

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/14-2181_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 6/14-2181 et son additif 6/14-2181*01 Add

Fenêtre coulissante en PVC
Sliding window made of
PVC

Coulissant Twinea

Relevant de la norme

NF EN 14351-1+A2

Titulaires : Société André Bouvet
Echangeur de la Chevalerie
Parc d'Activité la Chevalerie
FR-49770 La Membrolle-sur-Longue
Tél. : 02 41 31 45 00
Fax : 02 41 31 45 01
E-mail : contact@bouvet-sa.fr
Internet : www.bouvet-sa.fr

Groupe Spécialisé n°6

Composants de baies, vitrages

Publié le 17 avril 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 29 Juin 2017, le système de coulissant Twinea présenté par la société BOUVET et la société LORILLARD. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n°6 sur l'aptitude à l'usage du procédé pour une utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Métropolitaine. Cet avis annule et remplace l'Avis Technique 6/14-2181 et son additif 6/14-2181*01 Add.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les fenêtres Coulissant Twinea sont des fenêtres et des portes-fenêtres coulissantes à 2 ou 3 vantaux (à nœuds identiques) sur 2 rails dont les cadres dormants et ouvrants sont réalisés à partir de profilés extrudés en PVC, dont certains sont renforcés par un complexe de fibre de verre - résine, de coloris blanc, beige ou grise.

Les dimensions maximales sont définies :

- pour les fabrications non certifiées dans le Dossier Technique,
- pour les fabrications certifiées dans le Certificat de Qualification.

1.2 Mise sur le marché

Les produits doivent faire l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de leur mise sur le marché conformément au règlement (UE) n° 305/2011 article 4.1.

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

1.3 Identification

Profilés

Les profilés PVC extrudés par la Société BOUVET à La Membrolle-sur-Longuenée (FR-49), sont marqués selon les prescriptions de marquage précisées dans l'annexe 2 du règlement de la marque « NF-Profilés de fenêtre en PVC (NF 126) ».

Les profilés PVC renforcés par un complexe de fibre de verre, extrudés par la Société BOUVET à La Membrolle-sur-Longuenée (FR-49), sont marqués avec la date d'extrusion, la référence de la composition vinylique utilisée, le lot de matière vinylique utilisée et les lettres « FV » pour Fibre de Verre.

Fenêtres

Les fabrications certifiées sont identifiées par le marquage de certification, les autres n'ont pas d'identification prévue.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé, pour des conditions de conception conformes au *paragraphe 2.37* : menuiserie extérieure mise en œuvre en France européenne :

- en applique intérieure et isolation intérieure dans : des murs en maçonnerie ou en béton, des ossatures bois, des monomur
- en tableau et isolation intérieure dans : des murs en maçonnerie ou en béton, des ossatures bois, des monomur
- en rénovation sur dormant existant

Ce système ne dispose pas d'une solution de mise en œuvre en applique intérieure avec rejingot aligné pour un doublage de 60mm.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Les fenêtres Coulissant Twinea présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire à la seule disposition spécifique aux fenêtres figurant dans les lois et règlements et relative à la résistance sous les charges dues au vent.

Stabilité en zone sismique

Le présent système ne présentant pas d'éléments de remplissage supérieurs à 4 m², il n'y a pas lieu d'apporter de justifications particulières (conformément au "Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti" de septembre 2014).

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

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

Données environnementales

Les fenêtres Coulissant Twinea ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc pas revendiquer des performances environnementales particulières. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du présent système.

Aspects Sanitaires

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

Sécurité

Les fenêtres Coulissant Twinea ne présentent pas de particularité par rapport aux fenêtres traditionnelles.

La sécurité aux chutes des personnes n'est pas évaluée dans le présent document. Il conviendra de l'évaluer au cas par cas.

Sécurité vis-à-vis du feu

Elle est à examiner selon la réglementation et le classement du bâtiment compte tenu du classement de réaction au feu des profilés (cf. Réaction au feu).

Isolation thermique

La faible conductivité du PVC et les alvéoles multiples confèrent à la menuiserie une isolation thermique intéressante évitant les phénomènes de condensation superficielle.

Étanchéité à l'air et à l'eau

Elles sont normalement assurées par les fenêtres Coulissant Twinea.

Perméabilité à l'air des bâtiments

En fonction du classement vis-à-vis de la perméabilité à l'air des fenêtres, établi selon la NF EN 12-207, le débit de fuite maximum sous une différence de pression de 4 Pa obtenu par extrapolation est :

- Classe A*2 : 3,16 m³/h.m²,
- Classe A*3 : 1,05 m³/h.m²,
- Classe A*4 : 0,35 m³/h.m².

Ces débits sont à mettre en regard de l'exigence de l'article 20 de l'arrêté du 24 mai 2006 et celles de l'article 17 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment, ainsi que dans le cadre des constructions BBC.

Accessibilité aux handicapés

Le système, tel que décrit dans le dossier technique établi par le demandeur, ne dispose pas d'une solution de seuil permettant l'accès des handicapés aux bâtiments relevant de l'arrêté du 30 novembre 2007.

Entrée d'air

Le système de menuiserie Coulissant Twinea permet la réalisation d'un type d'entaille (passage dans l'ouvrant) conforme aux dispositions du Cahier du CSTB 3376 pour l'intégration d'entrée d'air (certifiées ou sous Avis technique).

De ce fait, le système de fenêtre Coulissant Twinea permet de satisfaire l'exigence de l'article 13 de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Informations utiles complémentaires

a) Éléments de calcul thermique lié au produit

Le coefficient de transmission thermique U_w peut être calculé selon la formule suivante :

$$U_w = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \Psi_g I_g}{A_g + A_f}$$

où :

- U_w est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre nue en $W/(m^2.K)$.
- U_g est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage en $W/(m^2.K)$. Sa valeur est déterminée selon les règles Th-U.
- U_f est le coefficient surfacique moyen de la menuiserie en $W/(m^2.K)$, calculé selon la formule suivante :

$$U_f = \frac{\sum U_{fi} A_{fi}}{A_f}$$

où :

- U_{fi} étant le coefficient surfacique du montant ou traverse numéro « i »,
- A_{fi} étant son aire projetée correspondante. La largeur des montants en partie courante est supposée se prolonger sur toute la hauteur de la fenêtre.
- A_g est la plus petite des aires visibles du vitrage, vues des deux côtés de la fenêtre, en m^2 . On ne tient pas compte des débordements des joints.
- A_f est la plus grande surface projetée de la menuiserie prise sans recouvrement, incluant la surface de la pièce d'appui éventuelle, vue des deux côtés de la fenêtre, en m^2 .
- I_g est la plus grande somme des périmètres visibles du vitrage, vus des deux côtés de la fenêtre, en m.
- Ψ_g est le coefficient linéique dû à l'effet thermique combiné de l'intercalaire du vitrage et du profilé, en $W/(m.K)$.

Des valeurs pour ces différents éléments sont données dans les *tableaux* en fin de première partie :

- U_{fi} : voir *tableau 1*.
- Ψ_g : voir *tableaux 2 et 2bis*.
- U_w : voir *tableaux 3 et 3bis*. Valeurs données à titre d'exemple pour des U_g de 1,1 et 0,8 (ou 0,6) $W/(m^2.K)$.

Le coefficient de transmission thermique moyen U_{jn} peut être calculé selon la formule suivante :

$$U_{jn} = \frac{U_w + U_{w_f}}{2} \quad (1)$$

où :

- U_w est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre nue en $W/(m^2.K)$.
- U_{w_f} est le coefficient de transmission surfacique de fenêtre avec fermeture en $W/(m^2.K)$, calculé selon la formule suivante :

$$U_{w_f} = \frac{1}{(1/U_w + \Delta R)} \quad (2)$$

où :

- ΔR étant la résistance thermique additionnelle, en $(m^2.K)/W$, apportée par l'ensemble fermeture-lame d'air ventilée. Les valeurs de ΔR pris en compte sont : 0,15 et 0,19 $(m^2.K)/W$.

Les formules (1) et (2) permettent de déterminer les valeurs de référence U_{jn} et U_{w_f} en fonction de U_w . Elles sont indiquées dans le *tableau* ci dessous.

U_w	U_{w_f} ($W/(m^2.K)$)		U_{jn} ($W/(m^2.K)$)	
	0,15	0,19	0,15	0,19
0,8	0,7	0,7	0,8	0,7
0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
1,0	0,9	0,8	0,9	0,9
1,1	0,9	0,9	1,0	1,0
1,2	1,0	1,0	1,1	1,1
1,3	1,1	1,0	1,2	1,2
1,4	1,2	1,1	1,3	1,3
1,5	1,2	1,2	1,4	1,3

U_w	U_{w_f} ($W/(m^2.K)$)		U_{jn} ($W/(m^2.K)$)	
	0,15	0,19	U_w	0,15
1,6	1,3	1,2	1,4	1,4
1,8	1,4	1,3	1,6	1,6
2,0	1,5	1,4	1,8	1,7
2,3	1,7	1,6	2,0	2,0
2,6	1,9	1,7	2,2	2,2

b) Éléments de calcul thermique de l'ouvrage

Les valeurs U_w à prendre en compte dans le calcul du U_{bat} doivent tenir compte de la mise en œuvre du produit.

Pour le calcul du coefficient U_{bat} , il y aura lieu de prendre en compte les déperditions thermiques au droit des liaisons entre le dormant et le gros-œuvre. Ces déperditions sont représentées en particulier par le coefficient Ψ .

Ψ est le coefficient de transmission linéique dû à l'effet thermique combiné du gros-œuvre et de la menuiserie, en $W/(m.K)$.

La valeur du coefficient Ψ est dépendante du mode de mise en œuvre de la menuiserie. Selon les règles Th-U 5/5 de 2005 « Ponts thermiques », la valeur Ψ peut varier de 0 à 0,35 $W/(m.K)$, pour une construction neuve ou pour une pose en rénovation avec dépose totale.

Pour une pose en rénovation avec conservation du dormant existant, il y aura lieu de déterminer la valeur Ψ .

c) Facteurs solaires

c1) Facteur solaire de la fenêtre

Le facteur solaire S_w ou S_{ws} de la fenêtre est déterminé selon la norme XP P50-777, selon la formule suivante :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2} + S_{w3} \quad (\text{sans protection mobile})$$

ou

$$S_{ws} = S_{ws1} + S_{ws2} + S_{ws3} \quad (\text{avec protection mobile déployée})$$

où :

- S_{w1} , S_{ws1} est la composante de transmission solaire directe

$$S_{w1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{g1}$$

$$S_{ws1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{gs1}$$

- S_{w2} , S_{ws2} est la composante de réémission thermique vers l'intérieur

$$S_{w2} = \frac{A_p S_p + A_f S_f + A_g S_{g2}}{A_p + A_f + A_g}$$

$$S_{ws2} = \frac{A_p S_{ps} + A_f S_{fs} + A_g S_{gs2}}{A_p + A_f + A_g}$$

- S_{w3} , S_{ws3} est le facteur de ventilation

$$S_{w3} = 0$$

$$S_{ws3} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} S_{gs3}$$

où :

- A_g est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- A_p est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- A_f est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m^2)
- S_{g1} est le facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410)
- S_{gs1} est le facteur de transmission directe solaire du vitrage avec protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410)
- S_{g2} est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par q_i dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410)
- S_{gs2} est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par $g_{th} + g_c$ dans la norme NF EN 13363-2)
- S_{gs3} est le facteur de ventilation (désigné par g_v dans la norme NF EN 13363-2) - Dans le cas d'une protection mobile extérieure, $S_{gs3}=0$
- S_f est le facteur de transmission solaire cadre, avec

$$S_f = \frac{\alpha_f U_f}{h_e}$$

où:

- α_f facteur d'absorption solaire du cadre (voir tableau à la suite)
- U_f coefficient de transmission thermique surfacique moyen du cadre, selon NF EN ISO 10077-2 (W/m².K)
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)
- **S_{fs}** est le facteur de transmission solaire cadre avec protection mobile extérieure (voir §11.2.5 de la norme XP P50-777)
- **S_p** est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque, avec

$$S_p = \frac{\alpha_p U_p}{h_e}$$

où:

- α_p facteur d'absorption solaire de la paroi opaque (voir tableau à la suite)
- U_p coefficient de transmission thermique de la paroi opaque, selon NF EN ISO 6946 (W/m².K)
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)
- **S_{ps}** est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque avec protection mobile extérieure (voir §11.2.6 de la norme XP P50-777)

Le facteur d'absorption solaire α_f ou α_p est donné par le tableau ci-dessous :

Couleur		Valeur de α_f α_p (*)
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif	0,8
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre	1

(*) valeur forfaitaire ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4

Pour une fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée et sans paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}, \text{ on obtient alors :}$$

$$S_{w1} = \sigma.S_{g1}$$

$$S_{w2} = \sigma.S_{g2} + (1 - \sigma).S_f$$

donc :

$$S_w = \sigma.S_g + (1 - \sigma).S_f$$

Pour les fenêtres de dimensions courantes, les facteurs solaires de la fenêtre sont donnés dans les tableaux :

- 4a pour **S^c_{w1}** (condition de consommation) et **S^e_{w1}** (conditions d'été ou de confort)
- 4b pour **S^c_{w2}** (condition de consommation) et **S^e_{w1}** (conditions d'été ou de confort)
- 4c pour **S^c_{ws}** et **S^e_{ws}** pour la fenêtre avec protection mobile opaque déployée

c2) Facteur de transmission lumineuse global de la fenêtre

Le facteur de transmission lumineuse global **TL_w** ou **TL_{ws}** de la fenêtre est déterminé selon la norme XP P50-777, selon la formule suivante :

$$TL_w = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} . TL_g \text{ (sans protection mobile)}$$

ou

$$TL_{ws} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} . TL_{gs} \text{ (avec protection mobile déployée)}$$

où :

- **A_g** est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **A_p** est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **A_r** est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **TL_g** est le facteur de transmission lumineuse du vitrage (designé t_v par dans la norme NF EN 410)

- **TL_{gs}** est le facteur de transmission lumineuse du vitrage associé à une protection mobile (déterminé dans la norme NF EN 13363-2) - Dans le cas d'une protection mobile extérieure opaque, **TL_{gs}=0**

Si la fenêtre n'a pas de paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g} \text{ on obtient alors :}$$

$$TL_w = \sigma.TL_g$$

Pour les menuiseries de dimensions courantes, les facteurs de transmission lumineuse **TL_w** de la fenêtre et **TL_{ws}** de la fenêtre avec protection mobile opaque déployée sont donnés dans le tableau 4d.

d) Détermination du facteur de transmission solaire et lumineuse de la fenêtre incorporée dans la baie

d1) Facteur solaire ramené à la baie

Selon les règles Th-S 2012, le facteur solaire global ramené à la baie avec prise en compte de l'intégration à l'ouvrage de la fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée en place est noté :

Pour les conditions de consommation :

$$S_{w_{sp-C,b}} \text{ avec : } S_{w_{sp-C,b}} = S_{w1_{sp-C,b}} + S_{w2_{sp-C,b}}$$

Pour les conditions d'été ou de confort :

$$S_{w_{sp-E,b}} \text{ avec : } S_{w_{sp-E,b}} = S_{w1_{sp-E,b}} + S_{w2_{sp-E,b}}$$

Les facteurs solaires **S_{w1_{sp-C,b}}**, **S_{w1_{sp-E,b}}**, **S_{w2_{sp-C,b}}** et **S_{w2_{sp-E,b}}** sont exprimés en fonction de l'orientation de la baie et du coefficient **K_s**, avec :

$$K_s = \frac{L.H}{d_{\text{pext}}.(L + H)}$$

où :

- **L** et **H** sont les dimensions de la baie (m)
- **d_{pext}** est la distance entre le plan extérieur du vitrage et le nu extérieur du gros œuvre avec son revêtement(m)

d2) Facteur de transmission lumineuse global ramené à la baie

Selon les règles Th-L 2012, le facteur de transmission lumineuse ramené à la baie avec prise en compte de l'intégration à l'ouvrage de la fenêtre sans protection rapportée en place est noté **TL_{isp,b}**.

