APPRECIATION TECHNIQUE DE TRANSITION
N° ATT-21/029_V1

Valide du : 01/02/2021
au : 01/02/2026

concernant le procédé

Fortex

de la famille « Bardage rapporté en clins PVC »

délivré suite à la décision de la CCFAT du 21/11/2017 comme relevant du **domaine traditionnel** l'utilisation du produit pour les applications de bardage rapporté avec clins PVC en fixations traversantes

Titulaire : **Freefoam Plastics Ltd**

Central Commercial Park
Center Park Road
IE – Cork
Tél. : +353 21 496 6311
Fax : +353 21 496 5273
E-mail : sales@freefoam.com
Internet : www.freefoarm.com

Distributeur : **Bureau de Vente Freefoam France/Benelux**

Ter Reigerie 5 boîte 16
BE – 8800 Roeselare.

Cette Appréciation Technique comporte 30 pages.
Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
V1	01/02/2021	Première version	/

AVANT-PROPOS

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

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

1 DESCRIPTION

Le procédé Fortex est un procédé de bardage rapporté à base de clins en PVC, mis en œuvre par vissage sur une ossature verticale ou horizontale (en double réseaux) en bois, solidarisée à la structure porteuse par des pattes-équerres ou posée directement sur le support.

Une lame d'air continue est toujours ménagée entre sous-face des lames et nu extérieur de la façade.

2 CRITERES D'EVALUATION

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

Matériaux : Profilés pleins, obtenus par co-extrusion de PVC expansé d'épaisseur 6,0 à 16,0 ± 1,0 mm comprenant une peau en polymère thermoplastique d'épaisseur 0,5 ± 0,2 mm.

Les critères d'évaluation concernant les matériaux et la mise en œuvre des produits sont définis et caractérisés selon les référentiels dans le guide du CSTB n°3805 *« Guide d'évaluation et de mise en œuvre des ouvrages de bardage incorporant des clins PVC en fixation traversante »*.

Les critères d'évaluation du procédé « Fortex » sont les suivants :

Critères d'évaluation	**Paragraphes du guide du CSTB n°3805**
2.1 MATERIAUX ET ELEMENTS	Cf. §3 Partie 1
2.2 STABILITE ET RESISTANCE MECANIQUE	Cf. §4.1 Partie 1
2.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE	Cf. §4.2 Partie 1
2.4 VENTILATION DE LA LAME D'AIR	Cf. §4.3 Partie 1
2.5 ÉTANCHEITE A L'EAU	Cf. §4.4 Partie 1
2.6 ÉTANCHEITE A L'AIR	Cf. §4.5 Partie 1
2.7 ISOLATION THERMIQUE	Cf. §4.6 Partie 1
2.8 RESISTANCE AUX CHOCS	Cf. §4.7 Partie 1
2.9 STABILITE EN ZONES SISMIQUES	Cf. §4.8 Partie 1

3 APPRECIATION TECHNIQUE

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

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

3.1.1 Matériaux et produits

Les clins Fortex sont décrits en Annexe Technique et conformes au §3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3805.
Les caractéristiques sont décrites au §4.2.1 et au tableau 1 de l'Annexe Technique.

3.1.2 Stabilité et résistance mécanique

Les éléments décrits dans l'Annexe Technique permettent d'assurer une stabilité et une résistance mécanique conformes au §4.1 du guide CSTB n°3805.
Le tableau 2 de l'Annexe Technique indique la dépression admissible au vent normal, selon les Règles NV65 modifiées, des configurations visées.

3.1.3 Sécurité en cas d'incendie

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

3.1.4 Ventilation de la lame d'air

Elle est conforme au §4.3 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3805.

3.1.5 Etanchéité à l'eau

Elle est conforme au §4.4 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3805.

3.1.6 Etanchéité à l'air

Elle est conforme au §4.5 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3805.

3.1.7 Isolation thermique

Elle est conforme au §4.6 du PARTIE 1 du guide CSTB n°3805.

3.1.8 Résistance aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Fortex, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, sont indiquées au §4.4 de l'Annexe Technique.

3.1.9 Sécurité en cas d'incendie

Le procédé de bardage rapporté Fortex peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau décrit au §4.1.2 de l'Annexe Technique.

3.2 CONCLUSION

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

Division Façade Couverture Et Toiture
Chef de Division

Stéphane Gilliot

4 ANNEXE TECHNIQUE

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

4.1 DESCRIPTION

4.1.1 Identité

Désignation commerciale du produit : « Fortex »
Fabricant : Freefoam Plastics Ltd

Le système Fortex de Freefoam Plastics Ltd est un procédé de bardage rapporté à base de clins obtenus par co-extrusion d'une composition vinylique expansée recouverte d'une peau en polymère thermoplastique.

Ces clins emboités en rives sont fixés :

- En pose horizontale, sur un réseau vertical de liteaux ou de chevrons ;
- En pose verticale sur un réseau horizontal de liteaux en double réseaux ;
- En pose oblique sur un réseau vertical de liteaux ou de chevrons.

Ce réseau de liteaux est fixé directement sur la façade lorsque celle-ci présente une planéité suffisante, ou par l'intermédiaire d'une ossature secondaire verticale solidarisée par pattes-équerres à la structure porteuse en cas contraire.

Une lame d'air continue est toujours ménagée entre sous-face des clins et nu extérieur de la façade.

La présente annexe technique ne prévoit pas d'isolation par l'extérieur des murs à revêtir.

La fabrication des divers profilés en PVC revêtus d'un polymère thermoplastique ainsi que les profilés de jonction obtenus par injection moulage sont effectuée par la Société Freefoam Plastics Ltd en son usine de Cork (Irlande) certifiée ISO 9001.

La fabrication des profilés rigides est effectuée sous contrat par la Société Irish Contract Extruders en son usine de Dublin (Irlande).

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

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

4.1.2 Domaine d'emploi

Le produit peut être utilisé pour les utilisations suivantes :

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme à la norme NF DTU 20.1) ou en béton (conforme à la norme NF DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée (cf. §4.4), ne comportant pas d'isolation thermique extérieure ;
- Les clins peuvent être mis en œuvre en linteaux de baies ;
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées, conformément au *tableau 2* en fin d'Annexe Technique ;
- Le procédé de bardage rapporté Fortex peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :
  Pour des hauteurs d'ouvrage ≤ 3,5 m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté Fortex est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	❶	
3	✗	❷		
4	✗	❷		

✗	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
❷	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée

4.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.
Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :
Classement de réaction au feu des panneaux selon les dispositions des rapports d'essais ci-dessous :

- Rapport d'essai EXOVA 349834 : Classement de réaction au feu (EN13501-1) D-s3, d2 pour les clins :
  - FCD333/FCD333E, FCP250/FCP250E, FCG182/FCG182E, FCF170/FCF170E, FC151/FC151E.

  Cet essai valide les dispositions suivantes :
  - Sur un substrat de classe A2 ou supérieure, de densité 870 kg/m^3 ou supérieure,
  - Avec une lame d'air,
  - Fixé sur une ossature bois,
  - Pour toute couleur de clin, de largeur 100 mm ou plus, d'épaisseur comprise entre 5 et 9 mm,
  - Sans isolant.
- Rapport d'essai EFECTIS R000248 : Classement de réaction au feu (EN13501-1) C-s3, d2 pour les clins FCV143/FCV143E.

  Cet essai valide les dispositions suivantes :
  - Sur un substrat de classe A1/A2 selon EN 13238 :2010,
  - Avec une lame d'air,
  - Fixé sur une ossature bois,
  - Sans isolant.
- Masse combustible du PVC : 30 MJ/kg.

Le respect du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails de l'Annexe Technique.
Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

4.2 CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION

Le procédé Fortex est un système complet de bardage comprenant :

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

4.2.1 Clins PVC

Profilés pleins, obtenus par co-extrusion de PVC expansé d'épaisseur 6,0 à 16,0 ± 1,0 mm comprenant une peau en polymère thermoplastique d'épaisseur 0,5 ± 0,2 mm.

Les matériaux utilisés pour la fabrication sont :

Pour le cœur des clins :

- Composition vinylique référencée ZRFRFOAM de la Société Freefoam Plastic UK. La composition référencée ZRFRFOAM peut comporter jusqu'à 10 % de PVC recyclé.

Pour la peau des clins :

- Composition vinylique référencée VW 8012 de la Société INEOS ;
- Composition vinylique référencée ER200 0000 de la Société Benvic ;
- Composition référencée LS de la Société STL ;
- Composition référencée ST de la Société SMG.

Pour les profilés associés :

- Composition vinylique référencée VR 821 de la société INEOS ;
- Composition référencée LS de la société STL ;
- Composition référencée ST de la Société SMG.

Pour les pièces par moulage-injection :

- Résine PVC référencée VL5510 de la Société INEOS.

Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques

La composition vinylique du PVC expansée pour le cœur des clins est identifiable par les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique (ISO 1183) : > 400 kg/m^3 ± 5% ;
- Taux de cendres (ISO 3451-5) : 5,5 % ± 1,0 %,
- DHC (ISO 182) : 60 min,
- Le PVC expansé au cœur des clins peut être colorié en fonction de la teinte de la peau de revêtement - Gamme standard de 5 coloris (Stone, Storm Grey, Cappuchino, Mahogany and Normal Foam Colour). Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

La composition de la peau des clins est identifiable par les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique (ISO 1183) : LS et ST > 1000 Kg/m^3, Benvic ER200 0000 et Ineos VW8012 > 1300 kg;
- Taux de cendres (ISO 3451-5) : LS 0.2% (entre 0,1% et 0,3%), Benvic ER200 0000 4% (entre 2% et 6%), ST 1% (entre 0,3% et 1,1%) et Ineos VW8012 15% (entre 10% et 20%).
- Retrait à chaud (NF EN 13245-3) : < 3 % (75°C) ;
- Point Vicat (ISO 306) : 79°C ;
- DHC (ISO182-2) : 70 min ;
- Coloris : gamme standard de 16 coloris.
  Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.
- Aspect : lisse, effet bois ou effet crépi.

Les compositions utilisées pour le cœur et la peau confèrent au produit final les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique : 460 kg/ m^3 ± 8 % ;
- Masse au mètre linéaire :
  - FCD333 : 1,47 kg/ml ± 10 %
  - FCP250 : 1,05 kg/ml ± 10 %
  - FCG182 : 0,74 kg/ml ± 10 %
  - FCF170 : 0,68 kg/ml ± 10 %
  - FC151 : 0,55 kg/ml ± 10 %
  - FCV143 : 1,05 kg/ml ± 10 %
- Module en flexion (EN ISO 178) : ≥ 700 MPa ;

- Contrainte à rupture en flexion (EN 178) : ≥ 15 MPa ;
- Choc à 23°C et 0°C (EN 13245-2) : 6 joules ;
- Dureté Shore D : 45

L'épaisseur de la peau des profilés co-extrudés est comprise entre 0,3 et 0,7 mm.

Les profilés standards sont réalisés en largeurs utiles de 143, 151, 170, 182, 250 et 333 mm et livrés en longueur de 5 mètres (*cf. fig. 2, 2a*). Des longueurs alternatives de 2,4 ; 3,2 ; 4 et 6 mètres sont également disponibles.

Les longueurs alternatives :

- De 3,95 mètres, sont également dénommées Solid Country (nom de code produit FC151DE4),
- De 5 mètres, sont également dénommées X-Wood Urban (nom de code produit FCV143E).

Les rives de ces profilés comportent :

- Pour l'une et en face cachée, un emboitement femelle formant talon d'appui continu ;
- Pour l'autre :
  - en face vue un rainurage constituant une ligne de vissage pré-percée pour les clins de 333, 250 182, 170 et 151 mm, et un petit rainurage longitudinal en V pour la lame de 143 mm. Dans les deux cas, la rainure pour vissage est cachée lors de la mise en œuvre par le recouvrement du clin suivant,
  - un embout mâle,
  - en face arrière, un talon d'appui continu à l'aplomb du rainurage.

Du point de vue de l'aspect, celui-ci peut être nervuré (aspect bois - codes FCD333E, FCG182E, FCF170E, FC151E, FCV143E), plat et lisse (codes FCD333, FCP250, FCG182, FCF170, FC151, FCV143,) ou aspect crépi (FCP250E) et varie selon la géométrie des clins et leur disposition en pose horizontale, verticale ou oblique :

- Clin réf. FCD333 ;
- Clin réf. FCP250 ;
- Clin réf. FCG182 ;
- Clin réf. FCF170 ;
- Clin réf. FC151 ;
- Clin réf. FCV143.

Les emboitements en rives des différents types de clins sont, compatibles entre eux.

Les autres caractéristiques des clins sont données dans le *tableau 1*.

4.2.2 Fixations des clins (cf. fig. 3b)

Des vis à tête fraisée de 8 mm en acier inoxydable A2 avec dimensions minimums de 4,2 x 32 mm, ou des vis en acier inoxydable A2 à tête plate de diamètre 10 mm avec dimensions minimums de 5,0 x 40 mm et une hauteur d'encombrement 5 mm sont utilisées dans l'installation du bardage Fortex. La résistance caractéristique P_K à l'arrachement de la vis choisie dans un support bois doit être égale à 920 N minimum (mesurée selon la norme NF P 30-310).

Pour les clins FCD333, des vis en acier inoxydable A2 Ø 3,5 mm, à tête plate de diamètre 8,5 mm et de longueur 30 mm sont utilisées (cf. *tableau 2* de l'Annexe Technique).

4.2.3 Ossature bois

L'ossature bois doit être conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » *Cahier du CSTB* 3316-V2.

- Liteaux :
  - Largeur vue minimale : 40 mm,
  - Epaisseur minimale : 27 mm (couleurs claires) ; Pour les couleurs existantes avec une valeur L ≥ 75 sur l'échelle L, a, b : White, Pale Blue, Pale Gold, Sand, Sable, Cement Grey, Light Grey, Stone, Traffic White. De nouvelles couleurs peuvent être ajoutées, vérifiez la valeur L en contactant Freefoam.

37 mm (couleurs foncées) ; Pour les couleurs existantes avec une valeur L ≤ 75 sur l'échelle L, a, b : Anthracite Grey, Storm Grey, Slate Grey, Misty Grey Argyle Brown, Colonial Blue, Enviro Green, Cappuccino, Quartz Grey, Sage Green French Grey, Smoked Grey. De nouvelles couleurs peuvent être ajoutées, vérifiez la valeur L en contactant Freefoam.

