

Avis Technique 2 / 14-1649

Annule et remplace l'Avis Technique 2 / 09-1385

Ouvrages en verre
Glass structures
Glasbauteile

PILKINGTON PROFILIT™

Titulaires : BAUGLASINDUSTRIE GmbH
Hüttenstraße 33
D-66839 SCHMELZ – SAAR
Allemagne

Tél. : +33 1 55 53 57 06 ou +49 6887 303 25
E-mail : profilbauglas@nsg.com
Internet : www.pilkington.com ou www.profilit.com

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

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, Façades et Cloisons Légères

Vu pour enregistrement le 28 janvier 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 «Constructions, Façades et Cloisons Légères» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 18 novembre 2014, le procédé de façade PILKINGTON PROFILIT™ présenté par la Société BAUGLASINDUSTRIE GmbH. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/09-1385. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de façade ou de verrière translucide réalisé à partir de verres profilés recuits armés ou de verres profilés trempés non armés, juxtaposés selon leurs rives longitudinales en position verticale ou horizontale.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- sur son périmètre dans des profilés en aluminium solidarisés au gros-œuvre,
- pour les éléments comportant 3 appuis, par agrafes solidaires d'une lisse ou d'un poteau intermédiaire.

1.2 Identification

Les emballages des verres profilés portent la marque PILKINGTON PROFILIT™.

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Façades et verrières pour tout type de bâtiment à faible ou moyenne hygrométrie.

La résistance au choc de sécurité (fonction garde-corps) au sens de la norme P08-302 n'est pas assurée par le procédé.

En verrière, seul le verre armé est admis.

Les parois constituées avec le procédé peuvent être verticales ou inclinées ; l'inclinaison minimale par rapport à l'horizontale est de 10°.

L'emploi des profilés simple paroi en verrière est limité à des locaux pour lesquels on peut accepter quelques infiltrations d'eau.

Cet Avis Technique ne porte pas sur les châssis fixes ou ouvrants associés au système.

Les mises en œuvre des profilés PILKINGTON PROFILIT™ en claire-voie et devant des panneaux opaques ne sont pas visées.

2.2 Appréciation sur le produit, composant ou procédé

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

Données environnementales

Le produit PILKINGTON PROFILIT™ ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE ne rentrent dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

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 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.

2.22 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les verres profilés ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

L'espacement entre appuis, déterminé cas par cas en fonction des charges climatiques appliquées (vent, neige) et, pour les verrières, en tenant compte du poids propre du remplissage, permet d'assurer convenablement la stabilité propre des parois concernées.

Stabilité en zones sismiques

Le système peut être mis en œuvre (profilé K25/60/7 trempé et K25/60/7 armé en double paroi et profilé K25 armé en simple paroi) sur des ouvrages de catégories d'importance I, II, III et IV situés en zones de

sismicité 1, 2, 3 ou 4 sous réserve de respecter les prescriptions du Dossier Technique.

Sécurité des usagers

La résistance au choc de sécurité (fonction garde-corps) au sens de la norme P08-302 n'est pas assurée par le procédé.

La résistance au choc de conservation des performances au sens de la norme P 08-302 est assurée par le procédé pour les niveaux O1 et Q1. Pour les autres niveaux des essais au cas par cas sont à effectuer (cf. tableau 6).

Les vitrages suivants peuvent assurer la fonction sécurité en cas de heurts au sens du DTU 39 P5:

- Le verre profilé armé, conforme à la NF EN 572-7, en double paroi, et d'épaisseur égale à 7 mm, avec présence de joints antichoc,
- Le verre profilé trempé en double paroi, et d'épaisseur égale à 7 mm, avec présence de joints antichoc.

Sécurité en cas d'incendie

Classement de réaction au feu des produits verriers PILKINGTON PROFILIT™: A1, au sens de l'arrêté du 21 novembre 2002 et conformément à la norme EN 572-9.

La convenance du point de vue de la sécurité contre l'incendie est à examiner en fonction du classement du bâtiment.

Sécurité des intervenants

En l'absence de dispositions permanentes et collectives contre les risques de chute des intervenants sur la toiture, il doit être mis en œuvre une protection permanente pendant la durée d'intervention soit en sous face, soit en surface des plaques. Ces éléments ne sont pas visés dans le présent Avis Technique.

Isolation thermique

Dans le cas où le procédé est utilisé en rénovation thermique de bâtiments existants telle que définie dans les Arrêtés du 3 Mai 2007 (RT existant élément par élément) ou du 13 Juin 2008 (RT existant globale), les ouvrages en simple paroi ainsi que les ouvrages en double paroi sans couche faiblement émissive ne permettent pas de respecter les caractéristiques thermiques minimales imposées dans ces réglementations.

Dans le cas où le procédé est utilisé en construction neuve (RT 2012, Arrêtés du 26 Octobre 2010 et du 28 Décembre 2012), la Réglementation Thermique n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels les Arrêtés fixent une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue donc au cas par cas en utilisant les méthodes de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Dans tous les cas, le coefficient de transmission thermique utilisé doit tenir compte des profilés de jonction périphérique.

Étanchéité des parois

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté.

2.3 Durabilité - Entretien

Les chocs de corps dur peuvent produire la rupture des verres profilés, sans les traverser et sans entraîner à court terme la chute de débris importants du fait de la présence de l'armature métallique.