Les facteurs de transmission lumineuse **TL_{isp,b}** sont exprimés en fonction de l'orientation de la baie, de la mise en œuvre de la fenêtre et du coefficient de forme **K**, avec :

$$K = \frac{L.H}{e.(L + H)}$$

où :

- **L** et **H** sont les dimensions de la baie (m)
- **e** est l'épaisseur total du gros œuvre y compris ses revêtements (m)

e) Réaction au feu

Les profilés PVC extrudés avec les compositions vinyliques du système se classent M1 à l'essai par rayonnement (Procès-verbal LNE : P121001 – DE/1 du 13 janvier 2014).

2.22 Durabilité - Entretien

Matière

La composition vinylique employée et la qualité de la fabrication des profilés, régulièrement autocontrôlée, sont de nature à permettre la réalisation, avec un entretien réduit, de fenêtres durables.

Fenêtre

Les fenêtres Coulissant Twinea sont en mesure de résister aux sollicitations résultant de l'usage et les éléments susceptibles d'usure (quincailleries, profilés complémentaires d'étanchéité) sont aisément remplaçables.

2.23 Fabrication - Contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED)

Profilés

Les dispositions prises par le fabricant dans le cadre de la marque « NF-Profilés de fenêtres en PVC (NF 126) » sont propres à assurer la constance de qualité des profilés.

Les profilés PVC renforcés par un complexe de fibre de verre - résine, font l'objet d'un suivi par le CSTB et sont marqués.

Fenêtres

La fabrication des fenêtres est réalisée par les Sociétés BOUVET sur le site d'Avrillé (FR-49) et LORILLARD sur le site de Chartres (FR-28).

Chaque unité de fabrication de fenêtres peut bénéficier d'un Certificat de Qualification constatant la conformité du produit à la description qui en est faite dans le Dossier Technique et précisant les caractéristiques A*E*V* complétées dans le cas du certificat ACOTHERM par les performances thermiques et acoustiques des fenêtres fabriquées.

Les fenêtres certifiées portent sur la traverse haute du dormant : les marques, les références de marquage ainsi que les classements attribués, selon les modèles ci-dessous :



ou dans le cas des produits certifiés ACOTHERM



x et y selon tableaux ACOTHERM

Pour les fenêtres destinées à être mises sur le marché, les contrôles de production usine (CPU) doivent être exécutés conformément au paragraphe 7.3 de la NF EN 14351-1+A1+A2. Les fenêtres certifiées par le CSTB satisfont aux exigences liées à ces contrôles.

2.24 Mise en œuvre

Ce procédé peut s'utiliser sans difficulté particulière dans un gros œuvre de précision normale.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les fenêtres doivent être conçues compte tenu des performances prévues dans le document FD DTU 36.5 P3 « Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures Partie 3 : Mémento de choix en fonction de l'exposition » et dans des situations pour lesquelles la méthode A de l'essai d'étanchéité à l'eau n'est pas requise.

Pour les fenêtres certifiées « NF-Certifié CSTB Certified Menuiseries et Blocs Baies PVC (NF 220) » avec un classement d'étanchéité à l'eau méthode A, cette limitation est sans objet.

De façon générale la flèche de l'élément le plus sollicité sous la pression de déformation P1, telle qu'elle est définie dans ce document, doit rester inférieure au 1/150^e de sa portée sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

Les informations des profilés PVC renforcés par un complexe fibre de verre - résine sur la nature des constituants, les caractéristiques géométriques (positionnement des fibres de verre) et mécaniques (valeur de rigidité en flexion EI) ont été transmises dans le dossier technique remis au CSTB. Pour ces profilés, l'épaisseur de paroi extérieure en composition vinylique homologuée enrobant le complexe fibre de verre - résine doit être supérieure ou égale à 0,5 mm.

Les vitrages isolants utilisés doivent être titulaires d'un Certificat de Qualification.

Dans le cas de vitrages d'épaisseur de verre supérieure à 14 mm, le fabricant devra s'assurer, par voie expérimentale, que la conception globale de la menuiserie (ferrage, profilés, renforts) permet de satisfaire aux critères mécaniques spécifiques prévus par la norme NF P 20-302, dans la limite des charges maximum prévue par la quincaillerie.

Le système ne permet pas la mise en place de profilés intermédiaires ouvrant et donc la possibilité de soubassement pour une porte fenêtre.

2.32 Conditions de fabrication

Fabrication des profilés PVC

Les références des compositions vinyliques et de leurs codes de certifications CSTB associés sont indiquées dans le tableau 5.

Les profilés font l'objet de la marque de Qualité « NF-Profilés de fenêtres en PVC (NF126) ».

Profilés PVC renforcés par trois complexes fibre de verre - résine

Les références des compositions vinyliques et de leurs codes certifications CSTB associés sont indiquées dans le tableau 5.

Les références des fournisseurs de fibres de verre enrobées sont transmises au CSTB.

Un essai de flexion 3 points (profilé posé sur deux appuis simples soumis à une charge concentrée au milieu du profilé en contact simple) doit être réalisé en début, en milieu et en fin de production pour contrôler la valeur de rigidité en flexion.

La qualité de production des profilés PVC renforcés par trois complexes fibre de verre - résine fait l'objet d'un suivi par le CSTB, à raison de deux visites annuelles.

Profilés aluminium

Les traitements de surface des profilés aluminium doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 24351/A1 et bénéficier du label Qualanod.

Fabrication des fenêtres

Les fenêtres doivent être fabriquées conformément au document « Conditions générales de fabrication des fenêtres en PVC faisant l'objet d'un Avis Technique ».

Les contrôles sur les fenêtres bénéficiant du droit d'usage de la marque « NF-Certifié CSTB Certified Menuiseries et Blocs Baies PVC (NF 220) » doivent être exécutés selon les modalités et fréquences retenues dans le règlement.

Pour les fabrications n'en bénéficiant pas, il appartient au maître d'ouvrage ou à son délégué de vérifier le respect des prescriptions techniques ci-dessus et en particulier le classement A*, E*, V* des fenêtres.

La mise en œuvre des vitrages en atelier sera faite conformément à la norme XP P 20-650-1 ou au NF DTU 39.

Du fait de l'absence de butée de la gâche GAC071AGE en fond de feuillure du rail, le couple de serrage des vis VIS033BCH doit être contrôlé pour éviter la déformation de la pièce au montage.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Les fenêtres doivent être mises en œuvre conformément aux documents NF DTU 36.5.

La traverse basse doit comporter un calage continu d'épaisseur 5 mm en pin traité fongicide et insecticide et intéresser toute la largeur du dormant.

Le système, tel que décrit dans le dossier technique établi par le demandeur, ne dispose pas d'une solution de mise en œuvre en applique intérieure avec rejingot aligné pour un doublage de 60 mm.

Lorsque les fenêtres sont vitrées sur chantier, la mise en œuvre des vitrages doit s'effectuer conformément au NF DTU 39.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation de ce procédé dans le domaine d'emploi proposé et complété par les Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 mai 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cas de mises en œuvre avec rejingot déporté (cas n° 1 et 2, présentés en pages 26 et 27) :

- Le calfeutrement, en traverse basse, doit être réalisé exclusivement avec une mousse imprégnée ;
- L'appui doit être complété par une lisse filante ;
- Des usinages du dormant monobloc, en partie basse et sur les montants, sont à prévoir, afin d'avoir une bonne continuité du calfeutrement – les différents usinages préconisés sont repris aux pages 22 et 23 ;
- L'utilisation de la cornière FB055 est demandée comme support du calfeutrement dans l'angle bas.

Un additif(6/14-2181*01add) a vu notamment l'ajout d'un nouveau profilé de chicane renforcé en fibre de verre (réf. FB186-A), de nouvelles matières PVC et accessoires.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6

Tableau 1 – Valeurs de U_{fi}

Position	Dormant	Ouvrant	Renforcement		Largeur de l'élément (m)	U _{fi} élément W/(m ² .K)
			Dormant	Ouvrant		Double vitrage
Traverse haute ⁽¹⁾	FB220	FB187	0	0	0,112	1,9
Traverse basse ⁽¹⁾	FB220 + RAI009	FB187	0	0		2,1
Montants latéraux ⁽¹⁾	FB220	FB185	0	0	0,113	1,8
Montant central		FB186 / FB186		0 - 0	0,045	2,4

⁽¹⁾ : Les valeurs des nœuds montants latéraux, traverse haute et traverse basse sont calculés en faisant la moyenne des U_{fi} côté ouvrant de service et côté semi fixe

Tableau 2a – Valeurs de Ψ_g pour les montants centraux (FB186)

Type d'intercalaire	U _g en W/m ² .K							
	0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)		0,074	0,072	0,069	0,067	0,065	0,063	0,061
Ψ_g (WE selon EN 10077)		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Ψ_g (TGI Spacer)		0,046	0,044	0,043	0,041	0,040	0,038	0,037
Ψ_g (SWISSPACER ULTIMATE)		0,031	0,030	0,029	0,028	0,027	0,026	0,024

Tableau 2b – Valeurs de Ψ_g pour la traverse haute (moyenne entre ouvrant de service et semi-fixe) (FB187)

Type d'intercalaire	U _g en W/m ² .K							
	0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)		0,092	0,090	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080
Ψ_g (WE selon EN 10077)		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Ψ_g (TGI Spacer)		0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,047	0,046
Ψ_g (SWISSPACER ULTIMAT)		0,034	0,033	0,032	0,032	0,031	0,030	0,029

Tableau 2c – Valeurs de Ψ_g pour la traverse basse (moyenne entre ouvrant de service et semi-fixe) (FB187)

Type d'intercalaire	U _g en W/m ² .K							
	0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)		0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,078	0,076
Ψ_g (WE selon EN 10077)		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Ψ_g (TGI Spacer)		0,049	0,048	0,047	0,046	0,044	0,043	0,042
Ψ_g (SWISSPACER ULTIMAT)		0,030	0,029	0,028	0,028	0,027	0,026	0,025

Tableau 2d – Valeurs de Ψ_g pour les montants latéraux (moyenne entre ouvrant de service et semi-fixe) (FB185)

Type d'intercalaire	U _g en W/m ² .K							
	0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
Ψ_g (aluminium)		0,085	0,083	0,081	0,080	0,078	0,076	0,074
Ψ_g (WE selon EN 10077)		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Ψ_g (TGI Spacer)		0,050	0,049	0,047	0,046	0,045	0,044	0,042
Ψ_g (SWISSPACER ULTIMAT)		0,031	0,030	0,030	0,029	0,028	0,027	0,027

Tableau 3 – Exemple de coefficients U_w pour un vitrage ayant un U_g de 1,1 W/m².K et pour le dormant réf. FB220

Type menuiserie	Réf. profilés ouvrants	U _f W/(m ² .K)	Coefficient de la fenêtre nue U _w W/(m ² .K)			
			Intercalaires du vitrage isolant			
			Aluminium	WE EN 10077	TGI Spacer	Swisspacer ULTIMAT
Fenêtre coulissante 2 vantaux 1,48 x 1,53 m (H x L) (S < 2,3 m²)	Ouvrant FB185, FB186, FB187	1,9	1,6	1,5	1,5	1,4
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux 2,18 x 2,35 m* (H x L) (S > 2,3 m²)	Ouvrant FB185, FB186, FB187	1,9	1,5	1,4	1,4	1,3

Nota : Les valeurs du tableau 3 ne sont valables que pour les cas de renforcement définis ci-dessous :

- Fenêtre 2 vantaux : ouvrant et dormant non renforcés
- Porte-fenêtre 2 vantaux : ouvrant et dormant non renforcés

* Calcul effectué selon la surface équivalente à celle obtenue avec les dimensions maximales dans la norme NF EN 14351-1

Tableau 4a – Facteurs solaires S_{w1}^C et S_{w1}^E pour les fenêtres sans protection mobile ni paroi opaque et de dimensions courantes

U_f menuiserie W/(m ² .K)	S_{g1} facteur solaire du vitrage	S_{w1}^C	S_{w1}^E
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m x 1,53 m			
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187	
$\sigma=0,70$ $A_r = 0,6831$ $A_g = 1,5813$			
1,9	0,40	0,28	0,28
	0,50	0,35	0,35
	0,60	0,42	0,42
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m x 2,35 m			
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187	
$\sigma=0,79$ $A_r = 1,0565$ $A_g = 4,0665$			
1,9	0,40	0,32	0,32
	0,50	0,40	0,40
	0,60	0,48	0,48

Tableau 4b – Facteurs solaires S_{w2}^C et S_{w2}^E pour les fenêtres sans protection mobile ni paroi opaque et de dimensions courantes

U_f menuiserie W/(m ² .K)	S_{g2} facteur solaire du vitrage	S_{w2}^C				S_{g2}^E facteur solaire du vitrage	S_{w2}^E			
		Valeur forfaitaire de α_r (fenêtre)					Valeur forfaitaire de α_r (fenêtre)			
		0,4	0,6	0,8	1		0,4	0,6	0,8	1
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m x 1,53 m										
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187				$\sigma=0,70$ $A_r = 0,6831$ $A_g = 1,5813$				
1,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06
	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m x 2,35 m										
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187				$\sigma=0,79$ $A_r = 1,0565$ $A_g = 4,0665$				
1,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08

Tableau 4c – Facteur solaire S_{ws}^C pour les fenêtres avec protection mobile extérieure opaque déployée et de dimensions courantes

Coloris du tablier opaque	S_{ws}^C
$L^* < 82$	0,05
$L^* \geq 82$	0,10

Tableau 4d – Facteurs de transmission lumineuses TL_w et TL_{ws} pour les fenêtres de dimensions courantes

U_f menuiserie W/(m ² .K)	TL_g facteur transmission lumineuse du vitrage	TL_w	TL_{ws}
Fenêtre coulissante 2 vantaux : 1,48 m x 1,53 m			
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187	
$\sigma=0,70$ $A_r = 0,6831$ $A_g = 1,5813$			
1,9	0,70	0,49	0
	0,80	0,56	0
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux : 2,18 m x 2,35 m			
Réf dormant : FB220		Réf ouvrant : FB185, FB186, FB187	
$\sigma=0,79$ $A_r = 1,0565$ $A_g = 4,0665$			
1,9	0,70	0,56	0
	0,80	0,64	0

Tableau 5 – Références, coloris et codes certification des compositions vinyliques utilisées

Référence de composition vinylique	SOLVAY ER 845 / W012	VESTOLIT 6610 V404 846	SOLVAY ER 820 / 1668	SOLVAY EH 842/G070	SOLVAY PEH 843/W012	BENVIC EUROPE EH 842/C135
Coloris	Blanc	Blanc	Beige	Grise	Blanc	Beige
Code certification	227	373	90	266.1	377	393

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les fenêtres Couissant Twinea sont des fenêtres ou portes-fenêtres coulissantes à 2 ou 3 vantaux égaux (à nœuds identiques) sur 2 rails, dont les cadres dormants et les traverses ouvrants sont réalisés avec des profilés extrudés en PVC de coloris blanc ou beige. Les montants ouvrants (de rive et chicane) sont réalisés avec des profilés en PVC renforcé par un complexe fibre de verre – résine, extrudés, de coloris blanc, beige ou grise.