- Chevrons (ossature primaire en pose verticale des clins) :
  - Largeur vue minimale : 40 mm,
  - Epaisseur minimale : 27 mm.

Afin de fixer les liteaux veuillez utiliser des vis bois résistante à la corrosion recommandées par un fabricant pour ce type de fixation.

Les pattes-équerres sont en acier galvanisé (au moins Z 275) ou en acier inoxydable conformes au *Cahier du CSTB 3316-V2*.

4.2.4 Accessoires associés

Profilés complémentaires en polymère thermoplastique (cf. fig. 2, 2a et 3a)

D'épaisseur minimale 2,1 mm, ils permettent de traiter la plupart des points singuliers habituellement rencontrés.

- Longueur standard : 3 m ;
- Dimensions : selon profil ;
- Tolérances sur les dimensions : ± 1 mm ;
- Tolérances sur l'épaisseur de la paroi : ± 0,1 mm.

La désignation des profilés est donnée en fin d'Annexe (*cf. fig. 2, 2a et 3a*).

Couvre-joints (cf. fig. 3)

Utilisés pour le raboutage en disposition uniquement horizontale des clins, ils sont obtenus par moulage-injection de polymère thermoplastique.

Les accessoires associés aux références de bardage FCD333, FCP250, FCG182, FCF170, FC151, FVC143 sont listés figure 1a.

4.3 CAHIER DES CHARGES DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1 Mise en œuvre de l'ossature

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

- La coplanéïté des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- 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 ;
- 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 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 400 mm ;
- L'entraxe des liteaux est au maximum de 300 mm pour la pose oblique.

4.3.2 Mise en œuvre des lames

4.3.2.1 Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu. En pose horizontale et oblique, la pose s'effectue de bas en haut. En pose verticale, elle tient compte du sens des vents de pluies dominants.

L'installation comporte les opérations suivantes :

- La pose d'un profilé anti-rongeur et ventilation en partie basse de l'ouvrage ;

- La pose d'éléments d'habillage de baie ;
- La pose à niveau des profilés de départ ;
- La pose d'angles intérieurs et les profilés de bordure ;
- La pose des clins ;
- La pose des profilés d'angles et d'arrêt latéral extérieurs ;
- La pose d'un profilé de ventilation en partie haute de l'ouvrage assurant ainsi une ventilation de l'air depuis le bas et sa sortie en partie haute.

Lors de la pose, il convient de respecter les jeux de dilatation du PVC.

Afin de calculer ce jeu, veuillez consulter les figures 26 et 27.

Disposition horizontale des clins

La fixation des profilés de finition verticaux, profilés de bordure FC301 (parties intérieures) ou profilé une pièce FC302, s'effectue avec des vis inox à des intervalles de 300 mm (*cf. fig. 6 et 7*).

Le profilé de départ horizontal une pièce FCF2123, ou les parties intérieures des profilés deux pièces FCD2223, FC3113 ou FC3143 sont à fixer à la base de la surface à barder entre les profilés de finition verticaux en ménageant une lame d'air de 20 mm minimum. Ce profilé sera fixé tous les 400 mm au moyen de vis inox (*cf. fig. 5*).

On installe la partie intérieure des profilés d'angle FC304 (*cf. fig. 8*).

Le montage s'effectue à l'avancement du bas vers le haut. Le premier clin est emboité dans le profilé de départ et fixée en partie supérieure dans la rainure prévue à cet effet au moyen de vis (*cf. § 4.2.2*) avec un entraxe de 400 mm.

Les clins suivants sont mis en place sur le même principe en vérifiant le bon emboitement et le recouvrement des vis.

Le dernier clin sera vraisemblablement à découper afin de s'adapter parfaitement à l'espace restant à remplir.

L'installation se termine par la pose en partie haute d'une pièce de ventilation (assurant ainsi une ventilation depuis le bas vers le haut), et des parties extérieures des profilés de bordures et d'angles manquantes (cf. *fig. 10 à 13*).

Disposition verticale des clins en double réseau

Les clins sont fixés sur le réseau horizontal de liteaux avec un entraxe de 400 mm (*cf. fig. 14*). Ces liteaux sont placés sur des chevrons verticaux afin d'assurer la ventilation de l'ouvrage.

Avant la fixation des profilés et pose des clins à la verticale, il sera nécessaire d'effectuer des perforations dans les profilés de bordure afin d'assurer l'évacuation de l'eau de pluie (*cf. fig. 14*).

La pose des clins de bardage s'effectue latéralement et normalement à partir d'un angle de façade, la rive femelle de la première lame étant bloqué par le profilé d'angle ou de bordure utilisé en profilé de départ, ou par un profilé de départ fixé verticalement. Le vissage des clins s'effectue en partant du milieu.

Le raccordement bout à bout des clins n'étant pas prévu, la réalisation éventuelle d'un ouvrage de hauteur supérieure à la longueur maximale des clins, soit 5 m, impose la superposition de modules. Deux modules successifs sont séparés par un profilé bavette selon les dispositions indiquées en *figure 17*. Un jeu minimal est à respecter entre les extrémités des lames de bardage et le fond des profilés (*cf. fig. 26 et 27*). En arrêt haut du bardage, si l'éventuelle recoupe longitudinale du dernier clin entraîne la perte de son talon d'appui, des cales provenant des chutes de coupes seront disposées au dos du clin, au droit de chacun de ses points de fixation.

Disposition oblique des clins

La disposition oblique des clins s'effectue sur un lattage espacé de 300 mm maximum d'entraxe. Celui-ci doit avoir une épaisseur minimale de 27 mm et une largeur vue de 40 mm.

Jusqu''à 45° d'inclinaison des clins par rapport à la verticale, le support des liteaux sera disposé horizontalement sur des chevrons verticaux. Au-delà de cette inclinaison, il sera disposé verticalement. A l'instar de la pose en position verticale des clins, le raccordement des clins bout à bout est proscrit. Les autres modalités de pose sont, selon le cas, celles prévues pour la pose horizontale ou la pose verticale. Ne pas oublier la perforation des profilés de bordures lors de la pose oblique.

4.3.2.2 Ventilation de la lame d'air

L'épaisseur minimale de la lame d'air dépend de la hauteur du bâtiment et devra correspondre aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194_V2, à savoir :

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre plaques ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de cette lame d'air est assurée par des ouvertures au pied et au sommet de l'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante.

4.3.2.3 Points singuliers

Aboutage des clins

L'aboutage des clins à l'horizontale s'effectue avec des profilés d'habillages en polymère thermoplastique (*cf. fig. 2, 2a*) ou des couvre joints moulées adaptées aux lames (*cf. fig. 3*).

Encadrement de baie

L'encadrement de baie s'effectue à l'aide de profilés adaptés (*cf. fig. 20, 20a, 20b*).

Joint de dilatation

Afin de calculer les joints de dilatation des lames veuillez consulter *figures 26 et 27*. En arrêt vertical du bardage, si l'éventuelle recoupe longitudinale du dernier clin entraîne la perte de son talon d'appui, des cales provenant des chutes de coupes seront disposées au dos du clin, au droit de chacun de ses points de fixation.

4.4 POSE EN ZONES EXPOSEES AUX CHOCS

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Fortex correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable et Q3 en difficilement remplaçable.

4.5 FOURNITURE – ASSISTANCE TECHNIQUE

La Société Freefoam Plastics Ltd ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les clins, les profilés complémentaires du système Fortex à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations de la présente Annexe Technique.

Les clins sont livrés en colis sous gaine polyéthylène. Ces colis doivent être stockés à l'intérieur et à l'abri du soleil sur une aire plane et horizontale, reposant sur des sabots de largeur minimale 10 cm et au plus de 80 cm. Les colis ne doivent pas être empilés sur une hauteur supérieure à 1 m.

La société Freefoam Plastics Ltd 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. Veuillez contacter Freefoam Plastics Ltd, Irlande.

4.6 ENTRETIEN ET REPARATION

4.6.1 Entretien

Le bardage Fortex peut être nettoyer à l'eau froide ou tiède. Si nécessaire, un détergent ménager doux, qui ne contient pas de solvants, peut être ajouté. Il est également possible d'utiliser un nettoyeur haute pression (à demi-puissance).
Les solvants ou les produits de nettoyage agressifs ne doivent pas être employés. Les solvants cétoniques (acétone) et aromatiques qui attaquent le PVC sont à proscrire. Il est recommandé de nettoyer le bardage du haut vers le bas, au moins une fois par an.

4.6.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un clin est possible en suivant les instructions des figures 24 et 25. Les procédures de remplacement à suivre sont les mêmes pour les 6 modèles de lames de bardage.

Tableaux et figures de l'Annexe Technique

Tableau 1 - Caractéristique des clins

Références	FCD333	FCP250	FCG182	FCF170	FC151	FCV143
	FCD333E	FCP250E	FCG182E	FCF170E	FC151E	FCV143E
Longueur en mm ± 20 mm	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Largeur en mm ± 0.5 mm	367	281	207	200	172	178
Largeur utile en mm	333	250	182	170	151	143
Epaisseur en mm ± 1 mm	9	8	8	7	6	16
Poids au mètre linéaire (valeur mini. en kg/ml)	1,57	1,1	0,65	0,70	0,55	1,05
Classement de réaction au feu EN 13501-1	D-s3, d2 (cf. *§ B*)					C-s3, d2 (cf. *§ B*)

Résistance en flexion selon NF EN ISO 178 (contrôlée 1 fois par semaine) : Valeur certifiée : ≥ 15 MPa

Module d'élasticité à la flexion selon NF EN ISO 178 (contrôlée 1 fois par semaine) : Valeur certifiée : ≥ 700 MPa

Tableau 2 – Résistance admissible sous vent normal en pression dépression selon les règles NV65 modifiées (entraxe 400 mm)

Référence des clins	Type de fixation	Résistance admissible sous vent normal (Pa)
FCV143	Vis à tête fraisée, Ø de la tête 8 x 32 x 4,2 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3b)*	572
FC151/FC151E	Vis à tête fraisée, Ø de la tête 8 x 32 x 4,2 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3b)*	413
FCF170/FCF170E	Vis à tête fraisée, Ø de la tête 8 x 32 x 4,2 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3b)*	413
FCG182	Vis à tête fraisée, Ø de la tête 8 x 32 x 4,2 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3bb)*	581
FCP250/FCP250E	Vis à tête fraisée, Ø de la tête 8 x 32 x 4,2 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3b)*	581
FCD333/FCD333E	Vis à tête plate, Ø de la tête 8,5 x 30 x 3,5 mm *(cf. §4.2.2 et fig. 3b)*	1 174
FCV143	Vis à tête plate, Ø de la tête 10 x 40 x 5 mm avec joint H renforcé	701
FC151/FC151E	Vis à tête plate, Ø de la tête 10 x 40 x 5 mm avec joint H renforcé	701
FCF170/FCF170E	Vis à tête plate, Ø de la tête 10 x 40 x 5 mm avec joint H renforcé	701

Sommaire des figures

Figure 1 – Bardage Fortex et emboîtement des clins 14
Figure 1a – Tableau récapitulatif des profilés et accessoires 15
Figure 2 - Profilés d'habillage en PVC Rigide - Profilés de départ 15
Figure 2a - Profilés d'habillage en PVC Rigide - Angles de Coin 16
Figure 3 - Couvre-Joints Moulés 16
Figure 3a – Accessoires Additionnels 17
Figure 3b – Des vis 17
Figure 4 - Disposition Liteaux 17
Figure 5 - Profilés de départ 18
Figure 6 - Arrêt Latéral 18
Figure 7 - Arrêt Latéral 18
Figure 8 – Angle sortant 19
Figure 9 - Angle entrant 19
Figure 10 - Arrêt Haut 19
Figure 11 - Arrêt Haut 20
Figure 12 - Couvre-Joint Moulé 20
Figure 13 - Joint Vertical 20
Figure 14 - Bardage Vertical (double réseau) 21
Figure 15 - Bardage Oblique 21
Figure 16 - Cadrage de Fenêtre 22
Figure 17 - Joint Horizontal 22
Figure 18 – Finition Rebord de Fenêtre 22
Figure 19 - Ventilation Fenêtre 23
Figure 20 - Cadrage Fenêtre 23
Figure 20a - Cadrage Fenêtre 24
Figure 20b - Cadrage Fenêtre 24
Figure 21 - FC320 Angle Extérieur 25
Figure 22 - FC320 Angle Intérieur 25
Figure 23 - FC320 Arrêt Latéral 26
Figure 24 - Enlèvement clin endommagé 27
Figure 25 - Remplacement de clins endommagés 28
Figure 26 - Tableaux Dilatation 29
Figure 27 – Dilatation Clin 30