La dépose et le remplacement d'un élément de paroi endommagé est faisable soit par isolement, pour les éléments courants, soit moyennant le démontage de l'élément adjacent pour ceux de rives latérales.

Dans le cas des doubles parois, les faces des profilés en contact avec la lame d'air ne sont pas accessibles. Le risque de salissures permanentes n'est donc pas exclu.

Des condensations, dont l'importance et la durée seront fonction de l'hygrométrie et de la température des locaux, sont à prévoir pour les parois simples et sur les profilés de cadre. Pour les parois doubles, des condensations passagères sur les faces des verres en contact avec la lame d'air ne peuvent être exclues. Ce risque de condensation est à prendre en compte lors de la conception générale de l'ouvrage du fait de l'absence de recueil et d'évacuation prévu à cet effet.

L'entretien des garnitures d'étanchéité est à prévoir.

2.4 Fabrication et contrôle

Les dispositions de fabrication et de contrôle mises en place par la Société BAUGLASINDUSTRIE permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

2.5 Mise en œuvre

La mise en œuvre, effectuée par des entreprises spécialisées, nécessite une assistance technique de la part de la Société BAUGLASINDUSTRIE et s'accompagne de précautions (cf. CPT).

2.6 Cahier des Prescriptions Techniques

2.61 Conditions de conception

L'ossature des bâtiments doit être calculée conformément aux règles en vigueur sans tenir compte des ouvrages de façade.

En cas d'utilisation de lisses ou poteaux intermédiaires, on doit s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible $< 1/300$ de la portée libre) et de ses fixations à l'ossature principale.

2.62 Conditions de fabrication

Les façonnés métalliques associés au procédé et non fournis par la Société BAUGLASINDUSTRIE devront être protégés contre la corrosion soit par nature : acier inoxydable, soit du fait de leur protection conformément à la norme NF P 24-351.

Les accessoires de fixation (goujons filetés, vis, écrous, etc.) devront être protégés contre la corrosion soit par nature, soit par des revêtements complémentaires dont les caractéristiques sont définies dans le DTU 40.35.

2.63 Conditions de mise en œuvre

La Société BAUGLASINDUSTRIE peut apporter au poseur son assistance technique lors de l'étude préalable et de la réalisation de l'ouvrage.

Les profilés d'encadrement doivent être fixés au gros-œuvre tous les 50 cm environ et leurs jonctions doivent être réalisées par un éclissage conservant l'étanchéité et permettant la dilatation.

La fixation des pattes-agrafes sur un appui intermédiaire doit s'effectuer en au moins deux points.

Le mastic d'étanchéité doit bénéficier du label SNJF.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Pilkington Profilit™, dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 novembre 2020.

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

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 4^{ème} révision d'Avis Technique.

Les modifications principales portent sur l'intégration des profilés (K22, K50, K32/60/7, K25 Wave et K25/60/7 Wave) avec les variantes verre recuit armé et verre trempé non armé, la mise à jour des valeurs thermiques et l'intégration de la triple paroi en pose verticale uniquement.

La mise en œuvre en zone sismique est également ajoutée, suite à la réalisation des essais d'excitation.

Les valeurs de portée ont été aussi mises à jour conformément au NF DTU 39 P4 et au cahier CSTB 3488_V2 pour les valeurs des contraintes admissibles dans les vitrages.

Dans le cas de pose devant une paroi opaque ou en triple paroi, une vérification des températures maximales atteintes et une analyse de risque de la casse thermique devront être apportés. En absence de calcul, du verre trempé sera utilisé.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2
A. BAREILLE

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé de façade ou de verrière translucide, à simple, double ou triple paroi, réalisé à partir de profilés en verre recuit armés ou en verre trempé non armés accolés et superposés de manière verticale ou horizontale.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- sur son périmètre dans des profilés aluminium, solidarisés au gros-œuvre,
- pour les éléments comportant trois appuis, par des crochets de contreventement (réf n°500), solidaires d'une lisse intermédiaire.

2. Matériaux

- Pilkington Profilit™ est un verre profilé armé en forme de U selon la norme NF EN 572-7, il est armé dans le sens longitudinal, de fils d'acier inoxydable de nuance X2 Cr Ni 18,9 selon la norme NF EN 10088-3 et de diamètre 0,4 mm.

- Pilkington Profilit™ T : Profilés en verre trempé de sécurité thermiquement (non armés) conforme aux normes européennes :

- NF EN 15683-1 : Verre dans la construction – Verre de silicate sodocalcique profilé de sécurité trempé thermiquement – Partie 1 : Définition et description
- NF EN 15683-2 : Verre dans la construction – Verre de silicate sodocalcique profilé de sécurité trempé thermiquement – Partie 2 : Evaluation de la conformité/Norme de produit

Des essais de fragmentation, conformément à la norme NF EN 12150-1, permettent de vérifier si le verre se casse de la manière prescrite pour un verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement.

Pilkington Profilit™ T est disponible avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ T-H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179.

- Profilés en verre émaillé trempé de sécurité thermiquement, avec ou sans impression sur sa face extérieure.

- Pilkington Profilit™ T Color est un verre profilé en forme de U émaillé sur sa face intérieure.

- Pilkington Profilit™ T Color est disponible avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ T Color H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179.