2. Matériaux

2.1 Profilés PVC

2.1.1 Profilés principaux

- Dormants : réf. FB220 (de base), FB223, FB224, FB227, FB228 (monobloc), FB229 (à aile de recouvrement)
- Ouvrant : réf. FB185 (montant ferrage)*, FB187 (traverse), FB186(chicane)*, FB186-A (chicane)*

* Profilés PVC renforcés par un complexe fibre de verre-résine

2.1.2 Profilés complémentaires

- Closoir : réf. FB252
- Cornière pan coupé : réf. FB075
- Cornières inclinées : réf. FB417, FB018
- Cornières droites : réf. FB055
- Couvre-joints : FB074, FB422, FB423, FB424

2.2 Profilés métalliques

Profilé de renfort en acier galvanisé, d'épaisseur 2,5 mm, de classe Z 275 selon la norme NF EN 10327.

- Dormant : réf. RENO44GALV renfort 40x20x1.5, renfort 40x20x2
- Rail de roulement en alliage d'aluminium 6060 bâtiment anodisé naturel : réf : RAI009

2.3 Profilés d'étanchéité

- Brosse polypropylène avec fin-seal :
 - Ouvrant (montant et traverse) : réf. JNT065GRIS
 - Ouvrant (chicane) : réf. JNT064GRIS
- Joint glissant : joint TPE sur pied en TPO (mél. 460) et équipé de PE noir glissant (mél. 200) – code CSTB B151 :
 - Ouvrant (montant et traverses haute et basse) : réf. 1W298
- De vitrage :
 - Profilé portefeuille : réf. JNT062NOIR / 10848, coloris noir : matière de partie active en EPDM, JNT063GRIS / 10847, coloris gris : matière de partie active en EPDM gris, corps en EPDM noir ,
 - Réf. JNT089NOIR, coloris noir : matière de partie active en EPDM

2.4 Accessoires

- Pontet central d'étanchéité en polypropylène avec brosse polypropylène et fin seal : réf. CAL044GRIS / 11120 – CAL044NOIR
- Embouts de dormant monobloc FB227 et FB228 en PVC (blanc 9016 ou beige 1668) : pour compensation de 50 : EMB005 (paire) / 11338 – 11339
- Embouts de dormant monobloc FB224 en PVC à entailler (blanc 9016 ou beige 1668) : réf. pour compensation de 55 : EMB003 (paire)
- Embouts de montant ferrage FB185 en PVC (Blanc ou beige) : réf. BCH014 / 11111
- Embouts de chicane FB186 ou FB186-A en PVC (Blanc ou beige) : réf. BCH015 (paire) / 11114(G)-11114(D)
- Caches rail pour chicane FB186 ou FB186-A en PVC (Blanc ou beige) : réf. CAH047 (paire) / 11117 (paire)
- Bouchon d'étanchéité en extrémité des rails en mousse à cellules fermées : réf. 28712
- Déflecteur fixe en polyamide (Blanc ou beige) : réf. DEF003, DEF001, MISTRAL B40.30.00.1

- Pièce d'étanchéité de traverse FB187 en mousse de polyéthylène adhésive 1 face : réf. PEA001NOIR
- Déflecteur fixe en polyamide (Blanc ou beige) : réf. DEF003, DEF001
- Cales (assise au droit des chariots et cadrage) en polypropylène : réf. 28.03.80 (épaisseur 3 mm)
- Platine taraudée M6 : réf. PLT011GALV, installée avant thermosoudure, livrée avec une vis VIS060BICH de dimension M6 x 8
- Clameau : réf. 11342 (losange), 11343 (à griffe)
- Patte équerre biseau nervurée : réf. PAT034GALV, PAT035GALV, PAT036GALV, PAT037GALV, PAT038GALV, S120153, S120088, S120051, S120051, S120063, S3212.156
- Patte équerre nervurée : réf. PAT039GALV, PAT040GALV
- Patte équerre : réf. PAT042GALV
- Patte à gousset : réf. PAT049GALV, PAT030GALV, PAT031GALV, PAT032GALV, PAT033GALV, RV100.55, PG10090 DEC.B, PG10098 DEC.B, PG100110 DEC.B, PG100138 DEC.B, PG100158 DEC.B
- Lisse filante : réf. CFIL 100.55, CFIL 100.95
- Lisse filante avec réservation calfeutrement : réf. RJ 100.55, RJ 100.95
- Vérins de pose en polyamide 6.6 : réf. VERIN DE POSE EN RENOVATION (écrou VER001, vis : VIS001), 762

2.5 Quincaillerie

En acier protégé de grade 3 pour la résistance à la corrosion selon la norme NF EN 1670.

Système CROISEE DS

- Chariot, avec support en matériau de synthèse Polyamide 6.6 à 30% de fibre de verre, à galet simple en PETP, avec douille à aiguille, poids maxi de vantail de 70 kg, réglable SR 3052 (réf. CHP0079999 / 10850) ou non réglable SNR 3051 (réf. CHP0099999 / 10849)
- Chariot, avec support en matériau de synthèse Polyamide 6.6 à 30% de fibre de verre, à galet double en PETP, avec douille à aiguille, réglable SR 3054 (réf. CHP0089999 / 10852) ou non réglable SNR 3053 (réf. CHP0109999 / 10851)

Système FERCO

- Crémones en acier zingué bichromaté :
 - à fouillot de 15 de longueur 300 mm à 1 crochet de 16 : réf. CRE030 ARGE (Ferco G-22271-02-0-1)
 - à fouillot de 15 de longueur 600 à 2 crochets de 16 : réf. CRE031 ARGE (Ferco G-22271-04-0-1)
 - à fouillot de 15 de longueur 1500 à 3 crochets de 16 : réf. CRE032 ARGE (Ferco G-22271-17-0-1)
 - à barillet à fouillot de 17 de longueur 1500 à 3 crochets de 16 : réf. CRE033 ARGE (Ferco G-22243-03-0-1)
- Gâche en acier bichromaté : réf. GAC071ARGE (Ferco E-23518-00-0-1)
- Poignée en aluminium revêtement époxy pour crémonne : réf. PGN0029016 (blanc) avec vis VIS072INOX, PGN074BLAN (système SEKUSTIC blanc), PGN072BLAN (système SEKUSTIC blanc), PGN0021668 (beige), PGN072BEIG (système SEKUSTIC beige), PGN0027035 (gris), PGN072GRIS (système SEKUSTIC gris)
- Poignée en laiton PGN006LAIT avec vis VIS007ZING
- Poignée en aluminium revêtement époxy pour serrure : réf. PGN056BLANC (blanc) avec vis VIS008ZING, PGN056BEIG (beige) avec vis VIS008ZING, PGN056GRIS (gris) avec vis VIS008ZING, cylindre laiton (70 mm) CYL004LAIT
- Rosette : réf. ROS006 / 11293

Système AXALYS

- Crémonne AXALYS fouillot de 15 de longueur 1130 à 3 crochets de 16 réf. : 07MP3P1130LD5AZB
- Crémonne AXALYS fouillot de 15 de longueur 660 à 2 crochets de 16 réf. : 07MP2P660LD5AZB
- Crémonne AXALYS fouillot de 15 de longueur 250 à 1 crochet de 16 réf. : 07MP1P250LD5AZB

Système ROTO

- Poignée semi-fixe : réf. 312 766

2.6 Visserie

- Visserie en acier zingué bichromaté ou inox
- Vis de fixation des pontets centraux d'étanchéité de dimension 4 x 16 (réf. VISO73INOX)
- Vis de fixation des crémones de dimension 4,3 x 22 (réf. VIS109BICH)
- Vis de fixation des gâches de dimension 4 x 35 (réf. VISO33BICH)

2.7 Vitrage

Isolant d'épaisseur 28 mm.

3. Eléments

3.1 Cadre dormant

3.1.1 Assemblages

Les cadres dormants périphériques sont assemblés par thermosoudure sur 4 angles.

Le tableau 1 détaille l'ensemble des combinaisons réalisable.

3.1.2 Etanchéité centrale

Les traverses haute et basse comportent un pontet central d'étanchéité (réf. CAL044GRIS / 1120 – CAL044NOIR), fixé mécaniquement par 1 vis inox VISO73 INOX et étanchéées par le dessous de la pièce au niveau de la séparation par le film fin-seal. La surface de la feuillure en U recouverte par le pontet est enduite de silicone avant la pose. Après fixation, le contour du côté opposé à la fixation en contact avec la feuillure est étanché au silicone.

3.1.3 Montage des rails

La traverse basse est équipée de deux rails de roulement en aluminium (réf. RAI009). L'espace entre l'extrémité du rail et le fond de gorge des profilés montant est occulté par une étanchéité silicone ou par un bouchon en mousse à cellules fermées (réf. 28712).

Les bouchons en mousse à cellules fermées (réf. 28712) sont placés dans le rail extérieur, côté ouvrant principal et dans le rail intérieur, côté ouvrant secondaire.

Les montants et la traverse haute sont équipés d'un closoir en PVC (réf. FB252).

3.1.4 Drainage

Côté vantail de service

- En façade, soit :
 - par 2 rainures oblongues horizontales de 5 x 30 mm, placées dans le rail extérieur à 130 mm du fond de feuillure montant et de l'axe des chicanes jusqu'à une largeur fond de feuillure de 1600 avec un usinage supplémentaire au-delà,
 - par 2 rainures oblongues horizontales de 8 x 50 mm, placées dans le rail extérieur à 130 mm du fond de feuillure montant et de l'axe des chicanes jusqu'à une largeur fond de feuillure de 1000 avec un usinage supplémentaire au-delà
 - par 2 perçages Φ 9,5 mm horizontaux, placés dans le rail extérieur à 27 mm du fond de feuillure montant et à 100 mm de l'axe des chicanes jusqu'à une largeur fond de feuillure de 1600 avec un usinage supplémentaire au-delà.
- Côté extérieur, soit :
 - par 1 perçage Φ 9,3 mm horizontal, placée à 130 mm du fond de feuillure montant, au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le U. Cet usinage est équipé d'un déflecteur sans clapet réf. DEF001,
 - par 1 rainure oblongue horizontale de 5 x 32,8 mm pour la référence FB220, complétée pour les dormants monoblocs par un perçage Φ 9,5 mm, placée dans l'axe du fond de feuillure montant et au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le rail extérieur.
 - par 1 perçage Φ 9,5 mm horizontal, placée à 130 mm du fond de feuillure montant, au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le U. Cet usinage est équipé d'un déflecteur simple ou à clapet,

Côté vantail semi-fixe

- Dans la gorge du dormant, soit :
 - par 1 rainure oblongue de 5 x 30 mm verticale, centrée, jusqu'à une largeur fond de feuillure de 1600, avec un usinage supplémentaire au-delà occasionnant une nouvelle répartition à 130 mm du fond de feuillure montant et de l'axe des chicanes. Ces usinages sont équipés d'un déflecteur sans clapet réf. DEF003,
 - par 1 rainure oblongue de 5 x 25 mm à 45° axée. Cet usinage nécessite une obturation préalable en traverse basse et haute au silicone de la chambre du rail extérieur en contact avec le drainage

côté vantail de service, axée sur le clair dormant avec une alimentation par un perçage Φ 5 mm à 30° et à 16 mm de l'extrémité haute du rail.

- Côté extérieur, soit :
 - par 1 perçage Φ 9,3 mm horizontal, placée à 130 mm du fond de feuillure montant, au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le U. Cet usinage est équipé d'un déflecteur sans clapet réf. DEF001,
 - par 1 rainure oblongue horizontale de 5 x 32,8 mm pour la référence FB220, complétée pour les dormants monoblocs par un perçage Φ 9,5 mm, placée dans l'axe du fond de feuillure montant et au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le rail extérieur.
 - par 1 perçage Φ 9,5 mm horizontal, placée à 130 mm du fond de feuillure montant, au niveau bas des chambres en contact avec le dos de dormant jusqu'au niveau de la chambre sous le U. Cet usinage est équipé d'un déflecteur simple ou à clapet,

En cas d'usinage côté extérieur par un perçage Φ 9,3 mm horizontal, un usinage supplémentaire centré doit être réalisé jusqu'à une largeur fond de feuillure de 1860 avec un usinage supplémentaire au-delà (entraxe maximal de 800 mm). Ces usinages sont équipés de déflecteurs sans clapet réf. DEF001.

3.1.5 Compléments

Pour une pose en applique intérieure d'un dormant monobloc avec rejingot déporté et nez de rejingot non aligné avec le plan d'applique :

- le dos des pieds de montants du cadre, grugé sur une hauteur de 30 mm, est équipé d'une équerre FB 55 collée support du calfeutrement, ajustée en largeur à 13 mm et en longueur à la largeur du rejingot,
- le dos de la traverse basse du cadre est grugé sur une largeur de 30 mm en amont du calfeutrement.

Les couvre-joints FB074, FB422, FB423, FB424 et FB252 permettent les finitions entre la menuiserie et le gros œuvre au nu intérieur.

En réhabilitation, des cornières (FB417 – FB018 –FB 055) et des bavettes (FB075) permettent d'habiller l'ancien dormant et son appui.