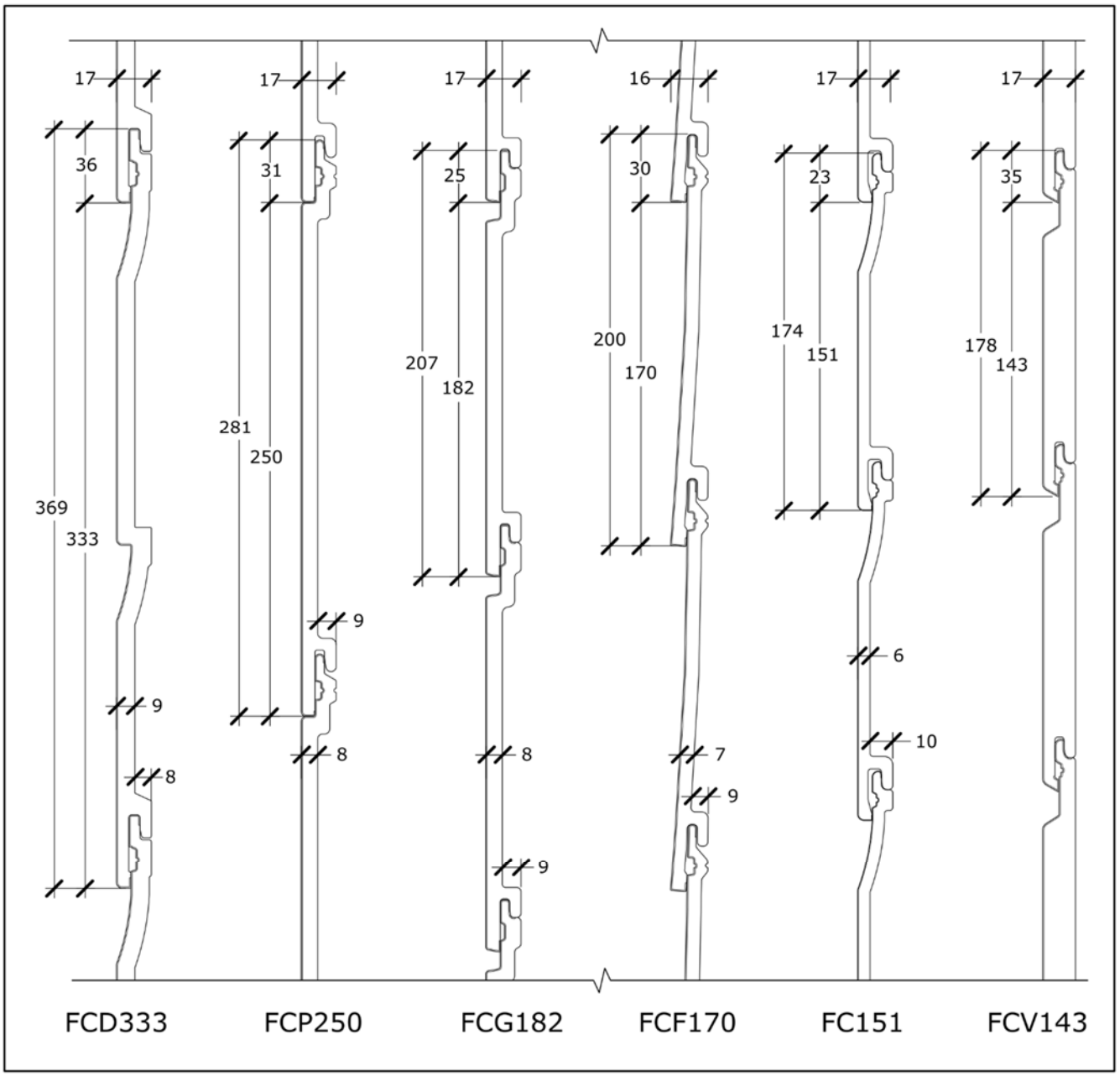


Figure 1 – Bardage Fortex et emboîtement des clins

	FCP250	FCG182	FCD333	FCF170	FC151	FCV143
FC206E3	●	●	●	●	●	●
FCF212E3	●	●	●	●	●	●
FC311E3	●	●	●	●	●	●
FC3123	●	●	●	●	●	●
FC3133	●	●	●	●	●	●
FC314E3	●	●	●	●	●	●
FC301E3	●	●	●	●	●	●
FC302E3	●	●	●	●	●	●
FC304E3	●	●	●	●	●	●
FC315E3	●	●	●	●	●	●
FC318E3	●	●	●	●	●	●
FC319E3	●	●	●	●	●	●
FC320E	●	●	●	●	●	●