- Pilkington Profilit™ Wave est un verre ondulé, profilé en forme de U, avec ou sans impression sur sa face extérieure, Il est disponible en verre:

- armé dans le sens longitudinal, de fils d'acier inoxydable de nuance X2 Cr Ni 18,9 selon la norme NF EN 10088.2 et de diamètre 0,4 mm (Pilkington Profilit™ Wave)

- trempé de sécurité thermiquement (non armé) (Pilkington Profilit™ Wave T) conforme aux normes européennes NF EN 15683-1 et NF EN 15683-2. Disponible également avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ Wave T-H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179 ;

- émaillé trempé de sécurité thermiquement, avec un émaillage sur la face intérieure (Pilkington Profilit™ Wave T Color). Disponible également avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ Wave T Color H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179 ;

Ces profilés en verre peuvent être d'une couleur neutre avec une très faible teneur en oxyde de fer (Pilkington Profilit™ OW – Extra clair).

Ces profilés en verre peuvent comporter lorsque utilisés en double paroi, sur les faces intérieures, une couche faiblement émissive $\varepsilon = 0,20$ à base d'oxydes métalliques et de type pyrolytique.

Les caractéristiques de ces profilés sont résumées dans le tableau 7.

- Profilés d'alliage d'aluminium 6060 T5 conformes à la norme NF EN 755-2 :

- anodisés conformément à la norme NF EN ISO 7599 et sous label QUALANOD,
- thermolaqués sous label QUALICOAT, complété éventuellement par le label QUALIMARINE.

- Profilés à rupture de pont thermique conformes à la norme NF EN 14024.
- Profilés en PVC interposées entre profilé de cadre aluminium et profilé en verre.
- Joint de dilatation en plastique (ABS ou ASA) entre profilés aluminium,
- Mastic silicone de classe 25 E conforme au DTU 44.1 (NF P 85-210) bénéficiant du label SNJF,
- Visserie de la structure porteuse en acier inoxydable à fournir par le poseur,
- Calage polychloroprène,
- Crochet de contreventement (réf. n° 500) en aluminium, de 1 mm d'épaisseur pour fixation sur lisse intermédiaire.

3. Eléments

3.1 Profilés en verre armé

Les profilés sont fournis soit en longueur standard, à partir de 1,25 m et croissante au pas de 25 cm, soit en longueur sur mesure.

Les longueurs maximales sont de :

- 5 m pour les profilés types K50,
- 6 m pour les profilés types K22, K25, K25 Wave et K32,
- 7 m pour les profilés types K22/60/7 et K25/60/7, K25/60/7 Wave et K32/60/7.

Ils peuvent être recoupés, sur chantier, dans le sens transversal, pour mise à longueur, et dans le sens longitudinal pour adaptation à la largeur de la baie.

Ils peuvent être utilisés, en association avec les profilés de cadre adaptés, en simple paroi, les ailes des profilés étant orientées soit vers l'intérieur, soit vers l'extérieur ou en double paroi, les profilés de chaque paroi étant juxtaposés latéralement et avec recouvrement des deux ailes accolées par un profilé de la paroi opposée. Les verres profilés peuvent être posés en triple paroi en association avec les cadres appropriés décrits dans ce document.

La largeur du joint entre profilés accolés est de 2 mm.

Dans le cas de double ou de triple paroi, des profilés en silicone (joints anti chocs) peuvent être interposés entre profilés opposés par clippage sur les ailes.

3.2 Profilés en verre trempé

Les profilés sont fournis en longueurs finales d'utilisation et ne peuvent ni être recoupés ni façonnés après l'opération de trempe.

Les longueurs maximales sont de :

- 5 m pour les profilés types K50,
- 6 m pour les profilés types K22, K25, K25 Wave et K32,
- 7 m pour les profilés types K22/60/7 et K25/60/7, K25/60/7 Wave et K32/60/7.

Ils ne peuvent pas être recoupés, sur chantier, dans le sens transversal, pour mise à longueur, et dans le sens longitudinal pour adaptation à la largeur de la baie.

Ils peuvent être utilisés, en association avec les profilés de cadre adaptés, en simple paroi, les ailes des profilés étant orientées soit vers l'intérieur, soit vers l'extérieur ou en double paroi, les profilés de chaque paroi étant juxtaposés latéralement et avec recouvrement des deux ailes accolées par un profilé de la paroi opposée.

La largeur du joint entre profilés accolés est de 2 mm.

Dans le cas de double ou triple paroi, des profilés en PVC appelés joints anti-chocs (réf. 165 et 166) sont interposés entre profilés opposés par clippage sur toute la hauteur des ailes.

Pilkington Profilit™ T est disponible avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ T-H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179.

3.3 Profilés en verre trempé émaillé

Pilkington Profilit™ T Color est un verre profilé émaillé sur sa face intérieure. Les profilés sont fournis en longueurs finales d'utilisation et ne peuvent être ni recoupés ni façonnés après l'opération d'émaillage et de trempe. De multiples couleurs sont disponibles en fonction du choix des concepteurs et designers. Un certain nombre de couleurs référencées RAL sont disponibles et peuvent être proposées, néanmoins, il est fortement recommandé de faire réaliser un échantillon pour acceptation de la teinte avant toute réalisation.

Pilkington Profilit™ T Color est disponible avec un traitement Heat-Soak-Test (Pilkington Profilit™ T Color H.), conformément à la norme européenne NF EN 14179.

Les longueurs maximales sont de :

- 5 m pour les profilés types K50,
- 6 m pour les profilés types K22, K25, K25 Wave et K32,
- 7 m pour les profilés types K22/60/7 et K25/60/7, K25/60/7 Wave et K32/60/7.