3.2 Cadre ouvrant

3.2.1 Assemblage

Après débit des traverses (réf. FB187), débit et contreprofilage pour l'assemblage et le passage des rails des profilés montants de rive (réf. FB185) et chicanes (réf. FB186 ou FB186-A), et mise en place des accessoires dont les cales de cadrage, le montage se fait autour du vitrage équipé du profilé d'étanchéité en U en EPDM (réf. JNT062NOIR / 10848 pour le coloris noir et JNT063GRIS / 10847ANABO103 pour le coloris gris), sectionné à chaque angle sur le corps du profilé. Cet assemblage est complété par un ajout de silicone dans chaque angle sous la partie active du joint. Des bouchons placés aux extrémités des montants de tête (réf. BCH014 / 11111) et des chicanes (réf. BCH015 (paire) / 11114(G)-11141(D)) assurent la continuité des joints sur le périmètre du vantail.

L'assemblage des traverses (réf. FB187) sur les montants s'effectue par positionnement à chaque extrémité de ces profilés d'une vis inox TC de 4,8 x 50 dans l'alvéole, après mise en place de mousses d'étanchéité polyéthylène adhésives 1 face : réf. PEA001NOIR, complété par un ajout de silicone sur les contours verticaux extérieurs des traverses.

Les chicanes (réf. FB186 ou FB186-A) sont équipées d'un joint brosse avec fin-seal (réf. JNT064GRIS) et reçoivent en partie haute et basse les caches rail (réf. CAH047 (paire) / 11117 (paire)).

Un chariot réglable et un chariot non réglable en matériau de synthèse comportant une ou deux roulettes montées sur des douilles à aiguilles sont positionnés sur la traverse basse de chaque vantail. La masse maximum admissible par vantail est de 160 kg. Ces chariots peuvent être démontés sans dévitrage complet de l'ouvrant.

3.2.2 Etanchéité périphérique avec le dormant

Les traverses et les montants de rive du vantail sont équipés d'un joint brosse extérieur et intérieur avec fin-seal (réf. JNT065GRIS).

Les traverses et les montants de rive du vantail peuvent être équipés d'un profilé glissant en TPE (réf. 1W298) –code CSTB B151.

3.2.3 Drainage

Cette opération est effectuée en traverse basse :

- Dans le joint de vitrage, prédrainé par des perçages centrés \varnothing 8 mm tous les 150 mm.
- Dans le profilé traverse FB187, par des rainures oblongues verticales :
 - soit de 5 x 25 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et par le dessous du recouvrement extérieur, décalées de 2,7 mm, avec un entraxe maxi de 500 mm entre deux usinages,

- soit de 5 x 15 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et par le dessous du recouvrement extérieur, décalées de 5,1 mm, à 50 mm de chaque fond de feuillure montant,
- soit de 5 x 20 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et de 4 x 20 mm par le dessous du recouvrement extérieur, décalées de 5,1 mm, à 50 mm de chaque fond de feuillure montant.

3.24 Equilibrage de pression de la feuillure

Cette opération est effectuée en traverse haute dans le profilé traverse FB187, par une rainure oblongue verticale centrée :

- soit de 5 x 25 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et par le dessus du recouvrement extérieur, alignée,
- soit de 5 x 15 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et par le dessus du recouvrement extérieur, aligné,
- soit de 5 x 20 mm sur la face extérieure en fond de feuillure et par le dessus du recouvrement extérieur, aligné.

3.3 Renforts

Les profilés dormants peuvent être équipés en traverse haute en présence d'un coffre tunnel ou d'un coffre bois pour volet roulant traditionnel d'un renfort en acier galvanisé (ép. 25/10) réf. RENO44GALV, renfort 40x20x1.5 ou renfort 40x20x2, fixé en applique tous les 300 mm par des vis auto-taraudeuses de 4,3 x 35 mm

3.4 Vitrage

Utilisation de vitrages isolants d'épaisseur unique : 28 mm.

La hauteur utile de la feuillure est de : 19 mm.

La largeur utile au vitrage est de : 33 mm.

Le vitrage est mis en œuvre dans les ouvrants selon les prescriptions de la norme XP P 20-650-1 (NFP20-650-1).

Des cales réf. 28.03.80 (épaisseur 3 mm) dans le fond de feuillure assurent le positionnement du profilé en U en feuillure et la reprise du poids de remplissage au droit des chariots.

3.5 Ferrage - Quincaillerie

3.51 Chariots

Les cadres ouvrants sont équipés de deux chariots munis de roulettes dont un réglable.

La répartition des chariots est la suivante :

Masse par ouvrant	Références chariots	
	Réglable	Non réglable
≤70 kg (simple galet)	SR 3052 (réf. CHP0079999 / 10850)	SNR 3051 (réf. CHP0099999 / 10849)
> 70 kg (double galet)	SR 3054 (réf. CHP0089999 / 10852)	SNR 3053 (réf. CHP0109999 / 10851)

3.52 Crémone

La condamnation des vantaux est assurée par les systèmes de ferrures FERCO ou AXALIS, en acier protégé de grade 3 pour la résistance à la corrosion selon la norme NF EN 1670.

Elle dispose d'un, deux ou trois crochets suivant la longueur de la crémone et la hauteur de fond de feuillure.

D'autres quincailleries peuvent être utilisées sur justifications

3.6 Dimensions maximales (tableau)

Dimensions maximales en 2 vantaux sur 2 rails (H x L en mm) = 1650 x 3000 et 2150 x 2400.

Dimensions maximales en 3 vantaux (à nœuds identiques) sur 2 rails (H x L en mm) = 2150 x 3600

Poids maximum du vantail : 160 kg par ouvrant.

Pour les fabrications certifiées des dimensions supérieures à celles indiquées ci-dessus peuvent être envisagées, elles sont alors précisées sur le certificat de qualification attribué au menuisier.

Il est nécessaire de vérifier pour chaque conception de fenêtre la conformité des performances prévues par le document FD DTU 36.5 P3.

4. Fabrication

La fabrication s'effectue en trois phases distinctes :

- extrusion des profilés PVC,
- extrusion des profilés renforcés par un complexe fibre de verre - résine,
- réalisation de la fenêtre à partir de ces profilés.

4.1 Extrusion des profilés PVC à la marque « NF-Profilés de fenêtre en PVC » (NF 126)

Les profilés sont extrudés selon le cahier des charges, à partir des compositions vinyliques ci-après :

- SOLVAY ER 845/ W012, VESTOLIT 6610 V404846, SOLVAY PEH 843/ W012 de coloris blanc,
- SOLVAY ER 820/ 1668 de coloris beige,
- SOLVAY EH 842/ G070 de coloris gris.
- BENVIC EH842 C135 de coloris beige,

dans les ateliers de la Société BOUVET à La Membrolle-sur-Longuenée (FR-49).

Des contrôles de la matière première et de l'extrusion sont effectués selon les spécifications du règlement de la Marque « NF - Profilés de fenêtres en PVC » (NF 126).

4.2 Extrusion des profilés PVC renforcés par trois complexe de fibre de verre - résine

Référence des profilés : FB185 (montant ferrage), FB186 ou FB186-A (chicane). Voir le tableau 2

Les profilés sont extrudés dans les ateliers de la Société BOUVET à La Membrolle-sur-Longuenée (FR-49).

4.2.1 Compositions vinyliques

Les compositions vinyliques utilisées sont les suivantes :

- SOLVAY ER 845/ W012, VESTOLIT 6610 V404846, SOLVAY PEH 843/ W012 pour le coloris blanc,
- SOLVAY ER 820/ 1668 pour le coloris beige
- SOLVAY EH 842/ G070 de coloris gris.
- BENVIC EH842 C135 de coloris beige.

4.2.2 Fibre de verre enrobée

La fibre de verre enrobée de résine est approvisionnée auprès de sociétés respectant le cahier des charges suivant.

Pour chaque campagne de production, contrôles :

- tex : 1800 +/- 100,
- pourcentage de fibre de verre : 62 +/- 3%,
- point de fusion : ≤ 180°C.

- Pour chaque production avec un nouveau lot de résine, contrôles :

- module d'élasticité en traction :
 - à température ambiante : ≥ 33000 MPa,
 - à 70°C : ≥ 28000 MPa.

Chaque bobine est identifiée par une étiquette avec sa référence et le numéro de la machine de fabrication.

4.2.3 Contrôles sur les profilés extrudés renforcés avec trois complexe fibre de verre - résine

- Pour chaque production, contrôles (en début, à mi-production et en fin) :
 - dimensionnels.
- Position des fibres par rapport au contour extérieur à la loupe bino-culaire.
- Mesure de la surface renforcée du profil scanné et comparaison avec le fichier source :
 - colorimétrie,
 - structurels.
- Rectitude (tolérance de 0,5 mm/m).
- Retrait.
- De chocs à froid (à -10°C) pour les profilés avec la fibre de verre(T)
- De chocs à température ambiante (à 23°C) pour les profilés avec la fibre de verre (J) et la fibre de verre (P).

4.2.4 Marquage sur les profilés extrudés renforcés avec trois complexes fibre de verre - résine

Les profilés extrudés renforcés avec un complexe fibre de verre - résine font l'objet d'un marquage en sortie d'extrusion indiquant :

- la date,
- la référence de la composition vinylique utilisée,
- le lot de matière de composition vinylique utilisée,
- les lettres « FV » pour Fibre de Verre. (tableau 2)

4.2.5 Recyclage des profilés extrudés renforcés avec trois complexe fibre de verre - résine

Les rebuts de démarrage de la ligne d'extrusion et les chutes des ateliers de menuiserie sont récupérés et isolés par la société PAPREC.

Après micronisation par broyage, le complexe créé est recombinaé avec une composition vinylique PVC vierge certifiées.

4.3 Assemblage des fenêtrés

La fabrication des fenêtrés est réalísée par les Sociétés BOUVET sur le site de La Membrolle-sur-Longuenée (FR-49) et LORILLARD sur le site de Chartres (FR-28).

5. Mise en œuvre

Les fenêtrés sont mises en œuvre selon les spécifications des documents NF DTU 36.5 (P1-1 et P1-2).

5.1 Système d'étanchéité

Le système d'étanchéité est :

- soit de type mousse imprégnée à l'exclusion des produits bitumeux (norme NF P 85-570 et NF P 85-571),
- soit de type mastic élastomère (25 E) ou plastique (12,5 P) sur fond de joint selon les classifications de la norme NF EN ISO 11600.

Dans les deux cas, le calfeutrement doit être disposé et dimensionné en fonction de la dimension du calfeutrement et de l'exposition de la fenêtré.

Dans tous les cas, il conviendra de s'assurer de la compatibilité du produit employé avec la matière du dormant et le support.

Pour les mastics élastomères, conformément aux normes d'essai NF EN 10590 et NF P 85-527, ou plastiques, conformément aux normes d'essai NF EN ISO 10591 et NF P 85-528, il convient également de s'assurer de l'adhésivité / cohésion (avec ou sans primaire) sur les matières des profilés PVC et les différents matériaux constituants l'ouvrage.

Les mastics d'étanchéité ayant fait l'objet à ce jour d'essais de compatibilité et d'adhésivité-cohésion sur des profilés en PVC sont :

- SILPRUF de Momentive Performance Materials,
- SILGLAZE N de Momentive Performance Materials,
- PARACRYL de DL Chemicals,
- PARASILICO AM 85-1 blanc et Trs de DL Chemicals,
- PARASILICO alcoxy blanc et Trs de DL Chemicals.

5.2 Entretien

Les profilés de la gamme Coulissant Twinea sont nettoyées après pose à l'aide de produits usuels d'entretien (eau savonneuse avec éponge) à l'exclusion des produits à base d'acétone ou chlorés ou de produits spécifiques distribués par les fabricants à appliquer à l'aide d'un chiffon.

Les vitrages sont nettoyées périodiquement à l'eau claire ou avec des produits non alcalins ou en utilisant des agents neutres exempts de matières abrasives ou fluorées. Les tâches grasses peuvent être enlevées en utilisant des solvants tels que l'acétone, le méthyle éthylacétone ou l'ammoniaque en évitant le contact avec les garnitures d'étanchéité, les profilés et les quincailleries.

Les quincailleries sont entretenues au moins 1 fois par an ou avec une fréquence plus rapprochée selon les instructions du fournisseur ou l'agressivité de l'environnement, avec une graisse ou une huile pour les pièces en friction, exempte d'acide ou de résine pour les articulations et points de verrouillage. Les chemins de roulement ne doivent pas être graissés ou huilés afin d'éviter le phénomène de patinage.

B. Résultats expérimentaux

a) Essais effectués par le demandeur

- Essais A.E.V sur menuiserie 3 vantaux 2 rails (sans percussion) L x H = 3,66 x 2,28 m (hors-tout), vitrage 4/20/4 (RE Lorillard n° Chartres – Twinéa 15-35)
- Détermination des caractéristiques A.E.V. sur coulissant 2 vantaux : 2,40 x 2,15 m (L x H (Hors-tout)) (RE 9408).
- Profilés extrudés avec le complexe fibre de verre –résine :
- Détermination du module de flexion.
- Sollicitation : 1000 cycles à température ambiante sur profilé de 2 m encastré avec flèches positives et négatives de 1/100ième).
- Mesure : flèches dans les 2 sens avec application de charges graduelles de 5 kg et résiduelles sur profilé de 2 m sur appui simple tous les 50000 cycles.

b) Essais effectués par le CSTB

- Essais d'identification de la matrice PVC, de comportement après échauffement, de retrait et de résistance au choc à froid des profilés FB185 et FB186 (RE CSTB n° BV09-1321).
- Essais de mesure du module de flexion des profilés extrudés avec le complexe fibre de verre – résine après fatigue alternée sous gradient de température (RE CSTB n° BV09-1321).
- Essais d'identification de la matrice PVC, de comportement après échauffement, de retrait et de résistance au choc à froid du profilé FB186-A (RE CSTB n° BV15-450)
- Essais de mesure du module de flexion des profilés extrudés avec le complexe fibre de verre – résine après fatigue alternée sous gradient de température du profilé FB186-A (RE CSTB n° BV15-449)
- Essais de mesure du module de flexion des profilés extrudés avec le complexe fibre de verre de verre du profils FB185 et FB186-A (RE CSTB n° BV17-0258 et n°BV17-0547)
- Essais retrait à chaud, détermination de la résistance au choc, caractérisation de la résistance conditionnement à 120°C du FB185 et FB186-A (CSTB n°BV 17-0727)
- Essais de fatigue avec vieillissement du profilé FB185(P) et FB 186-A(J) (CSTB n°BV 17-0244)

Fenêtré :