Figure 1a – Tableau récapitulatif des profilés et accessoires

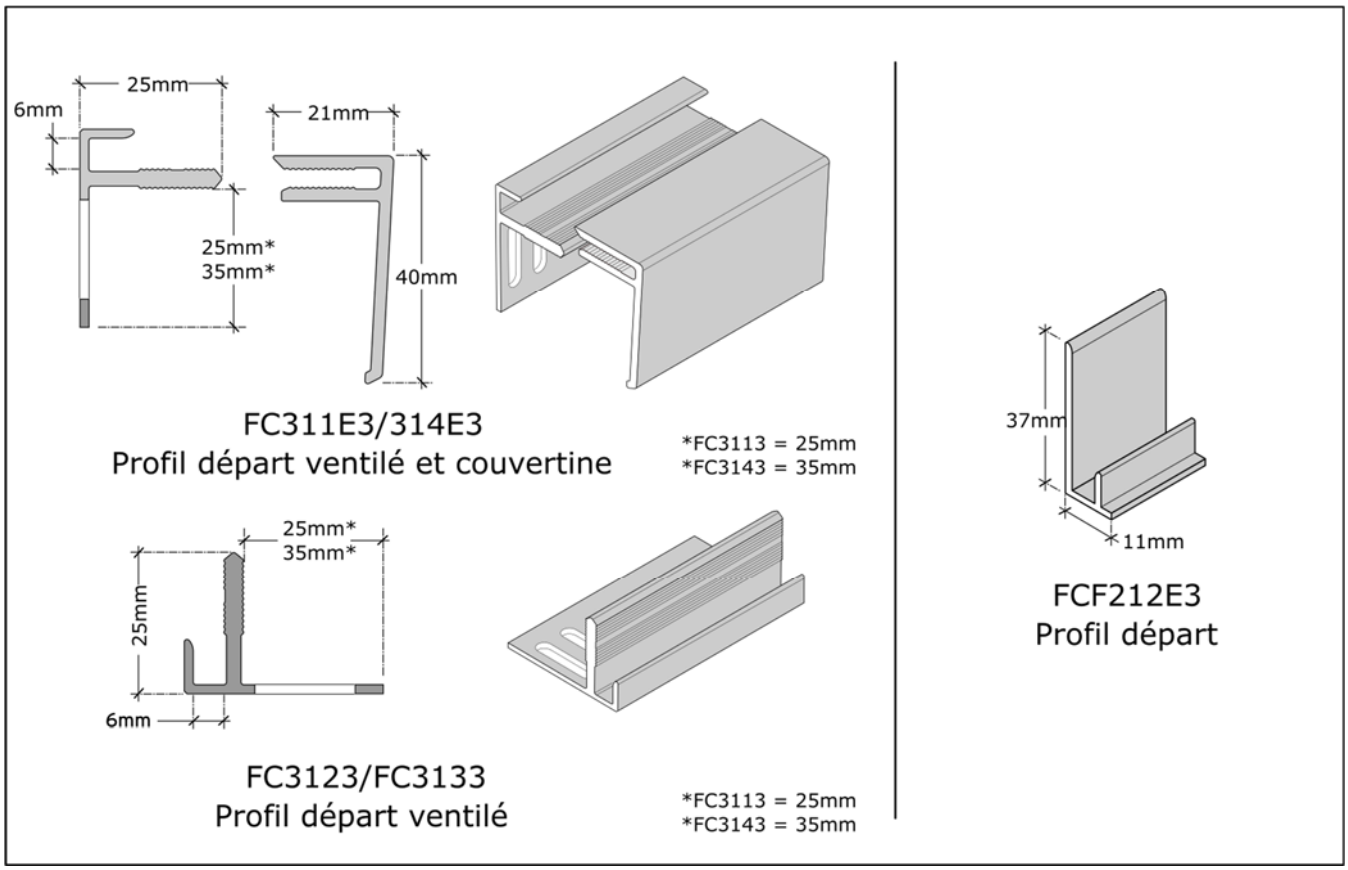


Figure 2 - Profilés d'habillage en PVC Rigide - Profilés de départ

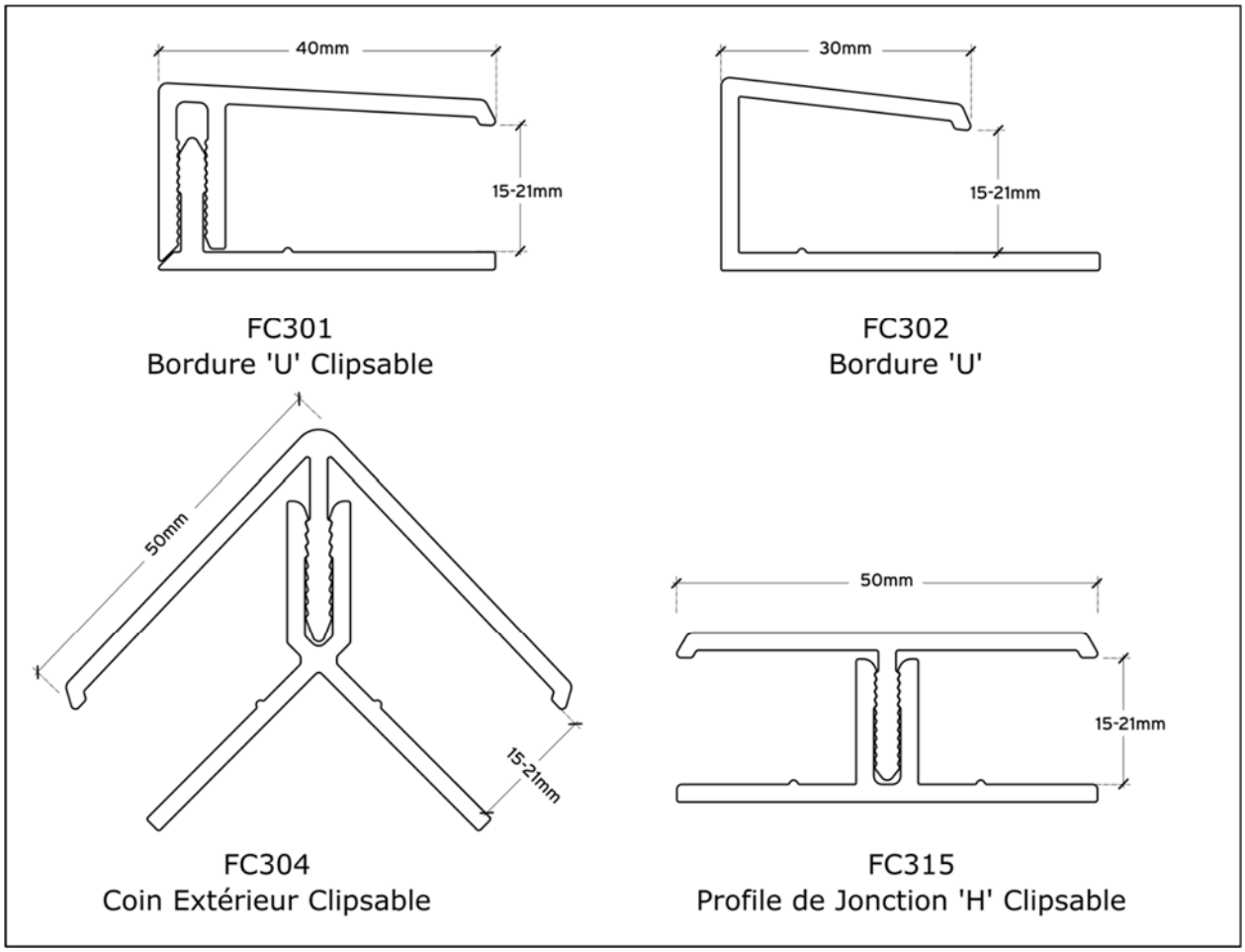


Figure 2a - Profilés d'habillage en PVC Rigide - Angles de Coin

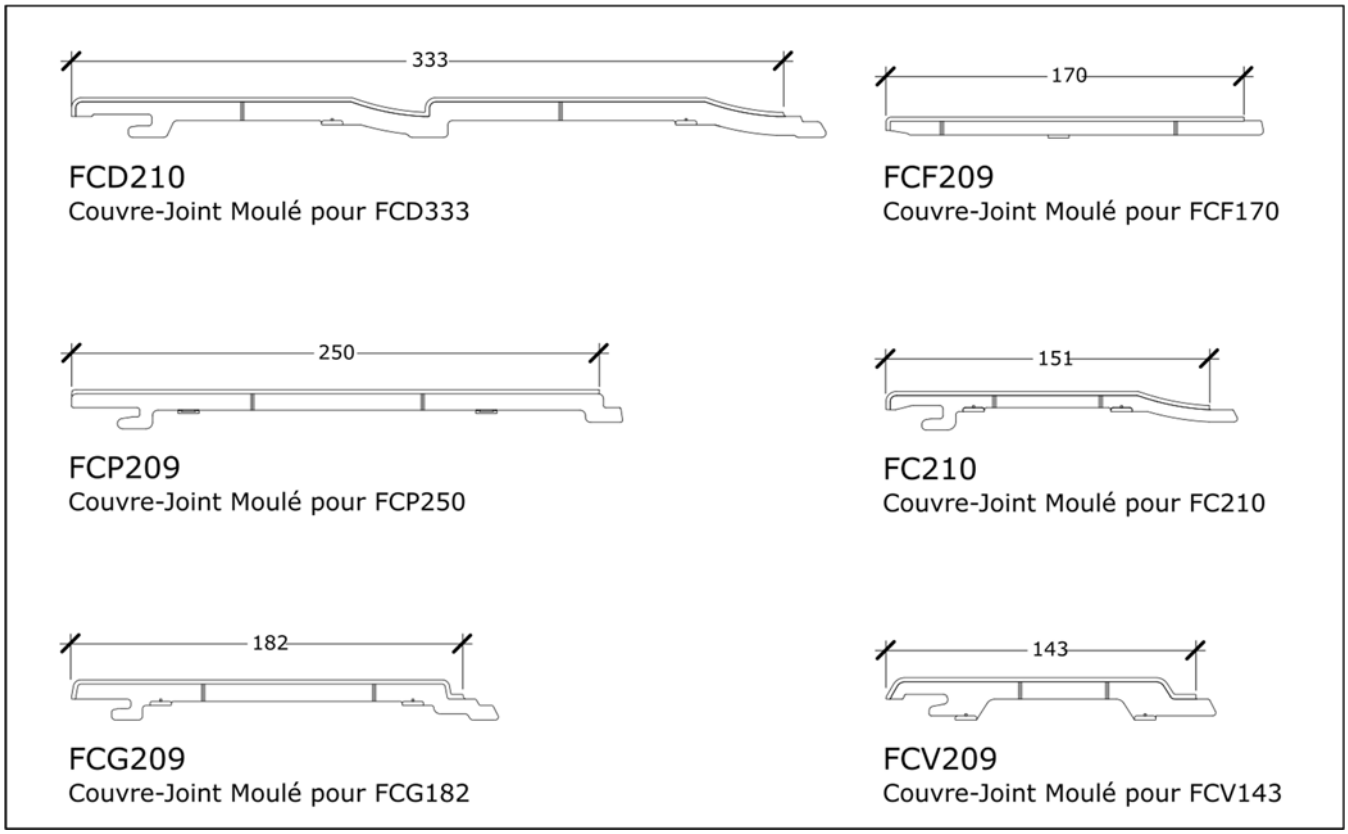


Figure 3 - Couvre-Joints Moulés

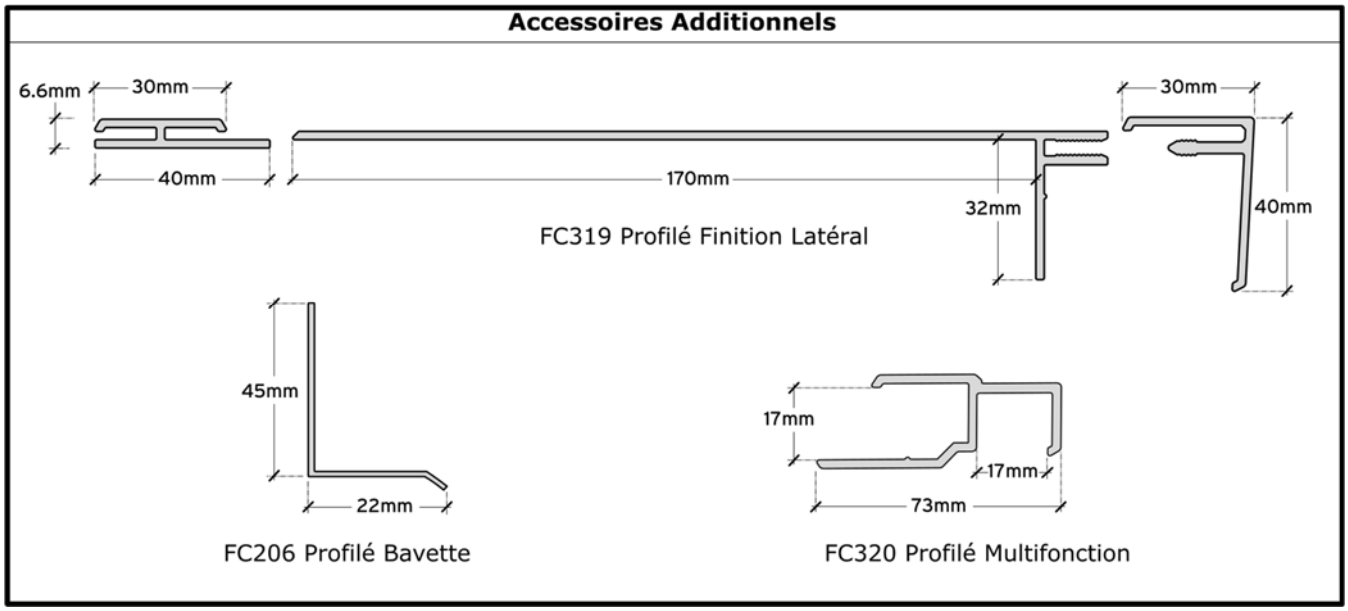


Figure 3a – Accessoires Additionnels

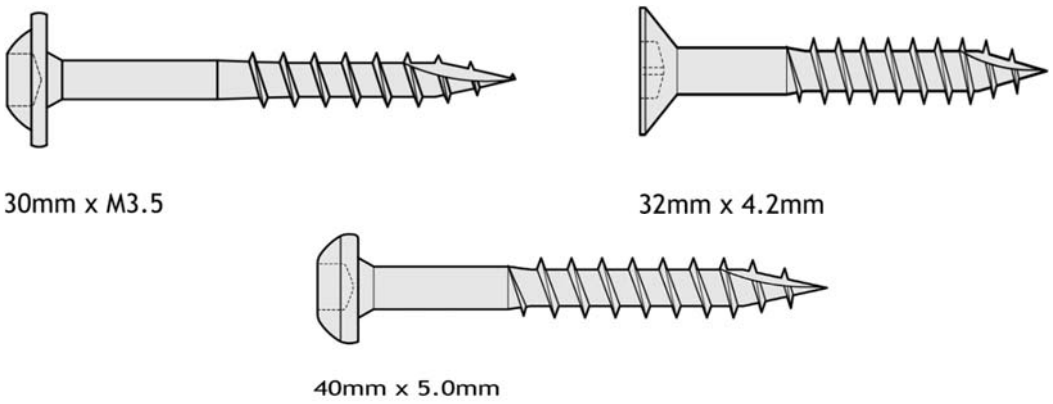


Figure 3b – Des vis

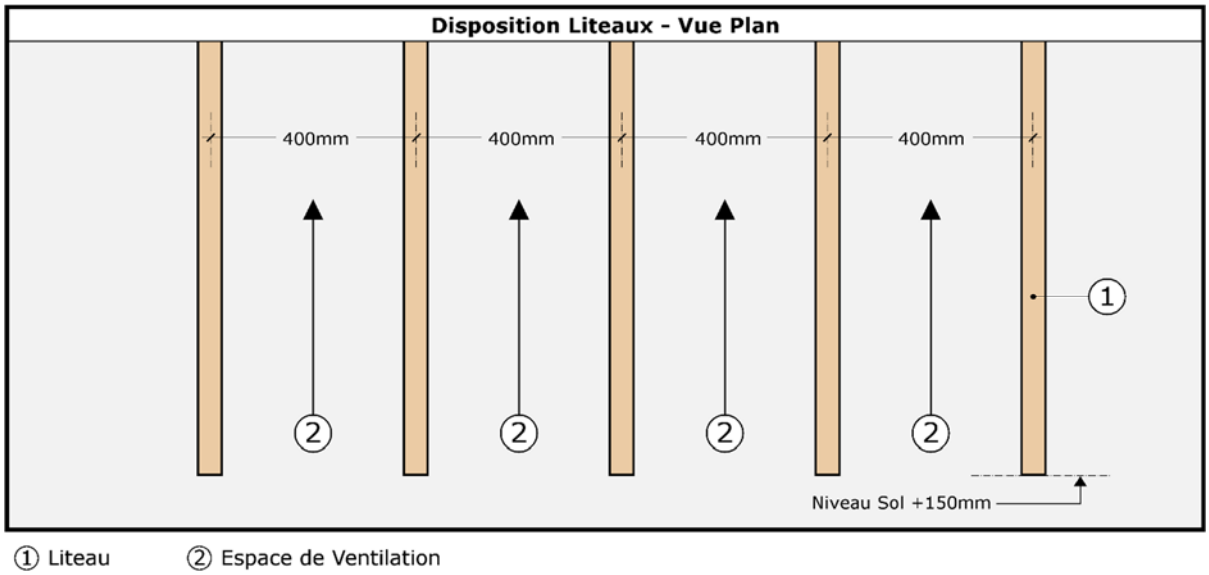
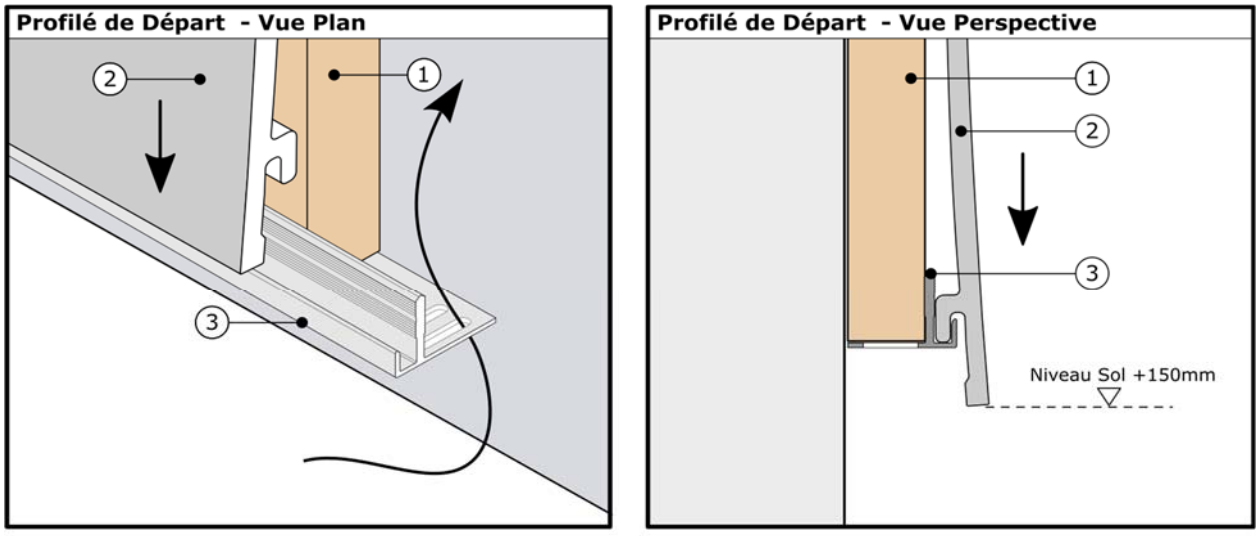
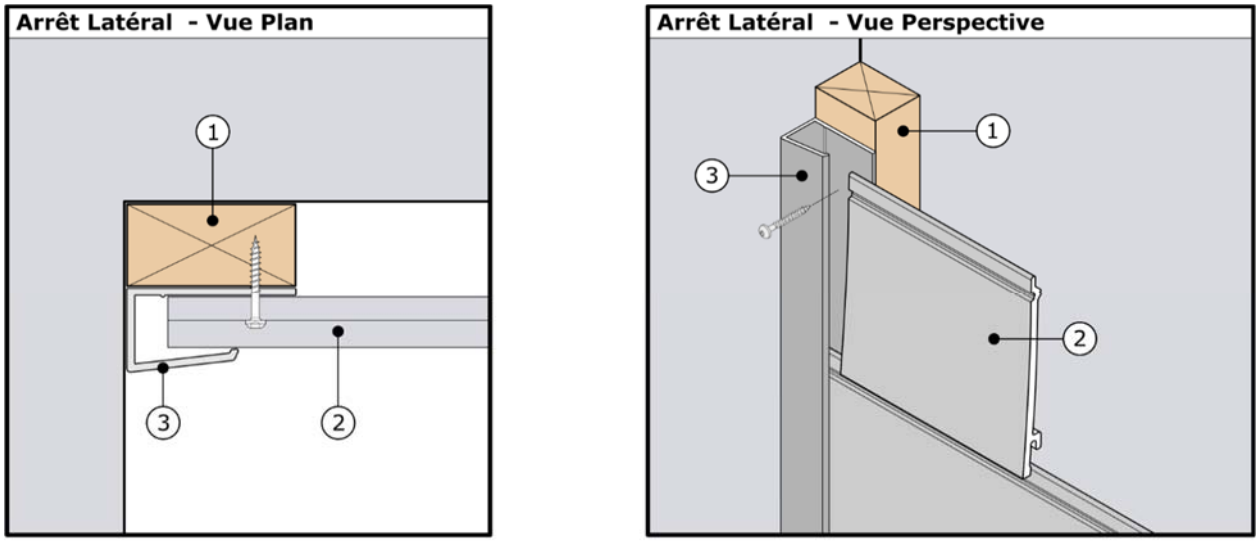


Figure 4 - Disposition Liteaux



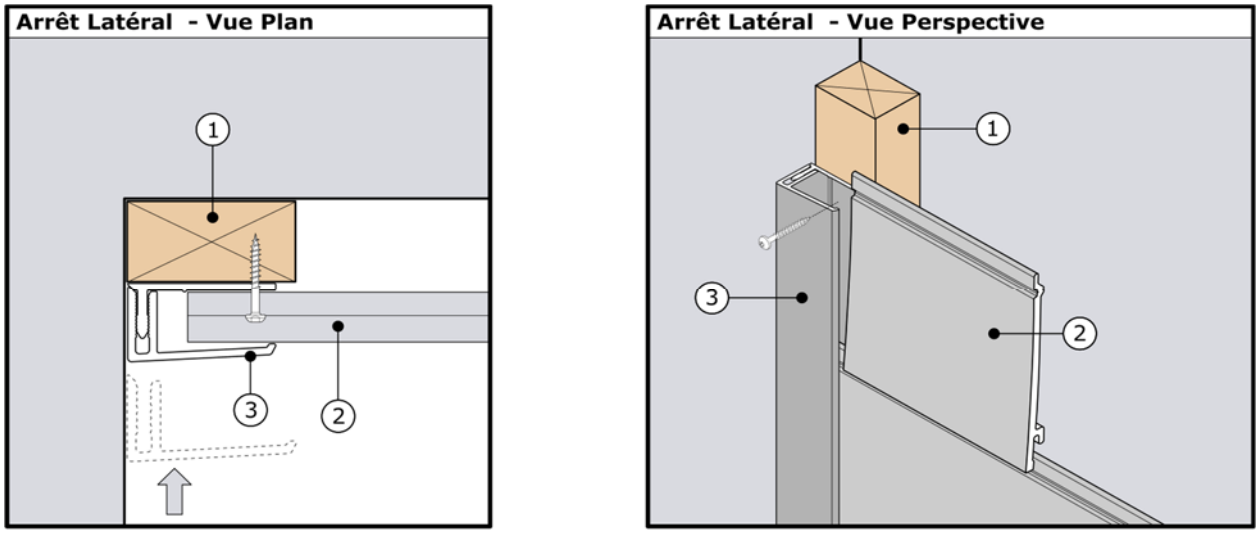
(1) Liteaux (2) Bardage (3) Profil départ et arrêt ventilé

Figure 5 - Profilés de départ



(1) Liteaux (2) Bardage (3) Bordure 'J'