3.4 Profilés de cadre aluminium

Profilés en alliage d'aluminium, anodisés ou thermo-laqués simples ou à rupture thermique se partagent en deux types : pour remplissage type K (série 60) et pour remplissage type K../60/7 (série 83).

Pour la pose verticale, les références et le domaine d'utilisation des différents profilés sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 – Profils pour la pose verticale

Profilés simples	Type K	Type K../60/7
Lisse haute et montants	950	980
Lisse basse	961 961/50 à 961/180	981 981/50 à 981/100
Montant ou traverse intermédiaire	977	978
Profilés à rupture thermique	Type K	Type K../60/7
Lisse haute et montants	820	810
Lisse basse	821 821/50 à 821/180	811 811/50 à 811/180
Montant ou traverse intermédiaire	822	812
Profilés à rupture thermique pour triple paroi	Type K	Type K../60/7
Lisse haute et montants	-	830
Lisse basse	-	831

Pour la pose horizontale, les références et le domaine d'utilisation des différents profilés sont résumés ci-dessous.

Tableau 2 - Profils pour la pose horizontale

Profilés simples	Type K	Type K../60/7
Lisse haute	950	980
Lisse basse	961 961/50 à 961/180	981 981/50 à 981/100
Montant	964	984
Profilés à rupture thermique	Type K	Type K../60/7
Lisse haute	820	810
Lisse basse	821 821/50 à 821/180	811 811/50 à 811/180
Montant	864	884

A ces profilés sont associés des éléments d'éclissage, également en alliage d'aluminium, adaptés à la section des profilés.

La pose horizontale en triple paroi n'est pas possible.

3.5 Profilés intercalaires

Profilés en PVC, interposés entre profilés de cadre et remplissage en verre profilés constituant calage en pied et maintien sur les autres rives, qui se partagent en deux familles : celle pour les remplissages type K et celle pour les remplissages type K../60/7, et en deux types : pour remplissage simple paroi et pour remplissage double paroi.

Les références et le domaine d'utilisation de ces profilés intercalaires sont résumés dans le tableau 3 ci-dessous.

Certains de ces profilés peuvent comporter, à la fourniture, les entailles de passage des ailes des verres profilés.

Tableau 3 – Profilés intercalaires

	Remplissage			
	Type K		Type K../60/7	
	Simple paroi	Double paroi	Simple paroi	Double paroi
Traverse haute et montants	962/1	962/2	980/1	980/2
Traverse basse	961/1	961/2	981/1	981/2

3.6 Crochet de contreventement

Feuillard aluminium, de 1 mm d'épaisseur, venant s'agrafer perpendiculairement sur les ailes des verres profilés pour fixation sur la lisse intermédiaire éventuelle.

4. Sismique

Les verres Pilkington Profilit™ profilé K25/60/7 trempé et K25/60/7 armé en double paroi et profilé K25 armé en simple paroi posés verticalement en simple paroi sur deux appuis peuvent être mis en œuvre en zone sismique.

Un essai a été réalisé sur une maquette 1 700 mm x 3 000 mm (l x h) pour les sollicitations sismiques perpendiculaires au plan support et 3 000 mm x 3 000 mm (l x h) pour les sollicitations sismiques dans le plan support et mise en parallélogramme.

5. Thermique

Calcul du coefficient de transmission surfacique, U

Le coefficient de transmission surfacique de la façade se calcule conformément aux règles Th-U, comme étant une moyenne pondérée des coefficients surfaciques des éléments par les surfaces correspondantes.

Le coefficient de transmission surfacique d'un élément de façade U_{cwi} se calcule d'après la formule ci-après :

$$U_{cwi} = \frac{\sum UA + \sum \psi \ell}{A_{cwi}}$$

où :

U = Coefficient surfacique des constituants : vitrage, panneau opaque et profilé de façade, en $W/(m^2.K)$.

A = Surface correspondante en m^2 .

ψ = Coefficient linéique de la jonction : profilé de façade - vitrage ou panneau opaque, en $W/(m.K)$.

ℓ = linéaire correspondant en m.

A_{cwi} = surface de l'élément de façade.

Les coefficients de transmission thermique surfacique et linéique destinés au calcul du coefficient U moyen de la façade selon les règles Th-U sont donnés dans les tableaux 8, 9, 10 et 11 en annexe.

6. Fabrication et contrôle

Les verres profilés Pilkington Profilit™ et Pilkington Profilit™ T sont fabriqués par la Société BAUGLASINDUSTRIE à SCHMELZ (Allemagne).

Les tolérances de fabrication sont les suivantes :

- sur la largeur des profilés : ± 2 mm
- sur la hauteur des ailes : ± 1 mm
- sur l'épaisseur : $\pm 0,2$ mm
- Tolérances de coupe admissibles : ± 3 mm.
- Tolérances en verre trempé sur la Longueur : ± 3 mm

Pour le Pilkington Profilit™ T et T Color, des essais de fragmentation sont réalisés conformément à la norme européenne.

L'ensemble des verres Pilkington Profilit™ peuvent recevoir un sablage vernis sur leur face intérieure avant trempe si le verre est trempé (Pilkington Profilit™ Opal), à l'exception des verres à couches (Plus 1,7, Améthyste, Antisol) (cf. tableau 7).

7. Marquage

Les verres profilés Pilkington Profilit™ T sont marqués de façon indélébile. Le marquage est réalisé à 30 mm du bord du vitrage et placé au centre.