- Essais A.E.V. et mécaniques spécifiques sur coulissant 2 vantaux 2 rails L x H = 2,470 x 2,197 m (hors-tout) dormant FB224, vitrage 4/20/4 (RE CSTB n° BV09-1292).
- Essais A.E.V. et d'endurance à l'ouverture-fermeture répétée sur coulissant 2 vantaux 2 rails L x H = 3,070 x 1,697 m (hors-tout) dormant FB224, vitrage 10/14/4 (RE CSTB n° BV09-1281).
- Essais au gradient de température. Mesure de la perméabilité à l'air et des déformations lorsque la fenêtré est soumise à deux ambiances thermiques différentes, L x H = 2,40 x 2,25 m (hors-tout) dormant montant FB223 délégné pour doublage 90, appui FB228, vitrage 4/20/4 (RE CSTB n° BV09-1291).
- Essais A.E.V. sur coulissant 2 vantaux 2 rails L x H = 2,860 x 2,280 m (hors-tout) dormant FB229, ouvrant FB185/FB187, chicanes FB186-A, silicone dans gorges entre-rails, joints brosses entre ouvrants et dormants (réf. JNT064, JNT065), vitrage 4/20/4 (RE CSTB n° BV14-1001)
- Essais A.E.V. et mécaniques spécifiques sur coulissant 2 vantaux 2 rails L x H = 2,860 x 2,280 m (hors-tout) dormant FB229, ouvrant FB185/FB187, chicanes FB186-A, silicone dans gorges entre-rails, joints brosses sur chicanes (réf. JNT064), joints TPE (réf. 1W298) sur montant et traverses hautes et basses ouvrants, vitrage 4/20/4 (RE CSTB n° BV14-1002)

- Essais A.E.V. et d'endurance à l'ouverture-fermeture répétée sur coulissant 2 vantaux 2 rails L x H = 2,860 x 2,280 m (hors-tout) dormant FB229, ouvrant FB185/FB187 + chicanes FB186-A + mousse PE (réf. 28712) + joints TPE (réf. 1W298) en traverses hautes et basses et sur montant + joint brosse sur chicane (réf.JNT064) vitrage lourd 44.2/14/6 (RE CSTB n° BV15-090).
- Essais au gradient de température. Mesure de la perméabilité à l'air et des déformations lorsque la fenêtre est soumise à deux ambiances thermiques différentes, L x H = 2,40 x 2,25 m (hors-tout) dormant montant FB229, ouvrant FB185/FB187 + chicanes FB186-A + mousse PE (réf. 28712) + joints TPE (réf. 1W298) en traverses hautes et basses et sur montant + joint brosse sur chicane (réf.JNT064), vitrage 4/20/4 (RE CSTB n° BV15-311)
- Essais A.E.V sur coulissant 2 vantaux 2rails L x H= 2,150 x 2,40m (hors-tout) Dormant FB229, Ouvrant FB185/FB187, Chicanes FB186-A, FB186-A et FB185 avec Fibre de verre (P), joints brosse :réf 1435, Pontet 1120, vitrage 4/20/4.(RE CSTB n°BV17-0726)

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires (*)

Le système Coulissant Twinea ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Références de chantier

La Roseraie – Angers (FR-49) – 515 Logements du Val de Loire.

(*) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableau et figures du Dossier Technique

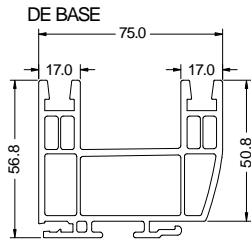
Tableau 1 – Possibilités d'assemblage des cadres dormants par thermosoudure

	Trav.Bs.	FB 220	FB 229	FB 223	FB 224	FB 227	FB 228
Montant	FB 220	X					
	FB 229		X				
	FB 223			X		X	
	FB 224				X		X
	FB 227					X	
	FB 228						X

Tableau 2-Possibilités de fibre de verre pour le renforcés-marquage du fibre de verre avec FB186-A, FB186 et FB185

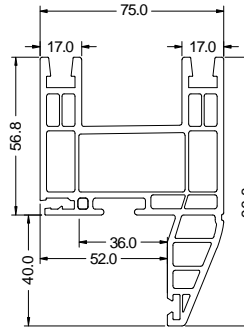
Réf de profilés	Fibre de verre (T)	Fibre de verre (J)	Fibre de verre (P)	Marquage
FB185	X			Sans
FB185		X		FB185 J
FB185			X	FB185 P
FB186-A	X			Sans
FB186-A		X		FB186-A J
FB186-A			X	FB186-A P
FB186	X			Sans

DORMANTS



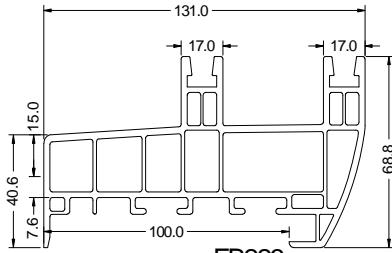
FB220

A AILE DE RECOUVREMENT

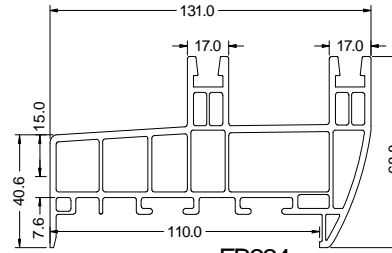


FB229

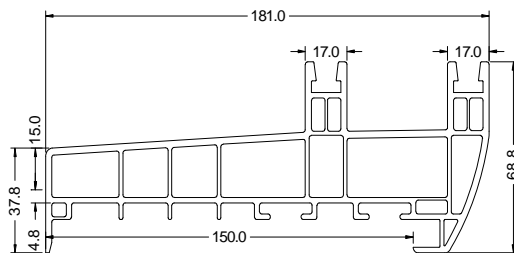
MONOBLOC



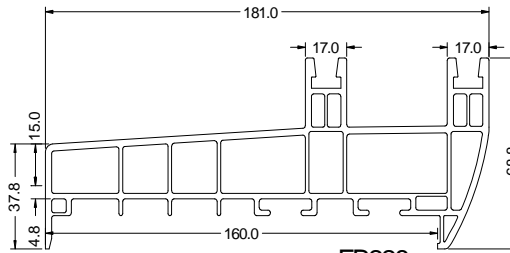
FB223



FB224

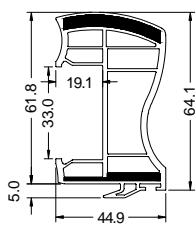


FB227



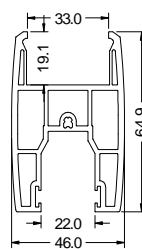
FB228

OUVRANT/MONTANT CHICANE



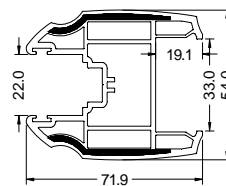
FB186

Inerties : $I_x=2.51 \text{ cm}^4$
 $I_y=0.47 \text{ cm}^4$



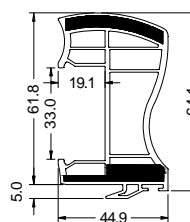
FB187

Moments quadratiques
ramenés en équivalent
Acier ($E=210000 \text{ N/mm}^2$)



FB185

Inerties : $I_x=1.49 \text{ cm}^4$
 $I_y=0.49 \text{ cm}^4$



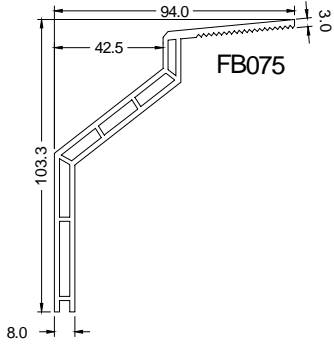
FB186-A

$I_x = 3.89 \text{ cm}^4$
 $I_y = 0.68 \text{ cm}^4$

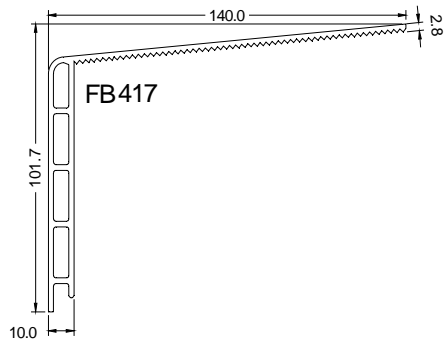
PROFILES SECONDAIRES



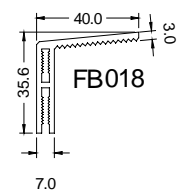
FB252



FB075



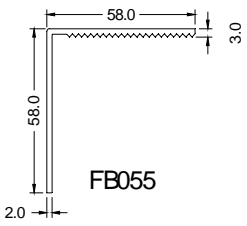
FB417



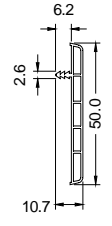
FB018



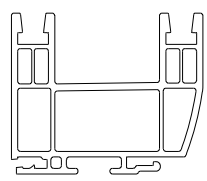
Aile de 20 mm
FB423



FB055



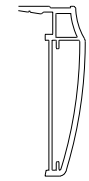
FB074



FB220

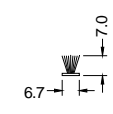


Aile de 86 mm
FB424

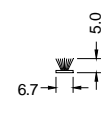


Aile de 60 mm
FB422

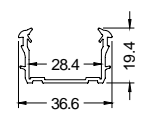
PROFILES D'ETANCHEITE



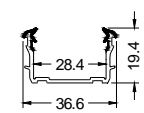
JNT064GRIS



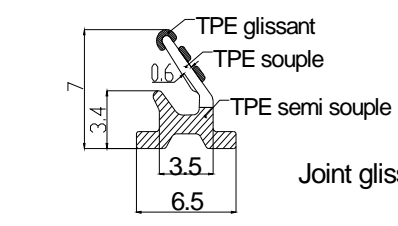
JNT065GRIS



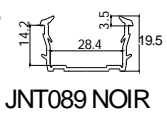
JNT062 NOIR
/ 10848



JNT063 GRIS
/ 10847



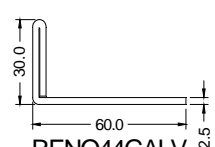
Joint glissant 1W298 / JNT066 gris



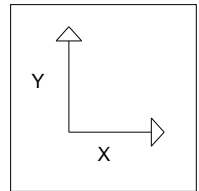
JNT089 NOIR

RENFORTS

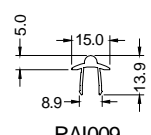
DORMANT



RENO44GALV
 $I_{yy} = 9,80 \text{ cm}^4$
 $I_{xx} = 2,38 \text{ cm}^4$



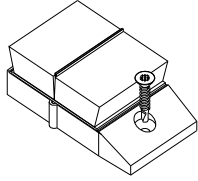
AUTRES PROFILS METALLIQUES



RAI009

ACCESSOIRES

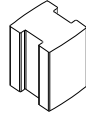
PATIN D'ETANCHEITE



CAL044GRIS
/ 11120
-
CAL044NOIR

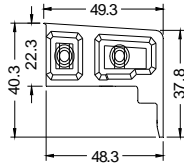
Mousse à cellules fermées

28712

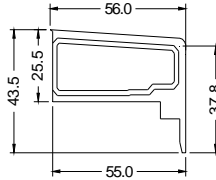


Déflecteur à clapet Mistral Réf.: B40.30.001

EMBOUTS DE PIÈCES D'APPUI



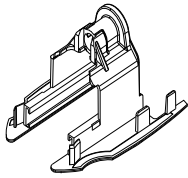
EMB005 /
11338 - 11339



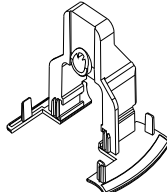
EMB003

ACCESSOIRES

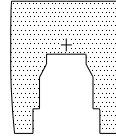
OUVRANT



BCH014 /
11111

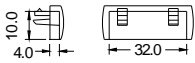


BCH015 /
11114(G)-11141(D)



CAH047 / PEA001NOIR
11117

DEFLECTEUR

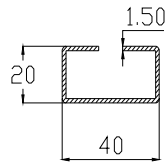


DEF003

DEF001

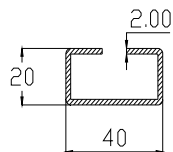
Renforts

RENFORT POUR TRAVERSE DE DORMANT TWINEA



$I_x = 0,99 \text{ cm}^4$
 $I_y = 3,40 \text{ cm}^4$

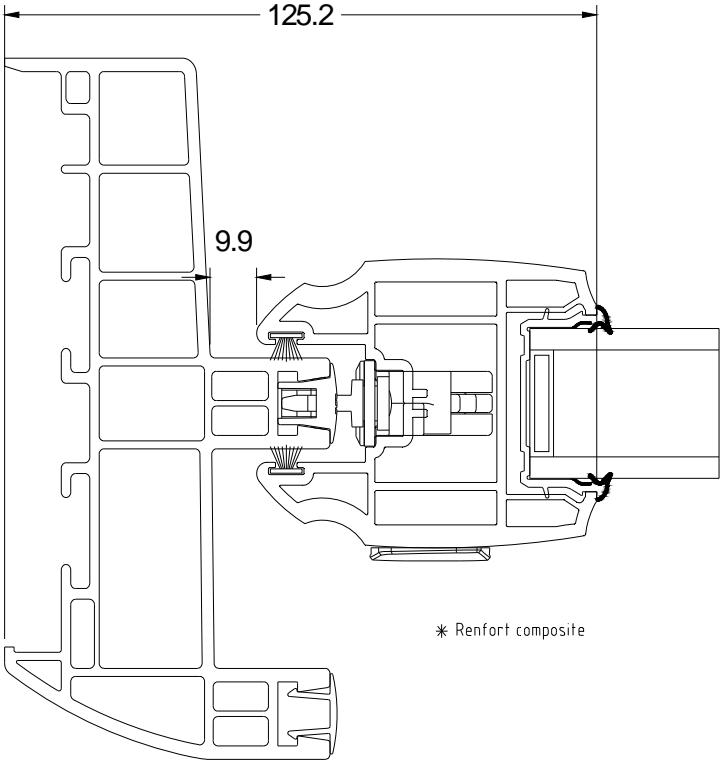
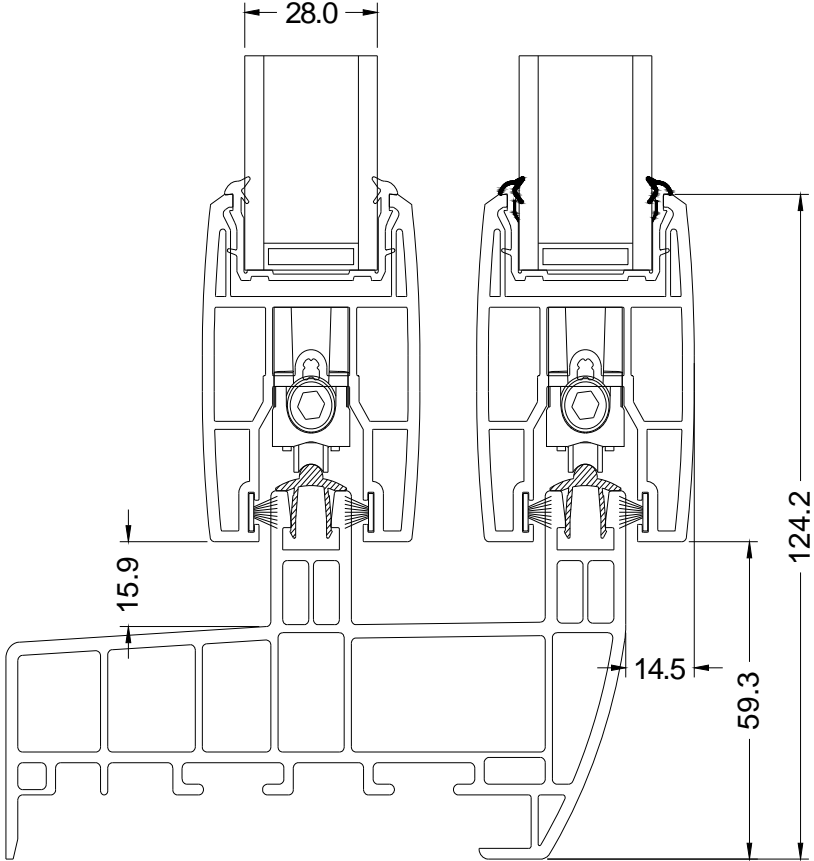
Renfort 40 x 20 x 1,5