Figure 6 - Arrêt Latéral



(1) Liteaux (2) Bardage (3) Bordure 'U' Clipsable

Figure 7 - Arrêt Latéral

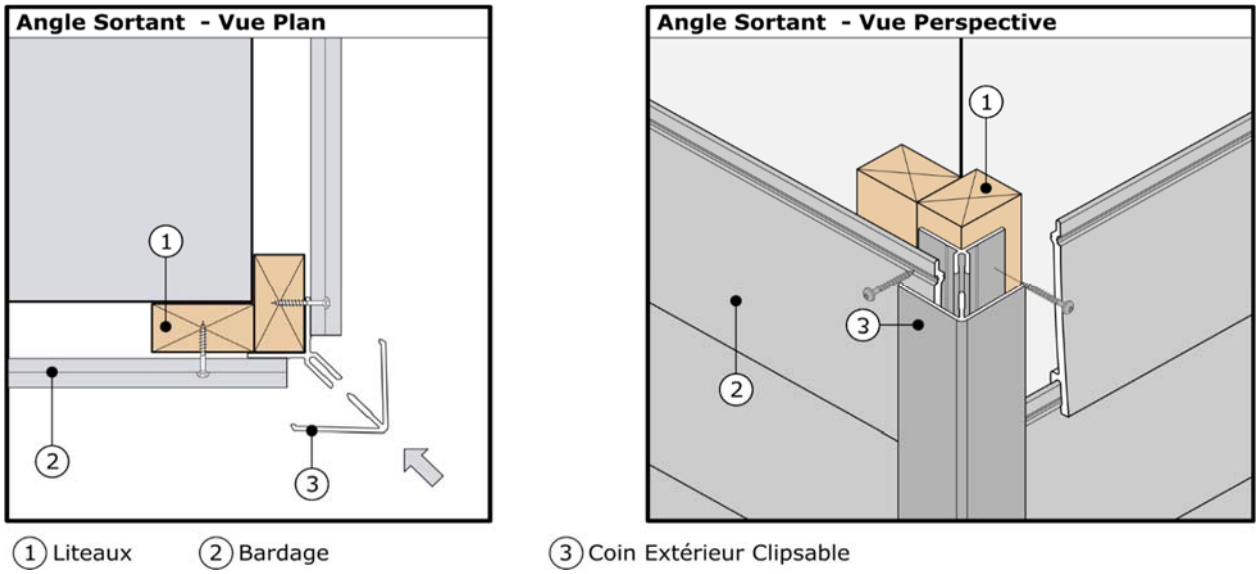


Figure 8 – Angle sortant

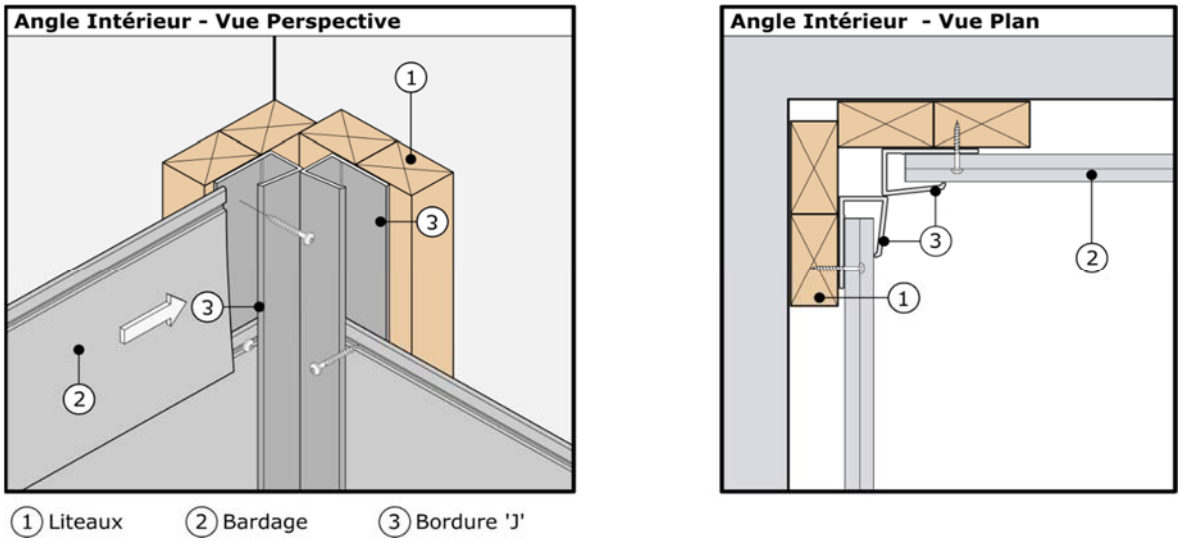


Figure 9 - Angle entrant

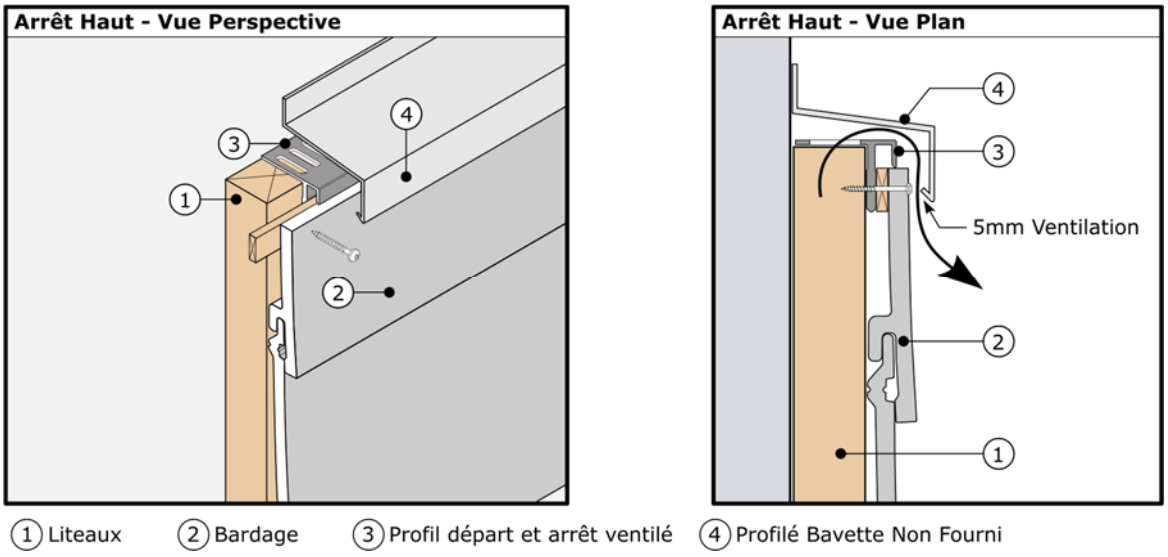


Figure 10 - Arrêt Haut

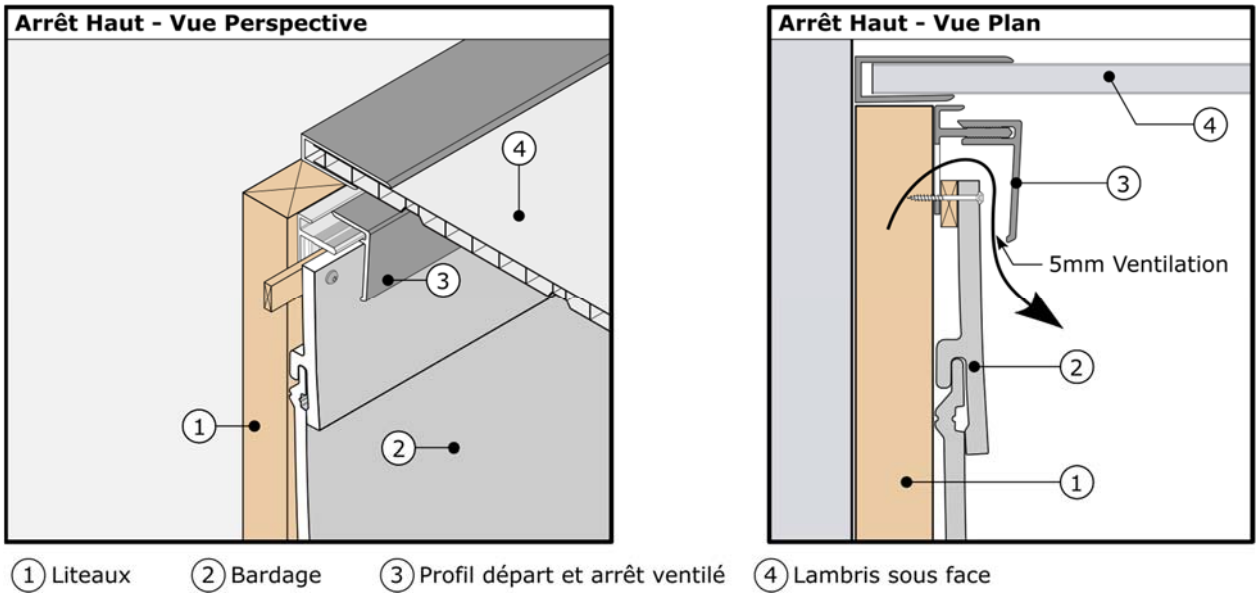


Figure 11 - Arrêt Haut

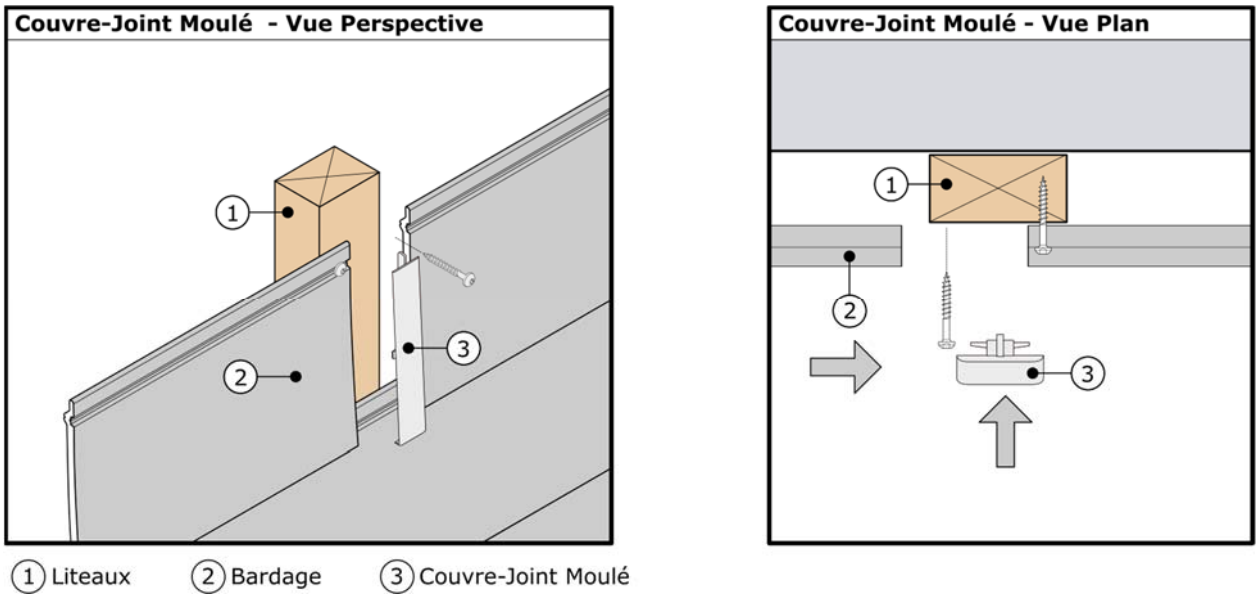


Figure 12 - Couvre-Joint Moulé

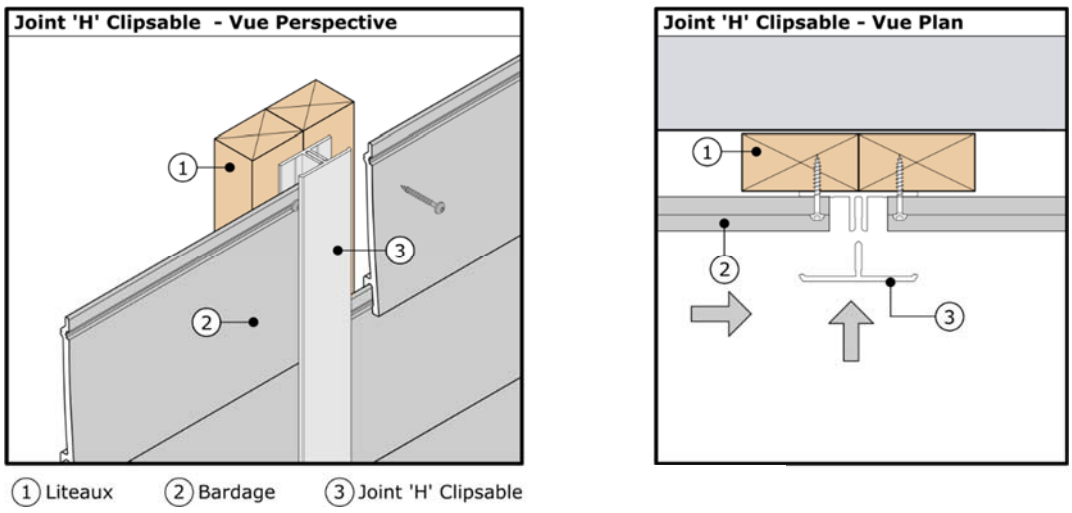


Figure 13 - Joint Vertical

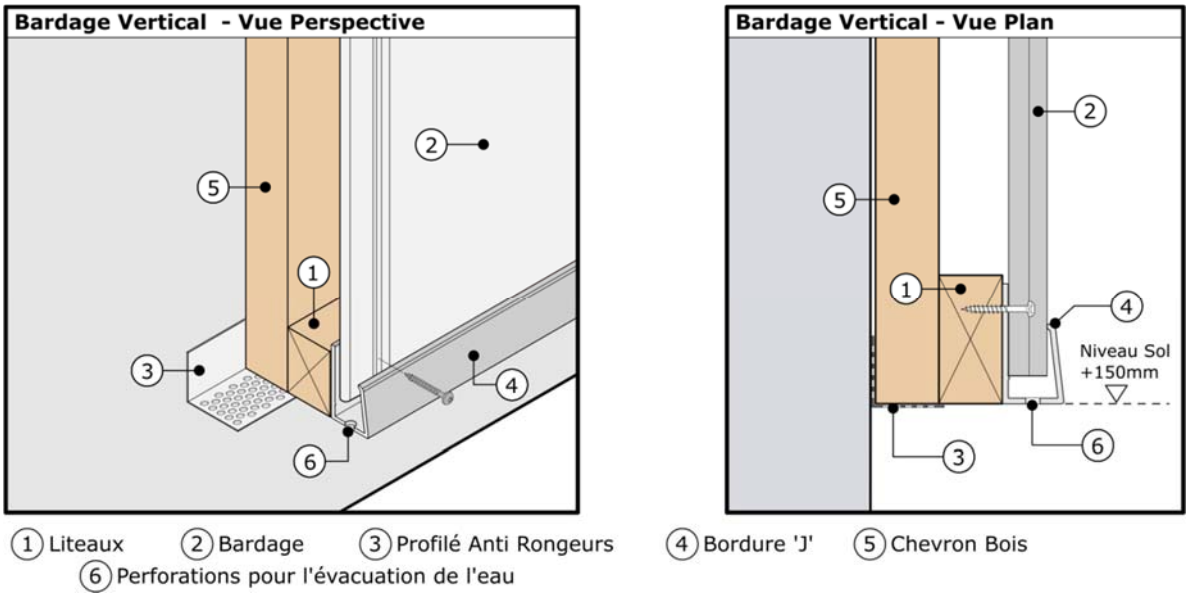


Figure 14 - Bardage Vertical (double réseau)