Le marquage est :

- «Profilit™ T».

Dans le cas où le verre Pilkington Profilit™ T a reçu un traitement Heat-Soak-Test, le marquage est :

- «Profilit™ T-H».

8. Mise en œuvre

8.1 Destination du procédé

Le procédé Pilkington Profilit™ est destiné à la réalisation de parois translucides, verticales ou inclinées, de grande largeur et de hauteur limitée à :

- 5 m pour les verres profilés types : K50
- 6 m pour les verres profilés types : K22, K25, K25 Wave et K32.
- 7 m pour les verres profilés types : K22/60/7 et K25/60/7, K25/60/7 Wave et K32/60/7.

Les hauteurs maximales dépendent de l'exposition climatique du site et sont définies dans les tableaux de dimensionnement décrits au paragraphe «Espace entre appuis».

8.2 Stockage

Les verres Pilkington Profilit™ sont livrés dans les entrepôts ou sur chantiers par paquets de 20 profilés pour les types K et 14 profilés pour les types K../60/7.

Ces produits peuvent être empilés, sur sol stable et en interposant entre chaque couche une plaque de mousse rigide de 40 mm d'épaisseur environ, en limitant le nombre de couches à : 5 pour les types K22, K25, K25 Wave, K22/60/7, K25/60/7 et K25/60/7 Wave, 4 pour le type K32 et K32/60/7 et 3 pour le K50.

Avant mise en œuvre, les profilés peuvent être adossés au gros-œuvre (mur ou éléments d'ossature) avec interposition de matériaux souples.

8.3 Principes généraux de pose

8.31 Types de pose

La pose du cadre métallique peut s'effectuer soit par insertion dans la baie, soit en applique à la périphérie extérieure de la baie.

8.32 Pose des profilés de cadre

- Les profilés aluminium sont percés sur chantier, d'une part en ce qui concerne les trous de passage des fixations au gros-œuvre (d'entraxe maximal 50 cm), d'autre part en ce qui concerne les trous d'évacuation d'eau en lisse basse d'entraxe 60 cm (60 mm² pour les profils standards (20 mm x 3 mm) et 150 mm² (30 mm x 5 mm) pour les profils à rupture de pont thermique).
- Le profilé de lisse basse est posé en premier. La jonction des montants sur lisse basse s'effectue en coupe droite, celle entre montants et traverse haute à coupe d'onglet. La tête des fixations doit être colmatée soit par une rondelle d'étanchéité soit par masticage.
- L'étanchéité entre cadre et gros œuvre est réalisée par interposition de bandes de mousse imprégnée.
En cas de pose en applique extérieure, le dispositif d'étanchéité est complété, en traverse haute par une bavette en tôle (non fourni par Pilkington).
- La structure porteuse peut admettre un déplacement de 1/300 de la portée et de 8 mm verticalement maximum.

8.33 Mise à dimension des verres profilés recuits

Pour le verre recuit Pilkington Profilit™, la mise à longueur des éléments de remplissage et éventuellement le délignage longitudinal pour adaptation aux dimensions de la baie est réalisé selon les méthodes habituelles de coupe du verre, à la molette et par rompage. Les bords de coupe sont rectifiés et les arêtes abattues à la pierre carborundum.

La longueur L des profilés en verre, en fonction de la dimension D de la baie est égale à : $L = D - X$

La valeur de X est donnée dans le tableau 4 et tableau 5 ci-dessous en fonction du type de profilé de cadre.

Tableau 4 - Valeurs à déduire pour la pose verticale

Traverse basse type	Traverse haute ou montant type	X (mm)
951	950	35
961	950	60
961/..	950	55
981, 981/..	980	60
821, 821/..	820	80
811, 811/..	810	80
831	830	80

Tableau 5 - Valeurs à déduire pour la pose horizontale

Référence montant	X (mm)
964	90
984	100
864	113
884	113
(non disponible en triple paroi)	

8.34 Pose des profilés Pilkington Profilit™

Après mise en place et clippage des profilés intercalaires dans les profilés de cadre, on procède à la mise en place des profilés Pilkington Profilit™ selon le processus ci-après :

- Le premier profilé est engagé et soulevé dans la traverse haute, le pied est ensuite engagé dans la traverse basse et le profilé est enfin poussé latéralement dans le profilé de montant.
- Les profilés suivants sont mis en place à l'avancement, directement à leur emplacement, selon le même processus que ci-avant en respectant un jeu de 2 mm entre profilés adjacents.
- Dans le cas de double paroi l'opération est répétée alternativement pour les profilés intérieurs et extérieurs.
- On procède à la mise en place du dernier élément, selon le même principe que pour le premier avant la pose de l'avant dernier qui ferme la paroi.

Dans le cas de pose horizontale des verres profilés, ces derniers prennent appui, à leurs extrémités sur des équerres en aluminium, vissées sur les profilés montants de cadre. Un matériau plastique, à la charge du poseur, devra être placé sur les cornières de manière à empêcher tout contact entre le produit verrier et le métal, le poseur devra s'assurer de la compatibilité des matériaux utilisés. L'étanchéité entre profilés verre et entre ceux-ci et les profilés de cadre est réalisée par cordons de mastic silicone première catégorie à la pompe.

Dans le cas des verrières simple paroi, avec ailes extérieures, l'étanchéité entre éléments verriers peut être complétée par un profilé U en aluminium, recouvrant l'extrémité des ailes et posé à bain de mastic silicone.