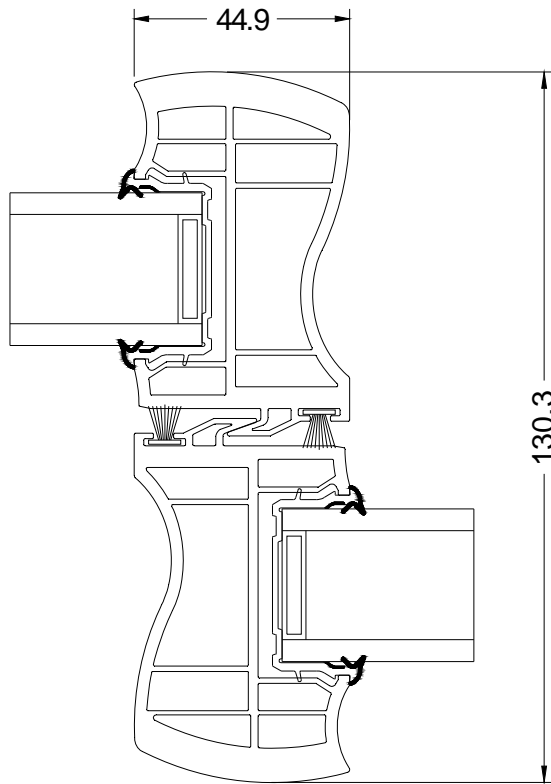
$I_x = 1,23 \text{ cm}^4$
 $I_y = 4,30 \text{ cm}^4$

