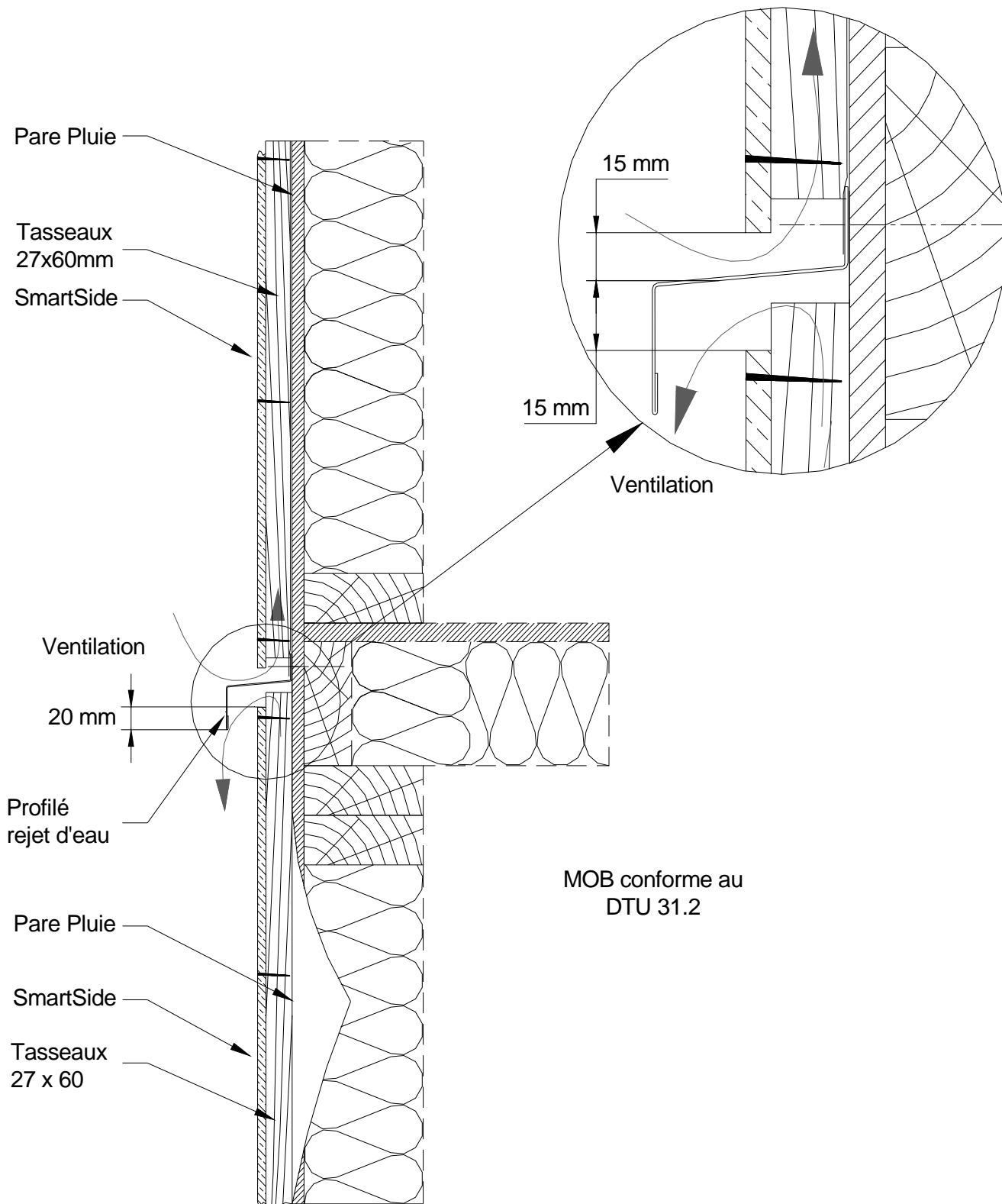


Figure A4 – Fractionnement plancher sur MOB

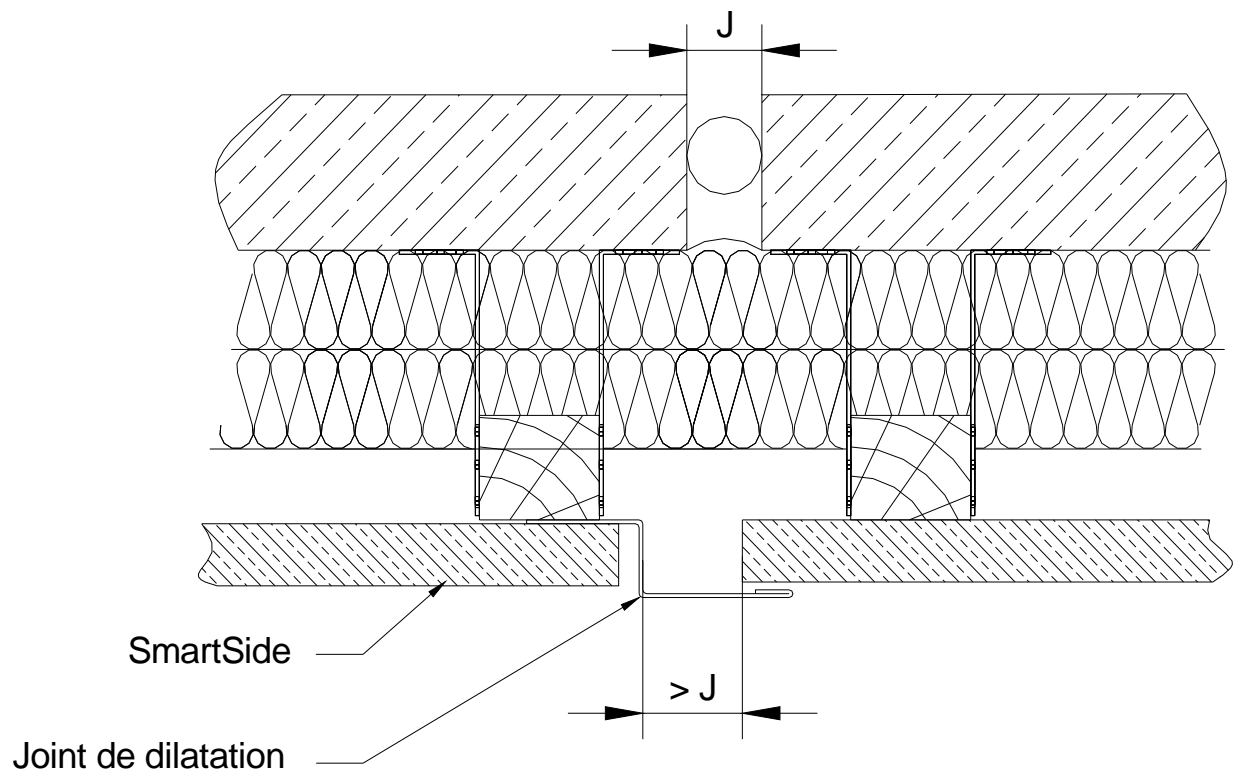


Figure A5 – Détail joint de dilatation 12 à 15 cm