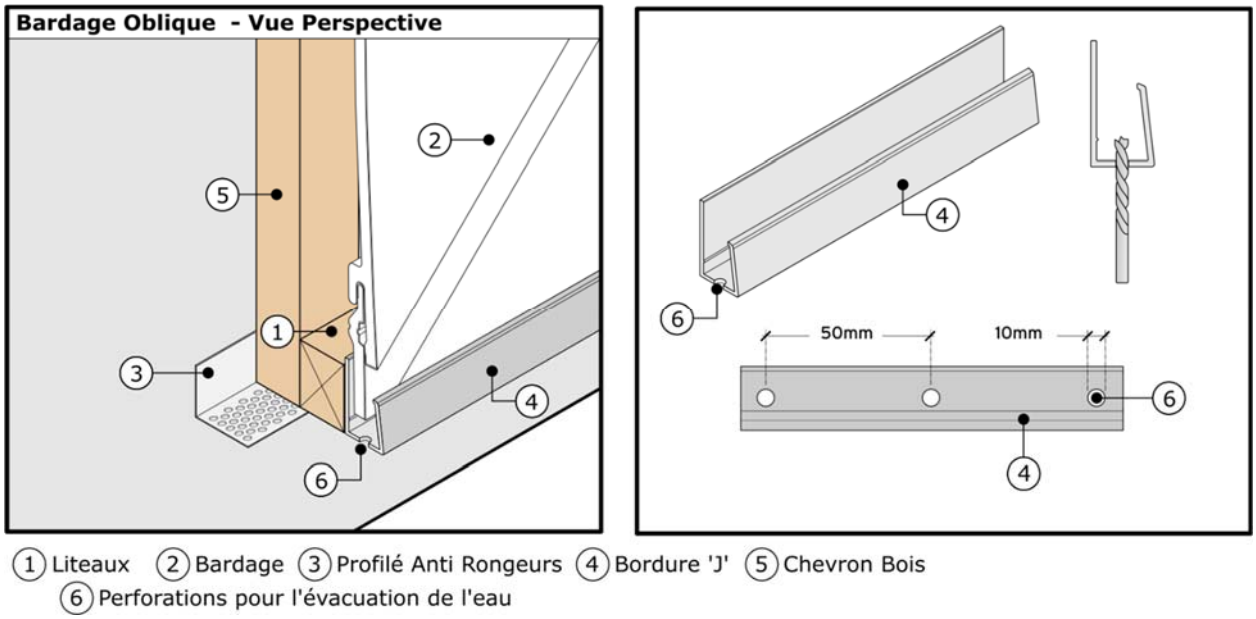


Figure 15 - Bardage Oblique

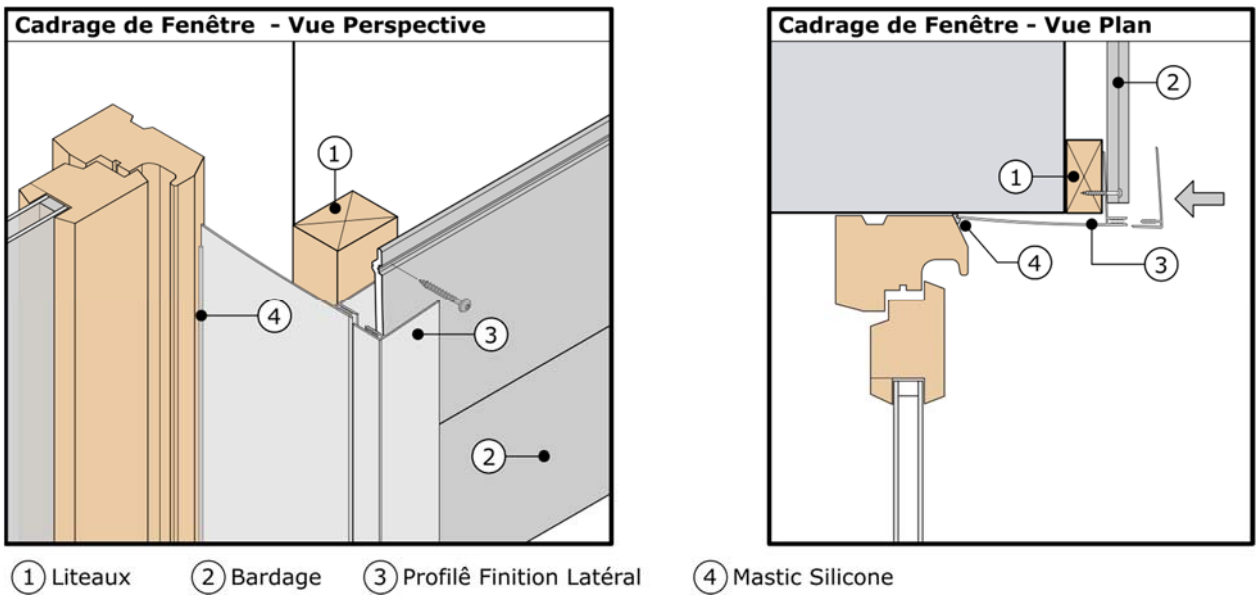


Figure 16 - Cadrage de Fenêtre

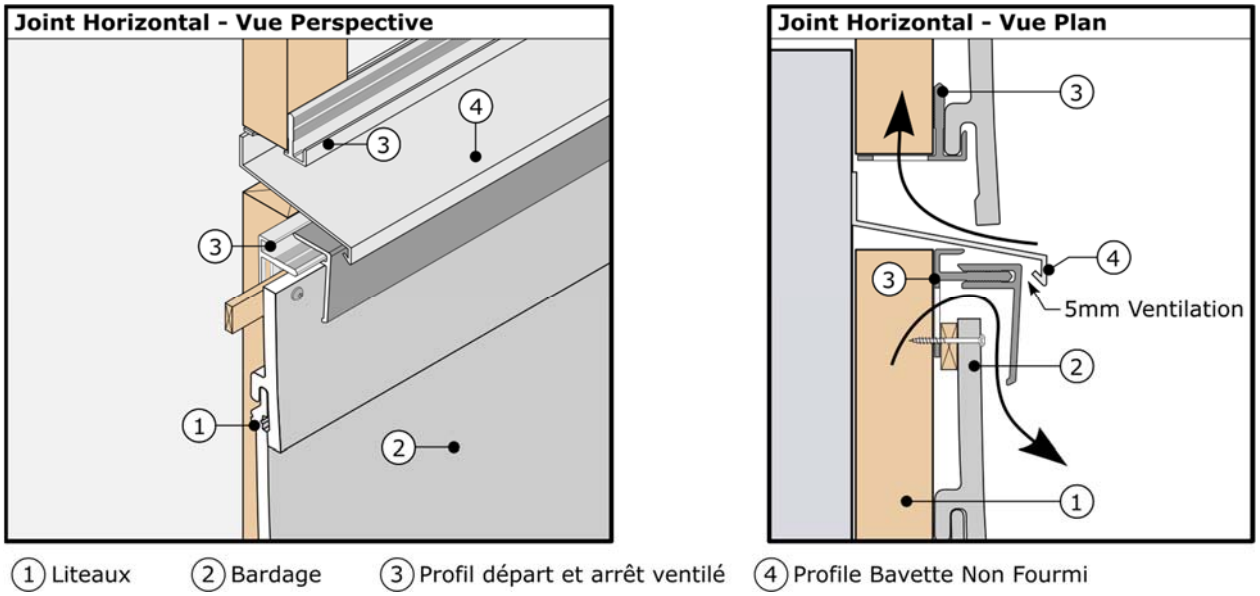


Figure 17 - Joint Horizontal

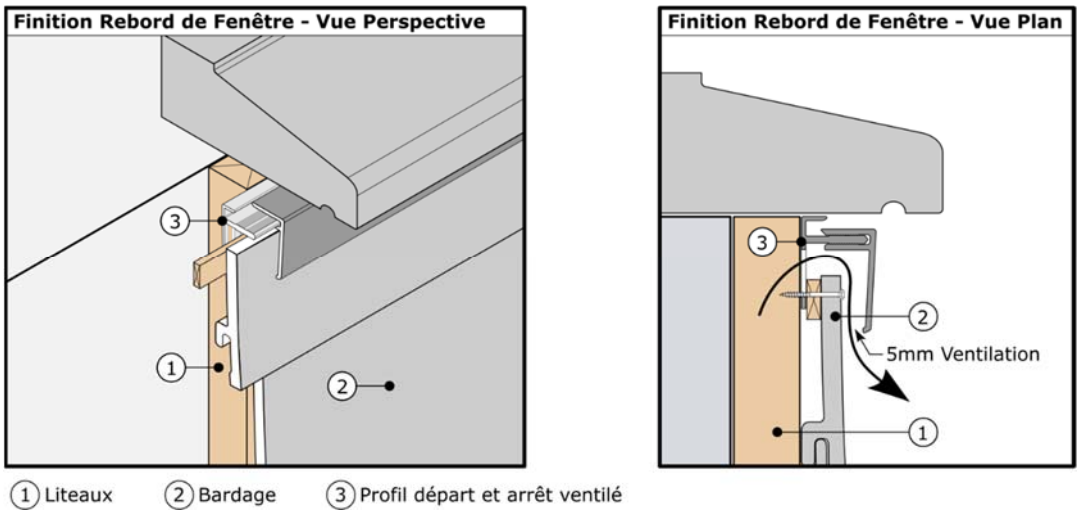


Figure 18 – Finition Rebord de Fenêtre

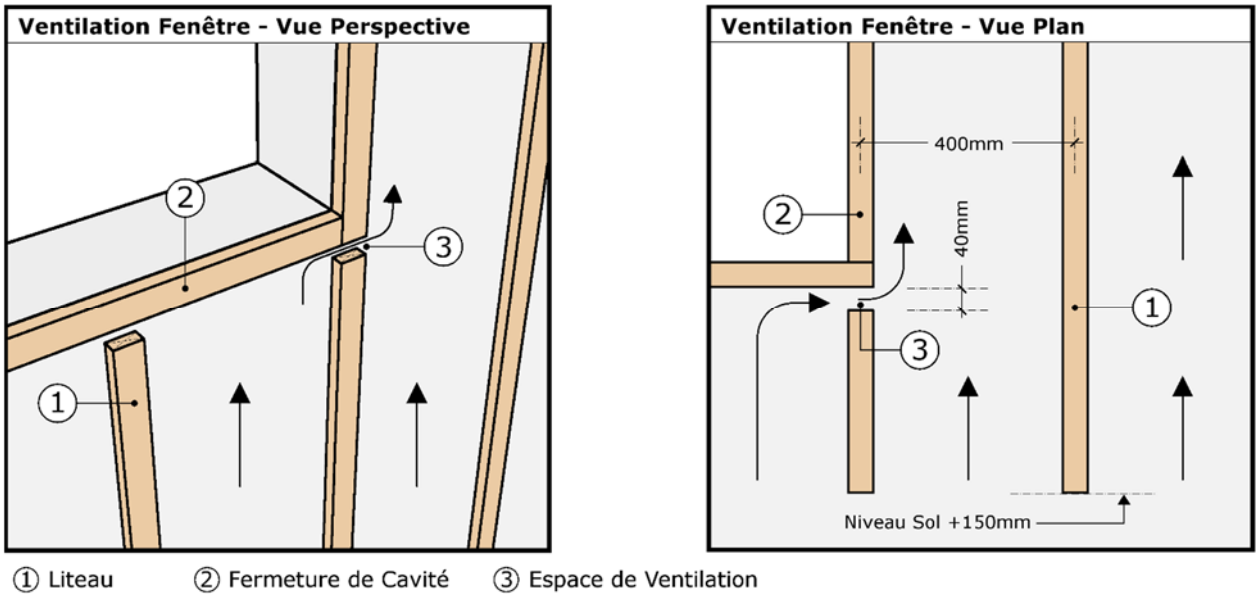


Figure 19 - Ventilation Fenêtre

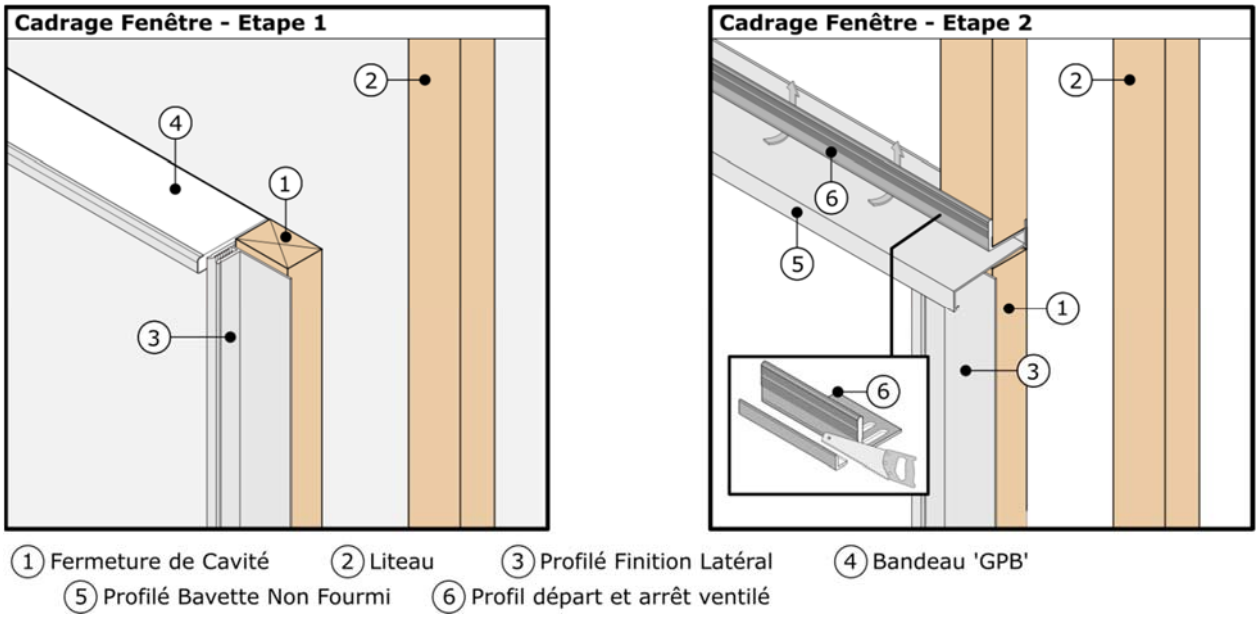


Figure 20 - Cadrage Fenêtre

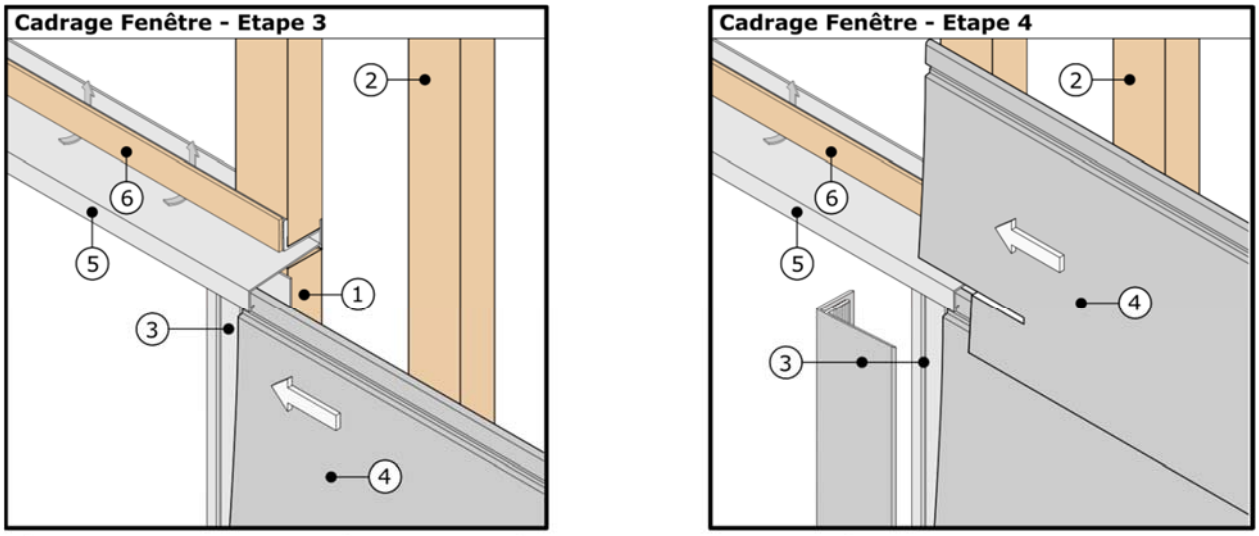


Figure 20a - Cadrage Fenêtre

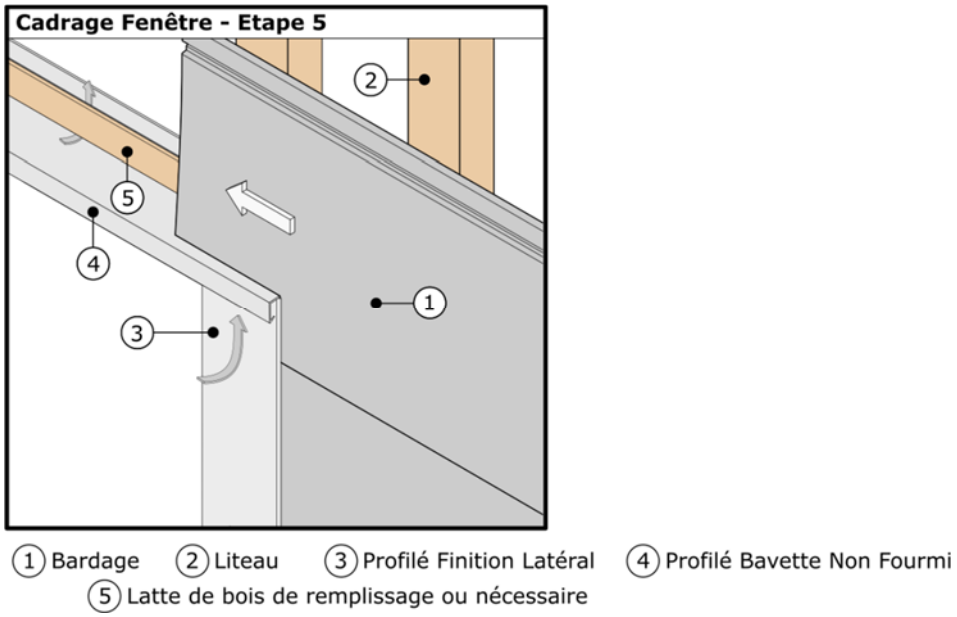


Figure 20b - Cadrage Fenêtre

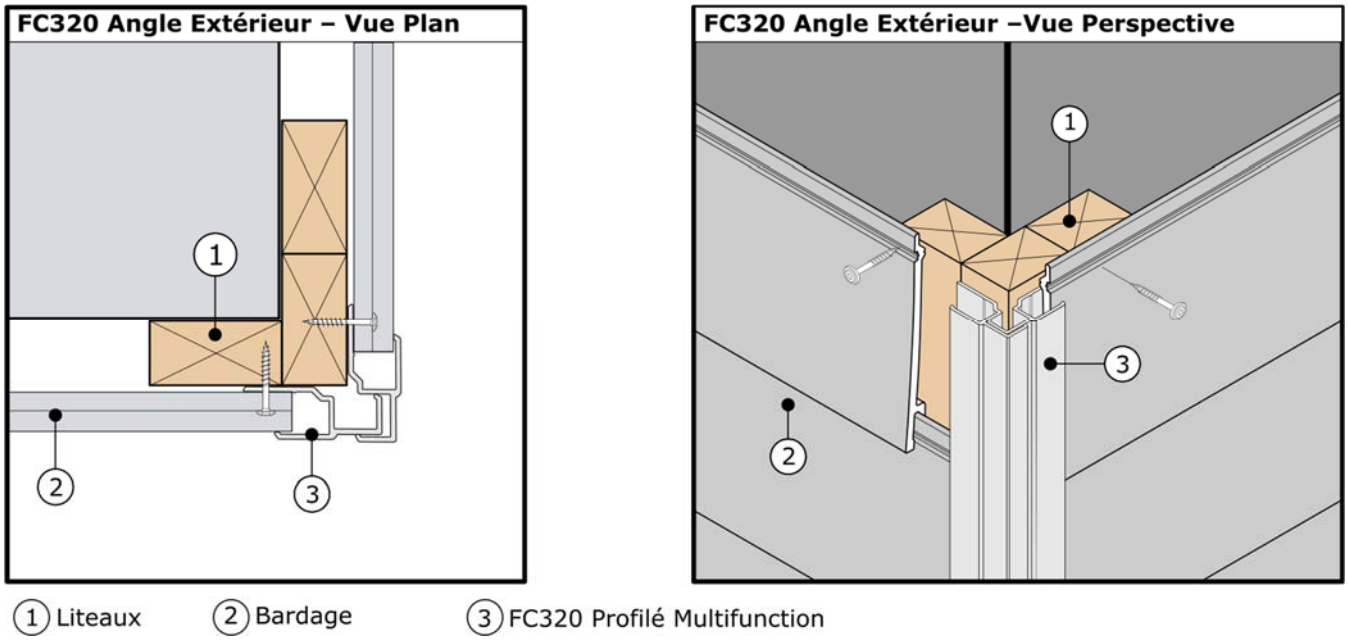


Figure 21 - FC320 Angle Extérieur

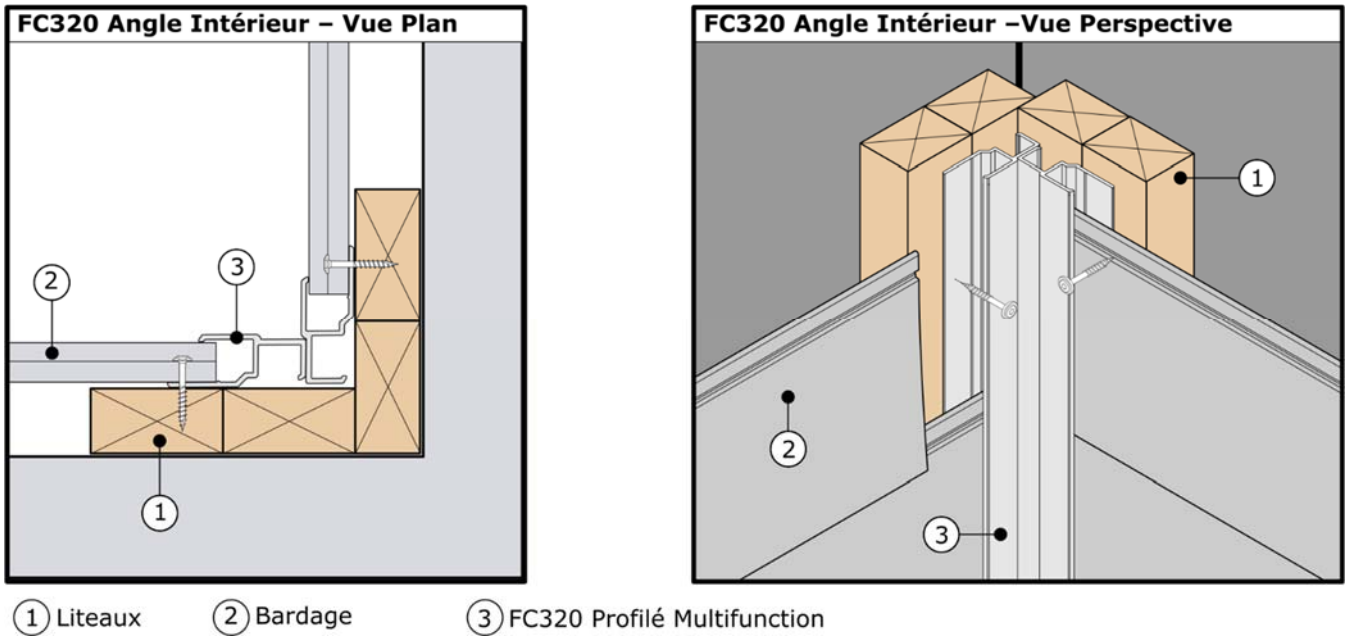


Figure 22 - FC320 Angle Intérieur

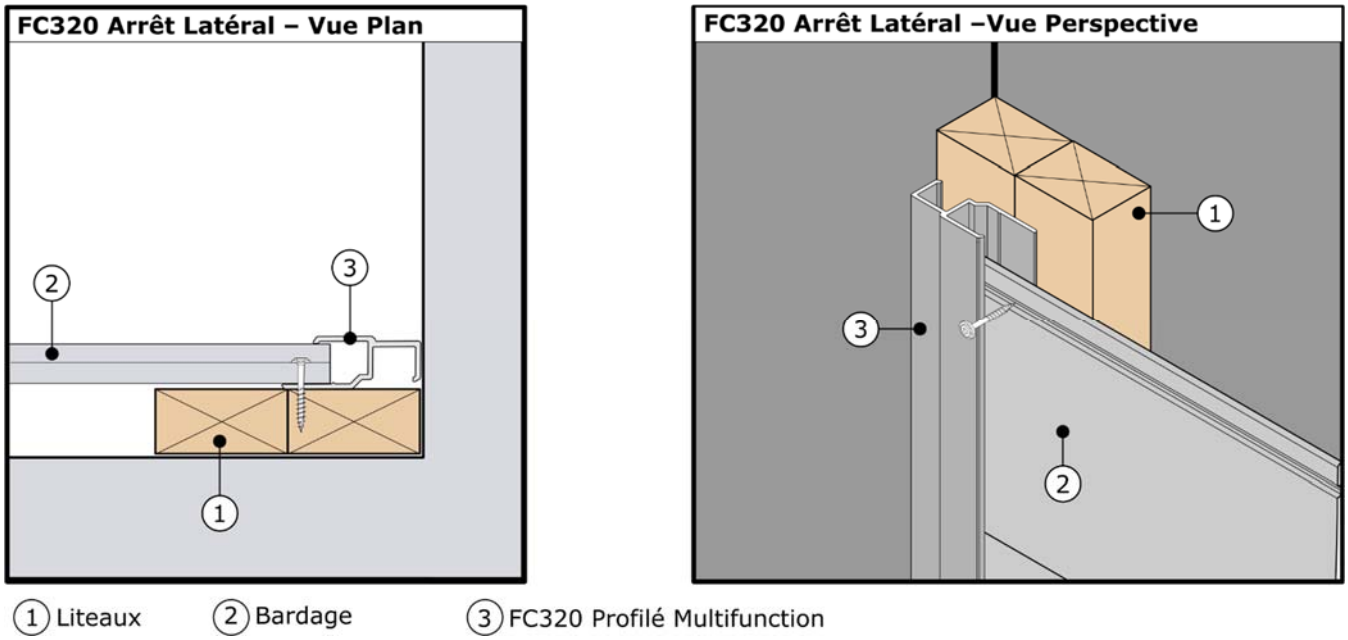
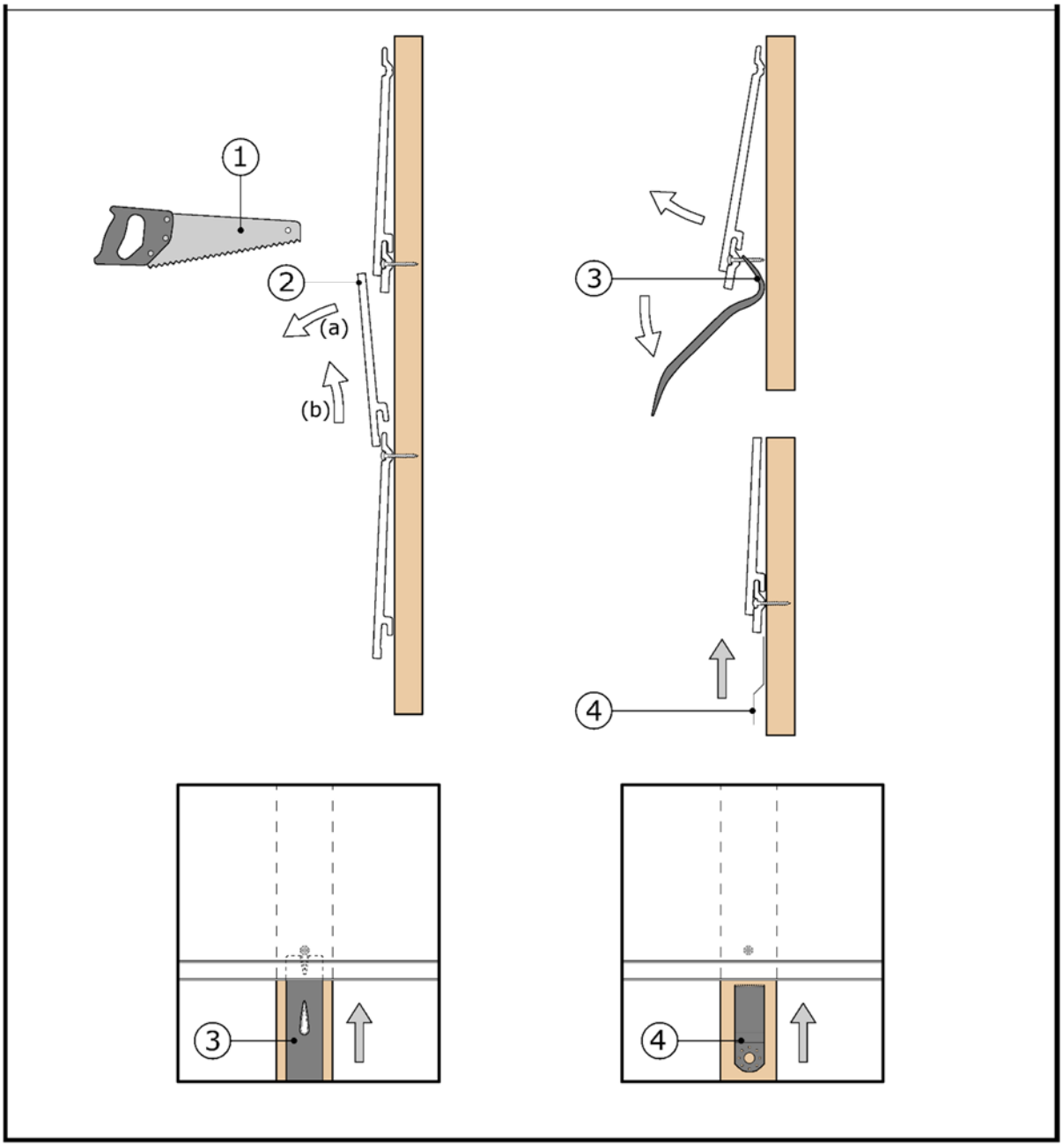


Figure 23 - FC320 Arrêt Latéral



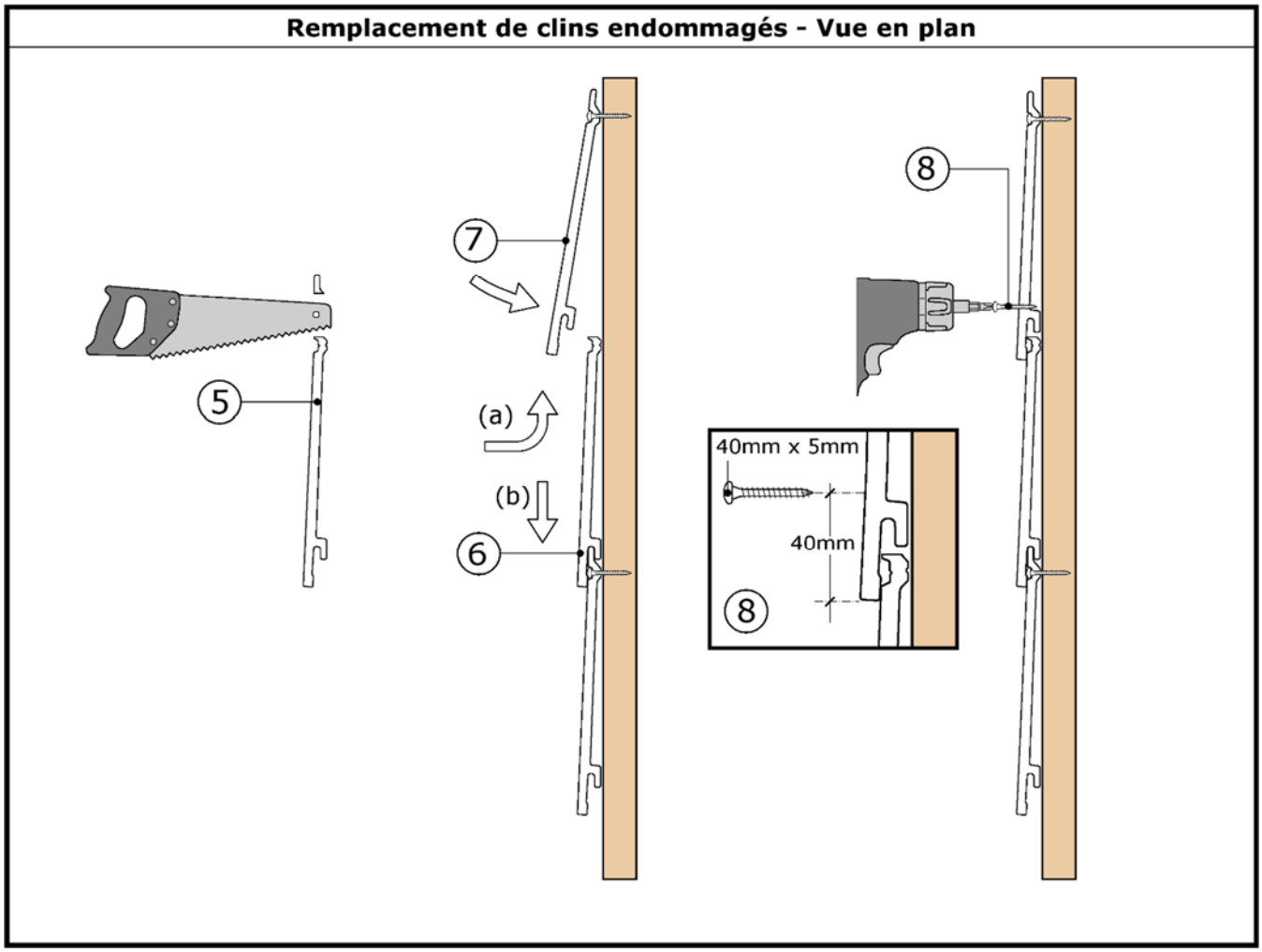
① Découpez soigneusement le clin endommagé le long de sa longueur en prenant soin de ne pas endommager des clins ou des accessoires adjacents.

② Inclinez la partie inférieure du clin coupé vers l'extérieur (a), puis soulevez-le pour le désengager du clin dans lequel il était emboité (b).