Renfort 40 x 20 x 2

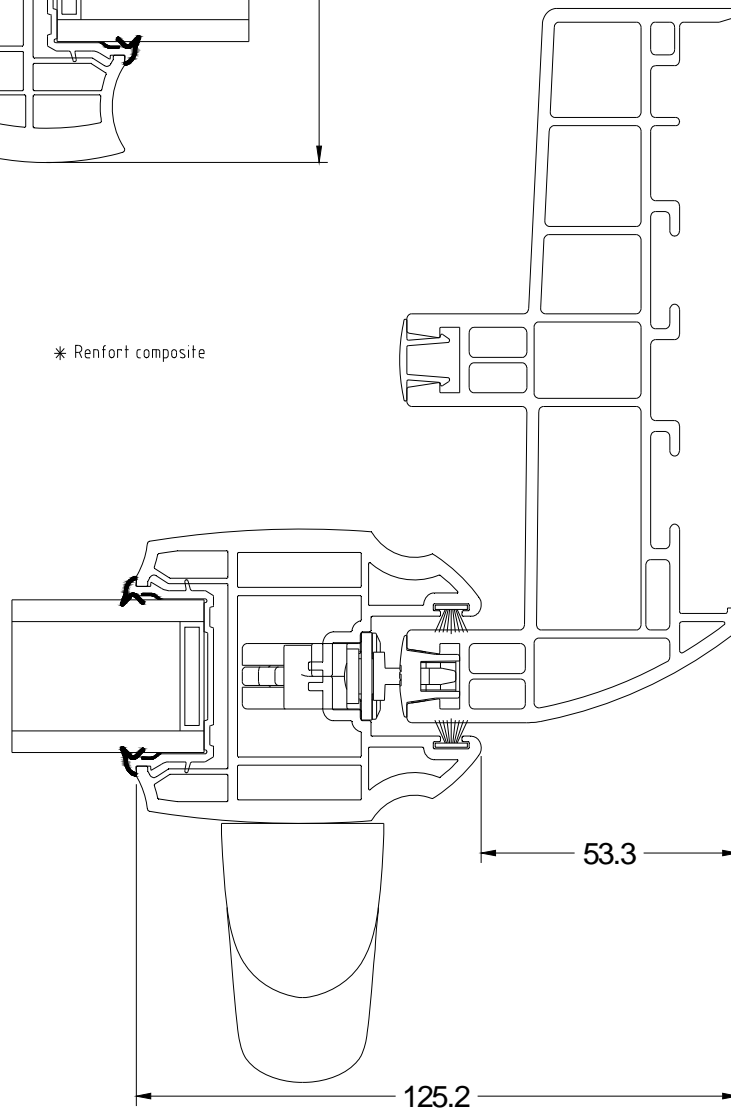
COUPES DE PRINCIPE



COUPES DE PRINCIPE

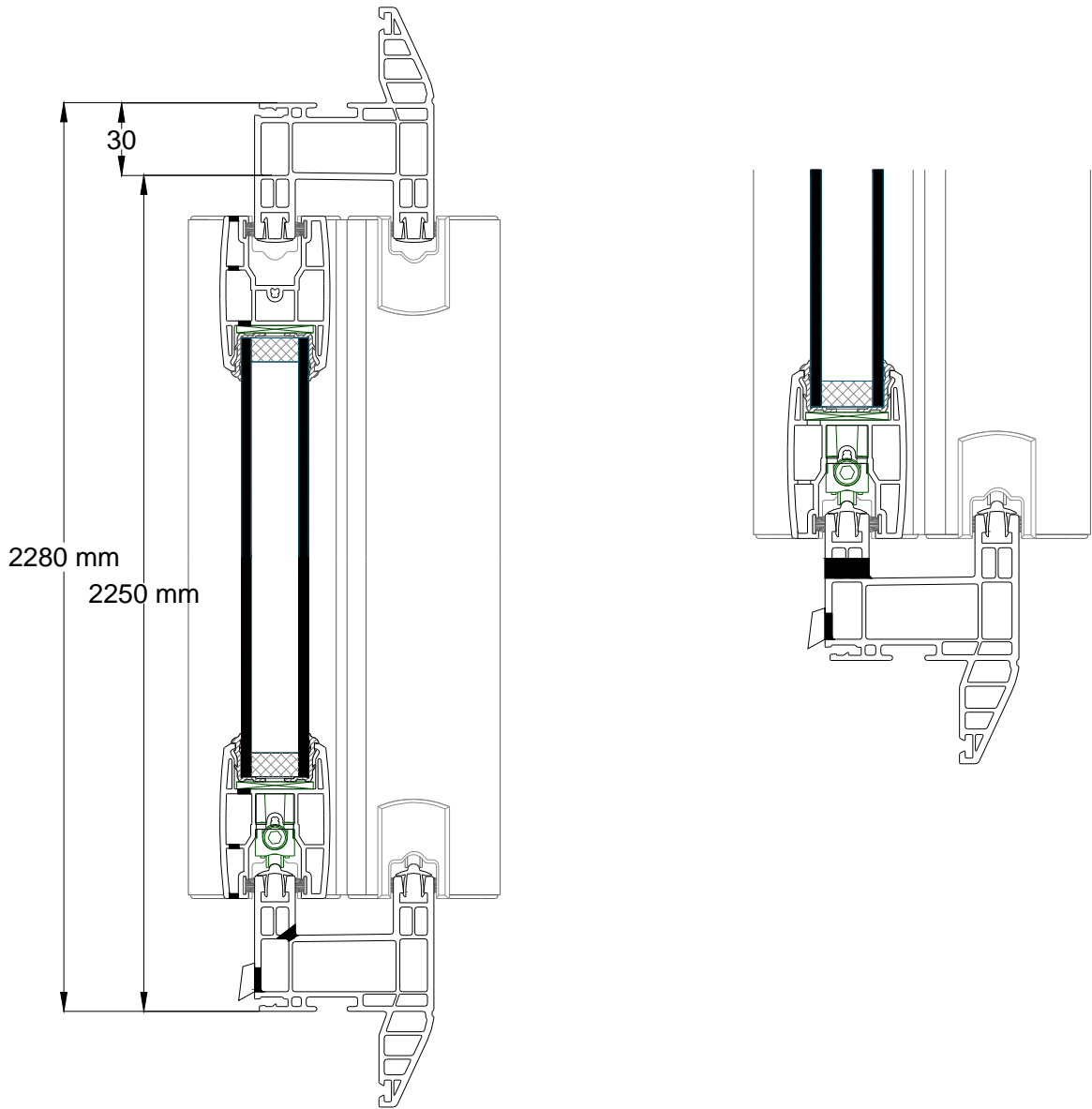


* Renfort composite

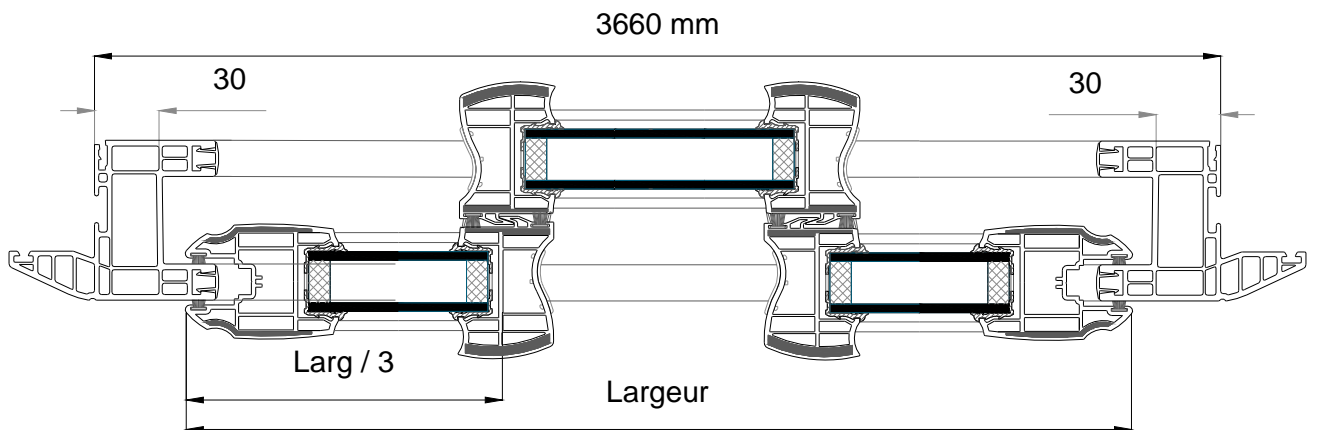


Coupes de principe en 3 vantaux sur 2 rails

Coupes Verticales



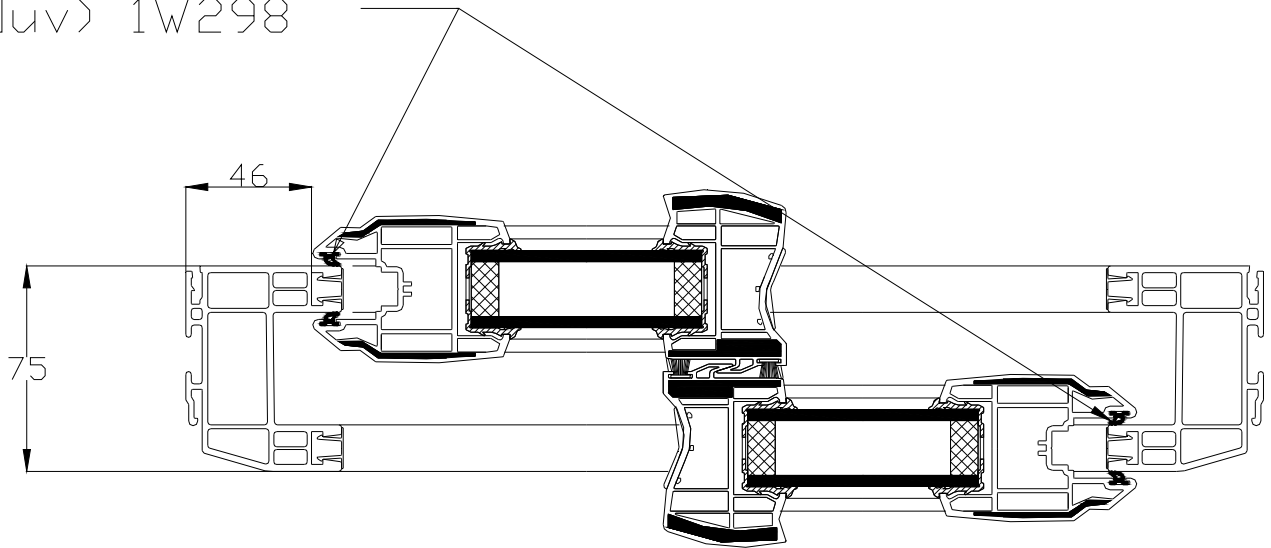
Coupe Horizontale



Coupes de principe avec joint glissant

Coupe Horizontale

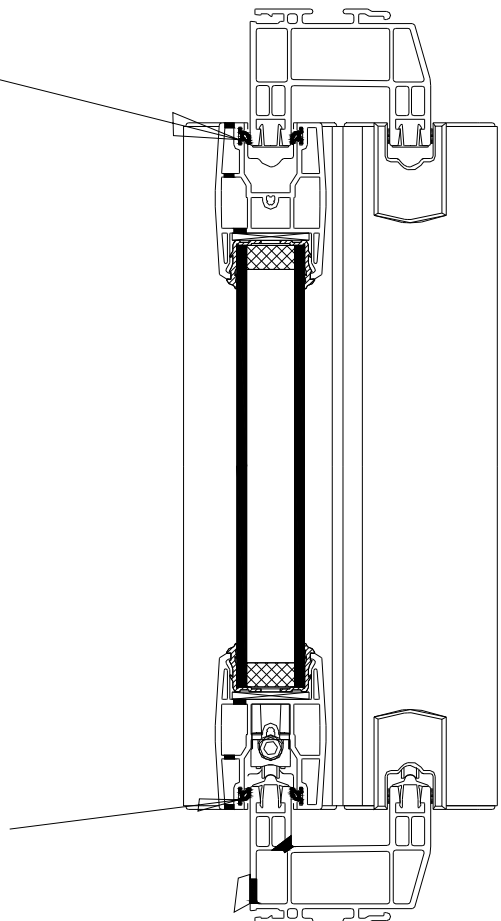
Joint Glissant
(Ouv) 1W298



Coupe Verticale

Joint Glissant
(Ouv) 1W298

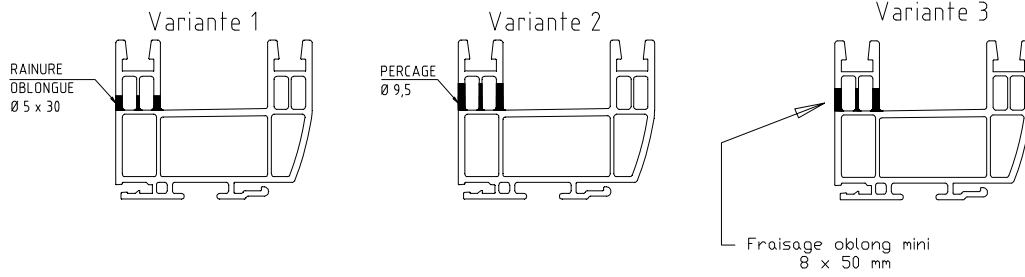
Joint Glissant
(Ouv) 1W298



DRAINAGE DORMANT 2 RAILS

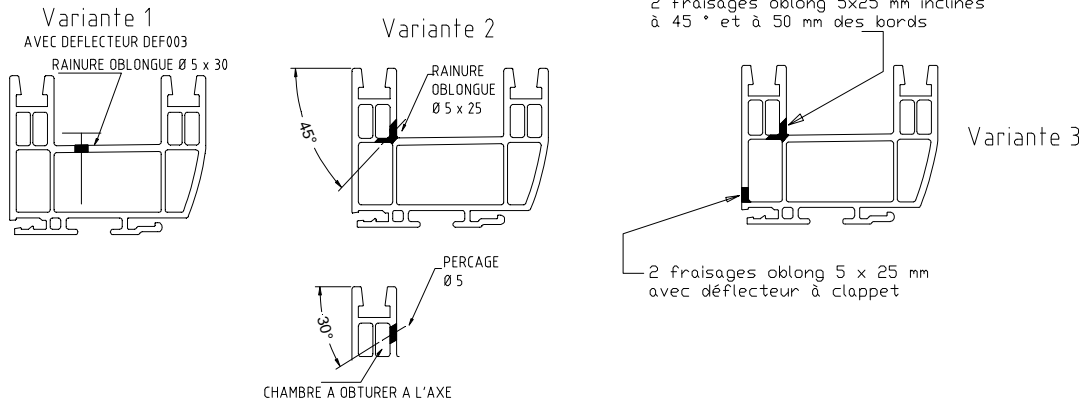
COTE VANTAIL DE SERVICE

En façade

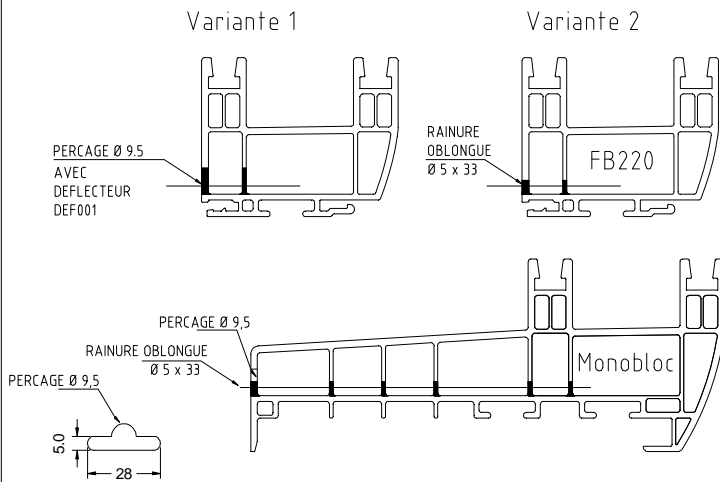


COTE VANTAIL SEMI-FIXE

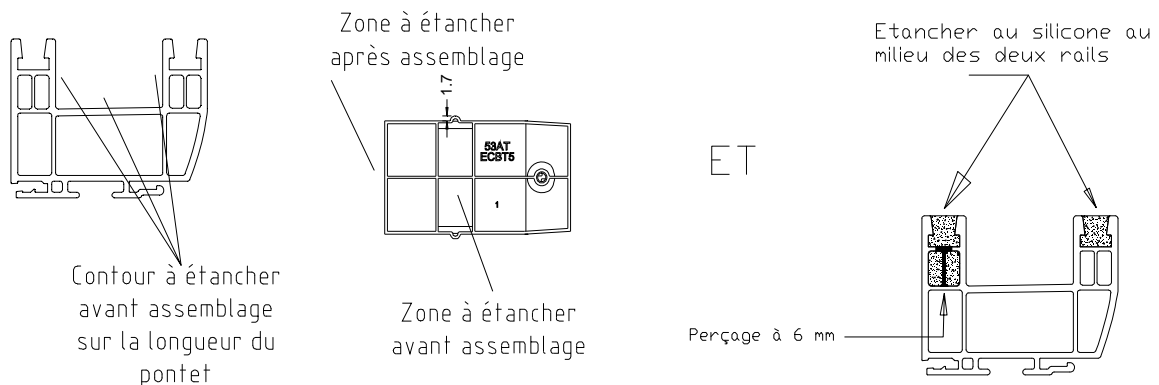
Dans la gorge du dormant



COTE EXTERIEUR



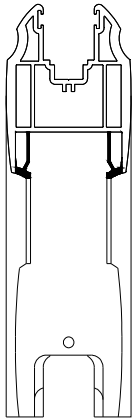
ETANCHEITE CENTRALE DORMANT



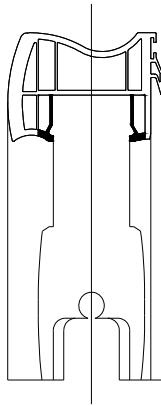
OUVRANT

CONTREPROFILAGE MONTANT

FB185



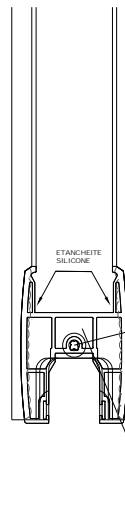
FB186



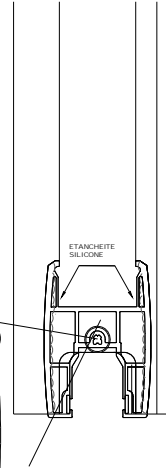
* Renfort composite

ETANCHEITE D'ASSEMBLAGE

FB185



FB186



ETANCHEITE SILICONE

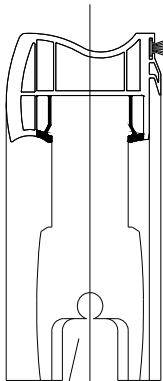
Vis inox
TC 4,8 x 50

ETANCHEITE SILICONE

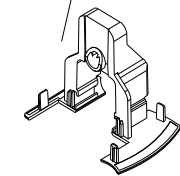
PEA001NOIR

MONTAGE DES CHICANES FB186

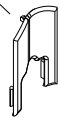
* Renfort composite



JNT064GRIS



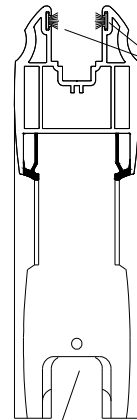
BCH015 /
11114(G)-11141(D)



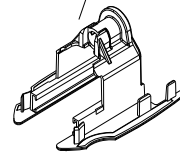
CAH047 /
11117

MONTAGE DES MONTANTS DE RIVE FB185

* Renfort composite



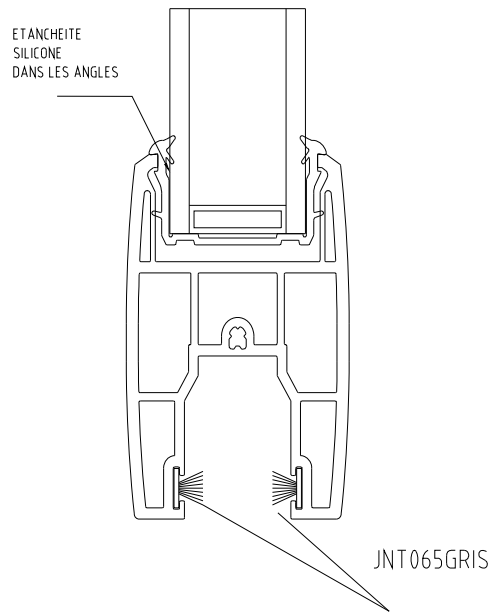
JNT065GRIS



BCH014 /
11111

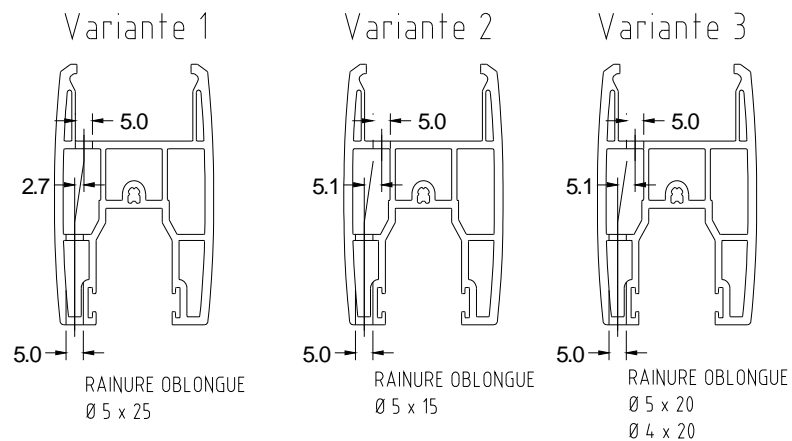
OUVRANT

ETANCHEITE DES TRAVERSES FB187

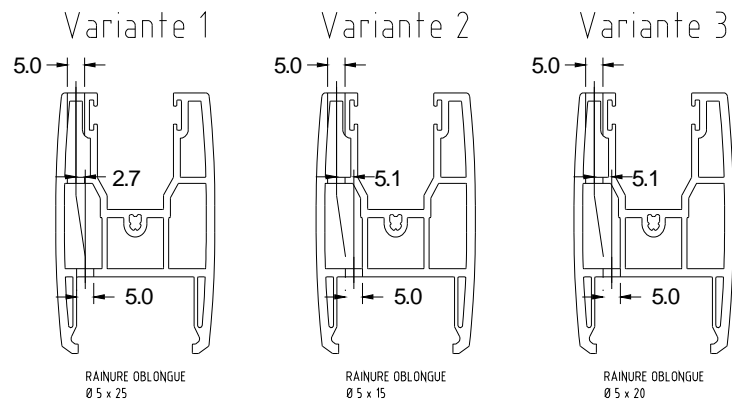


OUVRANT

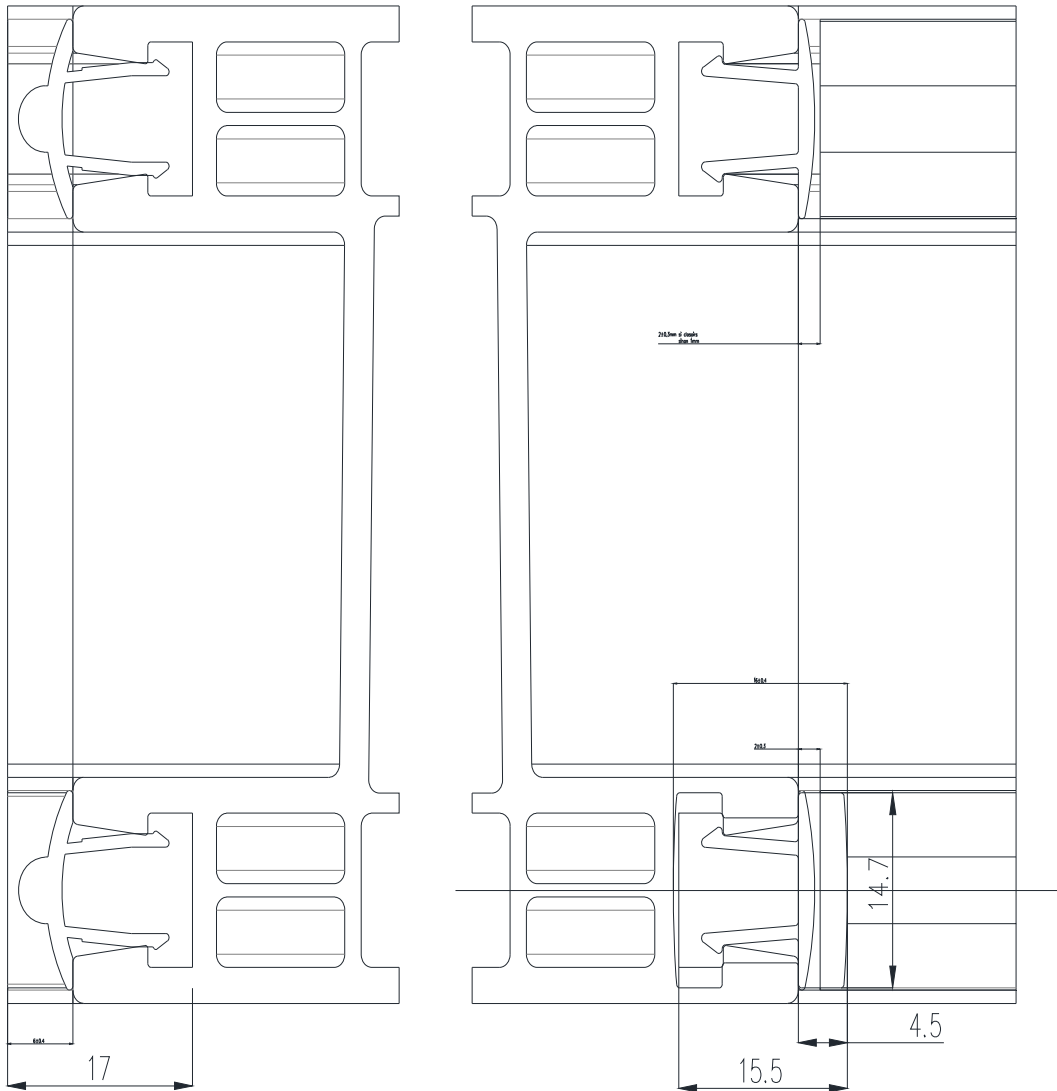
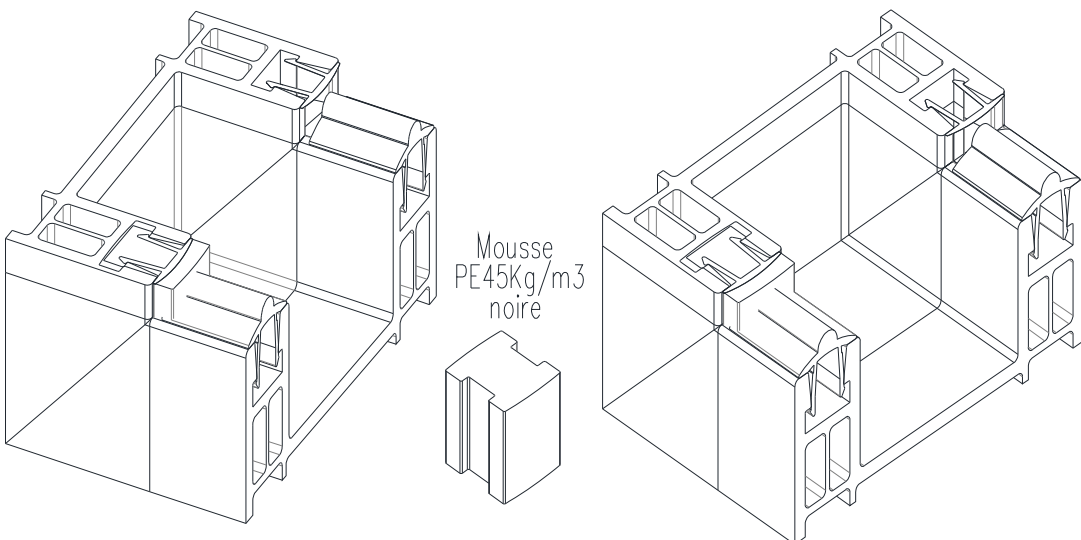
DRAINAGE