Dans le cas de pose triple paroi

Après mise en place et clippage des profilés intercalaires dans les profilés de cadre, on procède à la mise en place des profilés Pilkington Profilit™ selon le processus ci-après :

- Les profilés (double paroi extérieure) sont mis en place à l'avancement, directement à leur emplacement, selon le même processus que ci-avant en respectant un jeu de 2 mm entre profilés adjacents, l'opération est répétée alternativement pour les profilés intérieurs et extérieurs.
- On procède à la mise en place du dernier élément de la double paroi, selon le même principe que pour le premier avant la pose de l'avant dernier qui ferme la paroi.
- Ensuite, le verre profilé intérieur en simple paroi est engagé et soulevé dans la traverse haute, le pied est ensuite engagé dans la traverse basse et le profilé est enfin poussé latéralement dans le profilé de montant, puis réaliser le joint d'étanchéité intérieur.
- On procède à la mise en place du dernier élément de la simple paroi, selon le même principe que pour le premier avant la pose de l'avant dernier qui ferme la paroi.
- La triple paroi n'est pas possible en pose horizontale.

8.35 Traverses intermédiaires

Il est possible de réaliser un appui intermédiaire sur lisse en pose verticale en simple, double ou triple paroi.

La fixation des verres profilés sur ces supports intermédiaires est réalisée par des crochets de contreventement crochetés sur l'extrémité des ailes et vissées sur l'élément d'ossature.

En triple paroi seul le verre intérieur en simple paroi peut être repris par un support intermédiaire.

Une bande de polychloroprène est interposée entre éléments verrier et élément d'ossature intermédiaire.

8.36 Pose en salle de sport

La pose du verre Pilkington Profilit™ en salle de sport est autorisée sur les longueurs des terrains de jeu, au-dessus d'une allège de 2 mètres de haut minimum. Dans ce cas de figure, seule la série 83 (K25/60/7 et K22/60/7) sera utilisée, montée en double paroi et avec des joints anti-chocs références 165 et 166.

En cas de triple paroi, la double paroi, composant le complexe, sera orientée côté salle de sport, avec les mêmes prescriptions que pour la double paroi. Le verre Pilkington Profilit™ est proscrit derrière les zones de but, sauf avec une protection de type filet de sécurité sur toute la hauteur de la paroi.

Le Profilit™ est recommandé pour une atmosphère à faible et moyenne hygrométrie.

8.37 Parois vitrées jouant un rôle dans la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessure en cas de heurt

Les verres profilés armés, en double paroi ou triple paroi et d'épaisseur égale à 7 mm, avec présence de joints antichoc ainsi que les verres trempés de sécurité d'épaisseur 6 ou 7 mm, en simple ou double paroi sont acceptés dans les portes et parties fixes attenantes dans les axes de circulation des locaux publics ou parties communes des habitations.

En cas de triple paroi, le composant simple sera trempé selon le NF DTU 39 P5.

8.38 Cas des parois inclinées à faible pente

En application extérieure, l'inclinaison minimale par rapport à l'horizontale est de 10°.

Dans le cas des verrières simple peau dont l'inclinaison par rapport à l'horizontale est inférieure à 30°, la lisse basse peut être supprimée et remplacée par des appuis agrafes ponctuels avec interposition de garnitures en polychloroprène.

8.4 Espacement entre appuis (voir tableaux en fin de Dossier Technique)

L'espacement entre lisses ou appuis est déterminé en fonction des critères suivants :

- Pression de vent et charge de neige déterminées à partir des règles du NF DTU 39 en fonction de la situation, de la classe d'exposition et des risques d'accumulation de neige ; poids propre des éléments verriers.
- Flèche maximale admissible en recuit : 1/300 de la portée.
- Contrainte maximale admissible en recuit
 - 30 MPa en parois verticales,
 - 12 MPa en parois inclinées.
- Flèche maximale admissible en trempé : 1/65 de la portée.
- Contrainte maximale admissible en trempé
 - 80 MPa en parois verticales.
- Flèche maximale admissible en trempé émaillé : 1/65 de la portée.
- Contrainte maximale admissible en trempé émaillé
 - 50 MPa en parois verticales.

Ces critères sont satisfaits par l'application des tableaux (*) 12 à 27 en fin de Dossier Technique qui précisent les portées maximales (en mm) en fonction des charges climatiques définies dans le NF DTU 39 et les différents type de profils.

Pour le dimensionnement en triple paroi, le calcul sera réalisé comme pour une simple paroi sur deux ou trois appuis.

(*) Nota :

Dans les tableaux 12 à 27 concernant les parois verticales, la pression indiquée est une pression extrême issue des tableaux du NF DTU 39.

Dans les tableaux 24 à 27 concernant les parois inclinées les valeurs des portées sont calculées avec la charge $P_2 = 3,75 (S_1 + P_p)$.

Pour la pose horizontale les longueurs maximales sont :

- Pour la série 60 : 4000 mm
- Pour la série 83 : 4500 mm

9. Entretien et réparation

Les faces extérieure et intérieure de la paroi peuvent être lavées à l'eau claire additionnée de produit tensio-actif.

Lors de l'entretien des verrières, il est strictement interdit de marcher sur le verre ou le cadre aluminium. Un équipement devra être prévu afin de permettre au personnel de maintenance d'accéder à la toiture sans prendre appui directement dessus.