③ Veuillez utiliser un pied de biche afin d'extraire les fixations existantes. Veiller à ce que le pied de biche s'engage dans la vis pour éviter d'endommager le clin supérieur (voir encadré).

④ Alternativement, les vis peuvent être coupées à l'aide d'une scie appropriée.

Figure 24 - Enlèvement clin endommagé



⑤ Découpez soigneusement le bout du clin de remplacement pour permettre le clin supérieur de retourner en position.

⑥ Glissez la lame de remplacement en dessous du clin supérieur (a), puis appuyez fermement vers le bas afin d'engager le crochet avec la planche inferieur (b).

⑦ Veuillez placer le clin de remplacement à sa position d'origine.

⑧ Veuillez visser à travers le clin de remplacement à chaque latte de bardage en s'assurant que la vis est positionnée 40mm au-dessus du extrémité inférieure du clin (voir encadré).

Le remplacement du clin FC170 s'effectue de la même manière que les clins FC151, FCP250 et FCD333.

Figure 25 - Remplacement de clins endommagés

L'expansion est calculée pour une température d'installation de 10 degrés et une température maximale du produit de 50 degrés.

Un partage le plus équitable possible de l'expansion totale entre les extrémités et les points de jonction est à prévoir.

Température d'installation à 10 degrés – expansion pour 5 mètres = 11mm
Température d'installation à 20 degrés – expansion pour 5 mètres = 8mm
Température d'installation à 25 degrés – expansion pour 5 mètres = 7mm

Bardage Installé à 10 Degrés					
Joints	2 Extrémités	2 Exts.+1 Joint	2 Exts.+2 Joints	2 Exts.+3 Joints	2 Exts.+4 Joints
Longueur (M)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)
2	2				
4	4				
6	6	4	3		
8		6	4		
10		7	5.5		
12		9	7		
14			8	6	
16			9	7	7
18			10	8	7
20				9	7

Bardage Installé à 20 Degrés					
Joints	2 Extrémités	2 Exts.+1 Joint	2 Exts.+2 Joints	2 Exts.+3 Joints	2 Exts.+4 Joints
Longueur (M)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)
2	1.5				
4	3				
6	5	3	2.5		
8		4.5	3.5		
10		5.5	4		
12		6.5	5		
14			5.5	4.5	
16			6.5	5	5
18			7.5	6	5
20				6.5	5.5

Bardage Installé à 30 Degrés					
Joints	2 Extrémités	2 Exts.+1 Joint	2 Exts.+2 Joints	2 Exts.+3 Joints	2 Exts.+4 Joints
Longueur (M)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)	Écart (mm)
2	1				
4	2.5				
6	4	2.5	2		
8		4	3		
10		4.5	3.5		
12		5.5	4		
14			5	4	
16			5	4.5	3.5
18			6	5	4
20				5.5	4.5

Figure 26 - Tableaux Dilatation

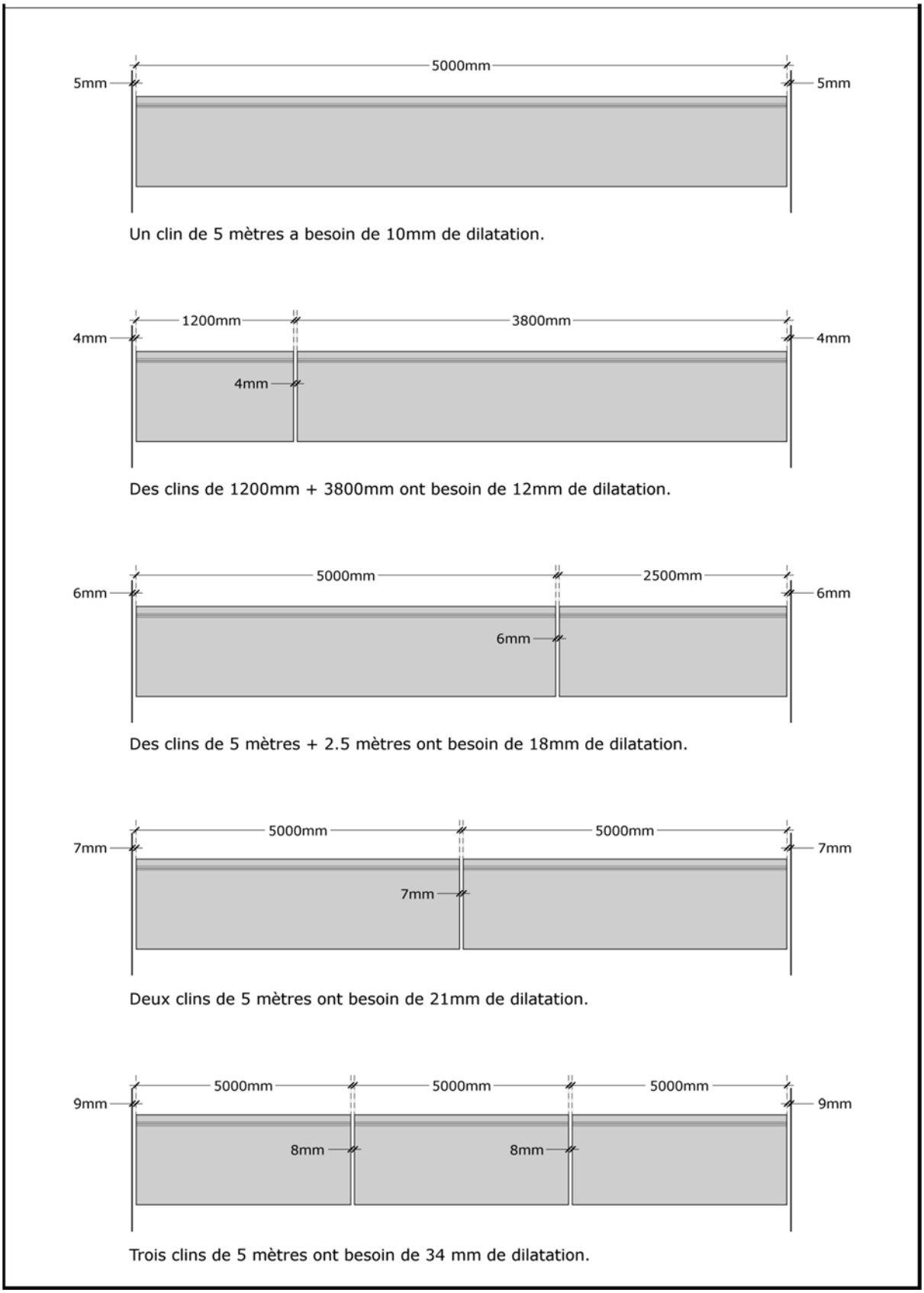


Figure 27 – Dilatation Clin