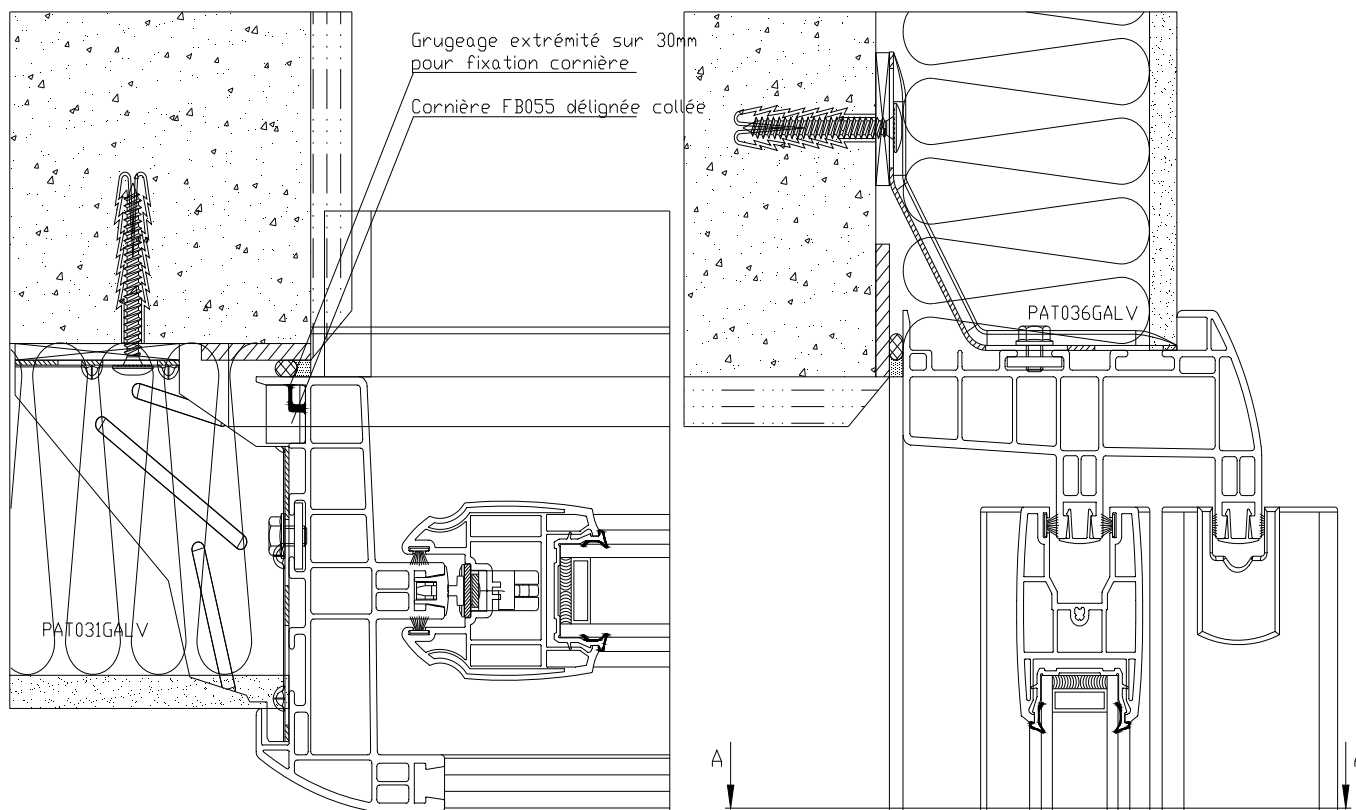
EQUILIBRAGE DE PRESSION



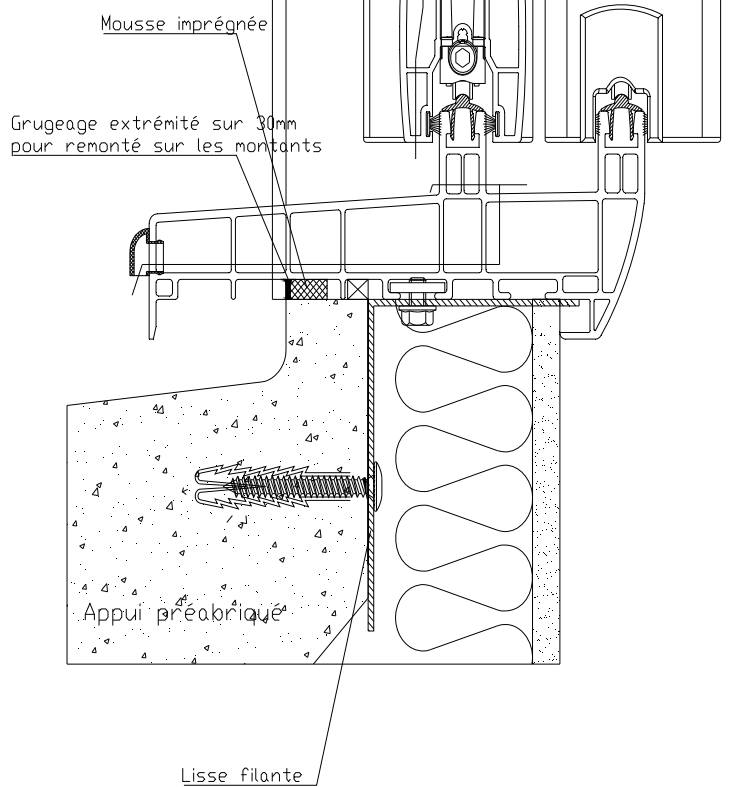
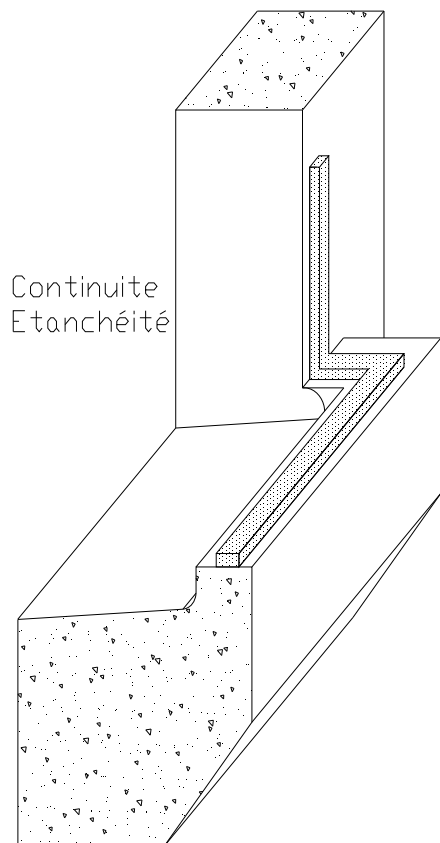
La variante d'obturation entre l'extrémité des rails et le fond de gorge des profilés de montant avec mousse PE (réf. 28712)



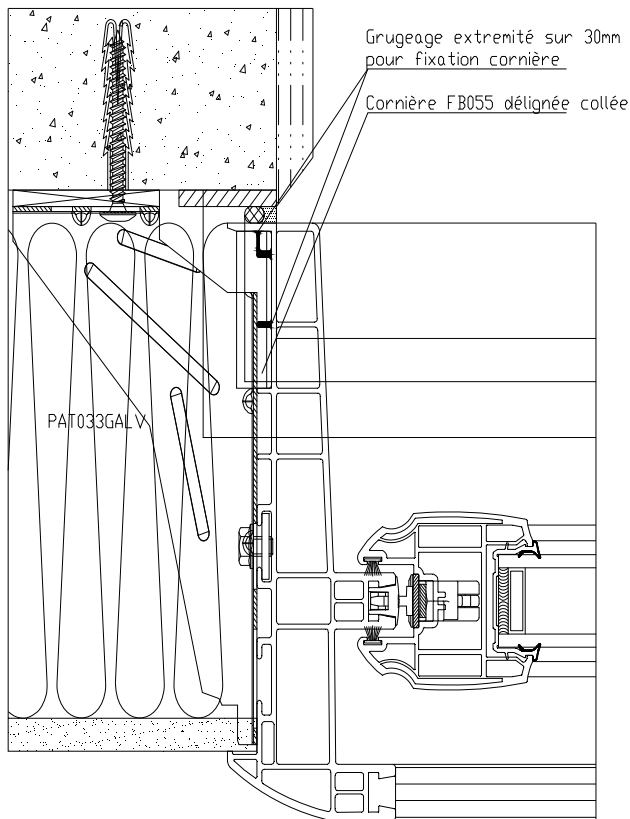
Mise en oeuvre située côté intérieur sans feullure dans le mur,
 calfeutrée et fixée en applique intérieure
 appui ou rejingot préfabriqué déporté - doublage de 110 mm



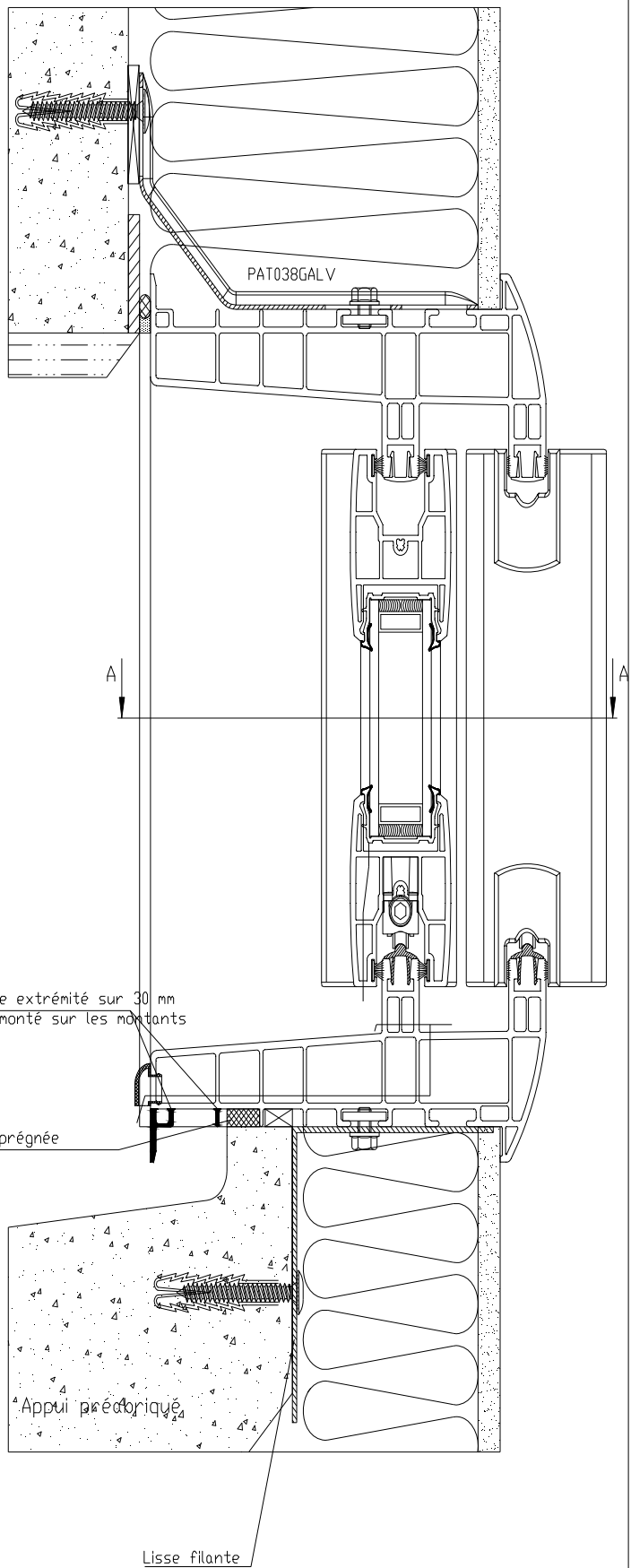
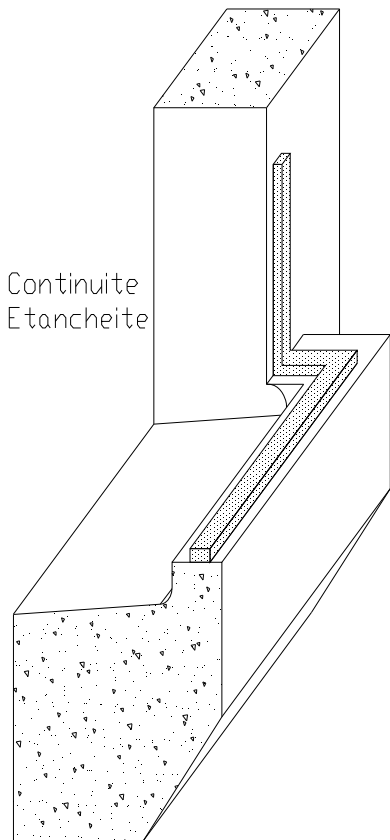
Coupe A-A



Mise en oeuvre située côté intérieur sans feuillure dans le mur,
 calfeutrée et fixée en applique intérieure
 appui ou rejingot préfabriqué déporté - épaisseur de doublage maximale



Coupe A-A



MISE EN OEUVRE

Mise en oeuvre située en tunnel dans du monomur,
calfeutrée en tableau et fixée en applique intérieure