Un élément accidentellement détérioré peut être remplacé. Après élimination des morceaux de cet élément et des cordons de mastic, on procède à la mise en place d'un nouveau profilé selon la même méthode que pour la mise en œuvre initiale par engagement en lisse haute suivi de la mise en appui en lisse basse, on procède ensuite à la remise en état de l'étanchéité.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de déformation et de résistance aux effets du vent sur bardages deux appuis et trois appuis – RE CSTB n° 41909 du 12 septembre 1996.
- Etude CSTB CLT/HTO 2003-219 – OR/LS – Etude thermique des profilés à rupture de pont thermique.

- Validation de calcul des coefficients de transmission thermique : n° affaire 14-048 - référence DIR/HTO 2014-216-FL/LS.
- Essai de comportement vis-à-vis des actions sismiques : PV N° EEM 08 26013274 du 22 juillet 2008. Référence K25 en verre armé en paroi simple.
- Essai de comportement vis-à-vis des actions sismiques : PV N° MRF 14 26050403. Références K25/60/7 armé et K25/60/7 trempé posés verticalement en simple paroi
- Essai suivant NF EN 14024 : PV N° CLC06-26001743
- Essai de résistance aux chocs suivant EN 12600 : Rapport d'essai MPA n° 41 0003720-01
- Essais CSTB CLC 02-001 – Résistance aux chocs de conservation des performances.
- Essais CSTB CLC 09-26014946 – Résistance aux chocs intérieurs de sécurité sur un élément verrier Pilkington Profilit™.

Tableau 6 – Classement au choc

Montage en double paroi avec PROFILIT K22/60/7 ou K25/60/7		
Classement selon P08-302	Sans joint anti-choc	Avec joint anti- choc
Avec lame de rive redécoupée	O2/Q3	O2/Q3
Avec lame de rive non-redécoupée	O2/Q3	O3/Q4
Montage en double paroi avec PROFILIT K25T ou K25/60/7T		
Classement selon P08-302	Avec joint anti-choc	
Avec lame de rive non-redécoupée	O3/Q4	

Essais d'isolation acoustique suivant DIN EN ISO 140-3 :2005

- Essai acoustique – PROFILIT K25 avec joint antichoc: PV n° P-BA 210/2009, réalisé au Fraunhofer IBP- RW (C; C_{tr}) = 42 (-2; -6) dB
- Essai acoustique – PROFILIT K25-60-7 avec joint antichoc: PV n° P-BA 211/2009, réalisé au Fraunhofer IBP- RW (C; C_{tr}) = 42 (-2; -5) dB
- Essai acoustique – PROFILIT K25-60-7 sans joint antichoc: PV n° P-BA 212/2009, réalisé au Fraunhofer IBP- RW (C; C_{tr}) = 41 (-1; -2) dB
- Essai acoustique – PROFILIT K25-60-7 avec joints anti-choc + K25 simple paroi: PV n° P-BA 214/2009, réalisé au Fraunhofer IBP- RW (C; C_{tr}) = 57 (-2; -7) dB
- Essai acoustique – PROFILIT K32-60-7 avec joints anti-choc: PV n° P-BA 213/2009, réalisé au Fraunhofer IBP- RW (C; C_{tr}) = 43 (-2; -6) dB

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires¹

Les produits Pilkington Profilit™ ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut pas 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 les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Autres références

L'ensemble des réalisations relatives au procédé Pilkington Profilit™ porte à ce jour sur environ 85 000 m² réalisés en France depuis 2010.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 7 – Caractéristiques des profilés

	Type de profilés								
	K22	K25	K32	K50	K25 Wave	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
Largeur (b) en mm	232	262	331	498	262	232	262	262	331
Hauteur des ailes (h) en mm	41	41	41	41	41	60	60	60	60
Epaisseur du verre (d) en mm	6	6	6	6	6	7	7	7	7
Poids (simple paroi) en kg/m ²	19.5	19	18.2	17	19	25.5	24.5	24.5	22.5
Longueur maxi. (l) disponible en mm	6000	6000	6000	5000	6000	7000	7000	7000	7000
Nombre d'armatures longitudinales*	7	8	10	15	8	7	8	8	10
Plus 1,7(verre à isolation thermique)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Antisol (verre à protection solaire)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Améthyste	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Clair (non imprimé)*	-	•	-	○	-	○	•	-	-
Opal (sablage vernis sur la face intérieure)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OW (extra clair) *	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Pilkington Profilit™ T trempé thermiquement. (HST en option)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pilkington Profilit™ T Color trempé thermiquement et émaillé de couleur (HST en option)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
*) ne correspond pas à la longueur max. de montage									

• Standard ○ En option

* Disponible avec une couche (Plus 1,7 Amethyst, Antisol)

Tableau 8 – Résultats thermiques : simple paroi

Simple paroi	Uc  (W/(m²/K))		 (W/(m/K))
	Verticale	Inclinée	
K22	6,22	7,39	0,15
K25 K25 Wave	6,16	7,34	
K32	6,08	7,25	
K50	5,94	7,12	
K22/60/7	6,25	7,41	0,18
K25/60/7, K25/60/7 Wave	6,18	7,34	
K32/60/7	6,07	7,23	

Tableau 9 – Résultats thermiques : double paroi avec ou sans couche faiblement émissive – profilés standard

Double paroi		Uc  (W/(m²/K))		 (W/(m/K))
		Verticale	Inclinée	
Ordinaire	K22	2,97	3,45	0,21
	K25, K25 Wave	2,94	3,42	
	K32	2,90	3,38	
	K50	2,85	3,33	
	K22/60/7	2,98	3,39	0,23
	K25/60/7, K25/60/7 Wave	2,95	3,36	
	K32/60/7	2,91	3,32	
Avec couche faiblement émissive (+1,7)	K22	2,26	2,75	0,30
	K25, K25 Wave	2,21	2,70	
	K32	2,12	2,61	
	K50	2,01	2,50	
	K22/60/7	2,30	2,66	0,33
	K25/60/7, K25/60/7 Wave	2,25	2,61	
	K32/60/7	2,16	2,52	

Tableau 10– Résultats thermiques : double paroi avec profils à rupture thermique et couche faiblement émissive - profilés avec coupure thermique

Double paroi avec profils rupture thermique et couche faiblement émis- sive (+1,7)	$U_c + \frac{\psi}{I}$ (W/(m ² /K))		ψ (W/(m/K))			
	Verti- cale	inclinée	Profil N°810	Profil N°820	Profil N°811	Profil N°821
K22	2,26	2,75	0,09	0,12	0,07	0,10
K25, K25 Wave	2,21	2,70				
K32	2,12	2,61				
K50	2,01	2,50				
K22/60/7	2,30	2,66				
K25/60/7, K25/60/7 Wave	2,25	2,61				
K32/60/7	2,16	2,52				

Tableau 11– Résultats thermiques : triple paroi avec profils à rupture thermique et couche faiblement émissive – profilés avec coupure thermique

	Verre extérieur	Verre central Avec couche #1 (+1,7)	Verre intérieur Avec couche #1 (+1,7)	$U_c + \frac{\psi}{I}$ (W/(m ² /K))	ψ (W/(m/K))
				Verticale	
Triple paroi	K22	K22	K22	1,16	0,06
	K25, K25 Wave	K25, K25 Wave	K25, K25 Wave	1,13	
	K32	K32	K32	1,09	
	K50	K50	K50	1,04	
	K22/60/7	K22/60/7	K22/60/7	1,18	0,05
	K25/60/7, K25/60/7 Wave	K25/60/7, K25/60/7 Wave	K25/60/7, K25/60/7 Wave	1,15	
	K32/60/7	K32/60/7	K32/60/7	1,11	

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 12 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit simple paroi - DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	2892	2798	2635	2547	2109	4389	4254	4077	3999
850	2518	2381	2289	2140	1772	3908	3765	3630	3385
900	2447	2314	2224	2080	1722	3835	3658	3540	3289
950	2382	2252	2165	2024	1676	3762	3561	3445	3202
1050	2266	2142	2059	1926	1595	3579	3387	3277	3045
1100	2214	2093	2012	1881	1558	3497	3309	3202	2975
1150	2165	2047	1968	1840	1524	3420	3236	3131	2910
1200	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
1250	2076	1963	1887	1765	1461	3280	3104	3004	2791
1300	2036	1925	1851	1731	1433	3216	3044	2945	2737
1350	1998	1889	1816	1698	1406	3156	2987	2890	2686
1400	1962	1855	1783	1668	1381	3099	2933	2838	2637
1450	1928	1823	1752	1639	1357	3045	2882	2789	2591
1500	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
1600	1835	1735	1668	1560	1292	2899	2744	2655	2467
1650	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
1700	1781	1684	1618	1513	1253	2813	2662	2575	2393
1750	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
1800	1730	1636	1573	1471	1218	2733	2587	2503	2326
1850	1707	1614	1551	1451	1201	2696	2552	2469	2294
1900	1684	1592	1531	1432	1185	2660	2518	2436	2264
1950	1663	1572	1511	1413	1170	2626	2485	2405	2235
2000	1642	1552	1492	1395	1155	2593	2454	2374	2207
2050	1621	1533	1474	1378	1141	2561	2424	2345	2179
2100	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
2150	1583	1497	1439	1346	1114	2501	2367	2290	2128
2250	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
2300	1531	1447	1391	1301	1077	2418	2289	2214	2058
2350	1514	1432	1376	1287	1066	2392	2264	2191	2036
2400	1499	1417	1362	1274	1055	2367	2240	2168	2014
2450	1483	1402	1348	1261	1044	2343	2217	2145	1994
2500	1468	1388	1334	1248	1033	2319	2195	2124	1974
2550	1454	1375	1321	1236	1023	2296	2173	2103	1954
2600	1440	1361	1309	1224	1013	2274	2152	2083	1935
2650	1426	1348	1296	1212	1004	2253	2132	2063	1917
2750	1400	1324	1272	1190	985	2211	2093	2025	1882
2800	1387	1312	1261	1179	976	2192	2074	2007	1865
2850	1375	1300	1250	1169	968	2172	2056	1989	1848
2900	1363	1289	1239	1159	960	2153	2038	1972	1832
2950	1352	1278	1228	1149	951	2135	2021	1955	1817
3050	1329	1257	1208	1130	936	2100	1987	1923	1787
3100	1319	1247	1198	1121	928	2083	1971	1907	1772
3150	1308	1237	1189	1112	921	2066	1956	1892	1758
3200	1298	1227	1180	1103	913	2050	1940	1877	1744
3300	1278	1208	1161	1086	899	2019	1911	1849	1718
3350	1268	1199	1153	1078	893	2004	1896	1835	1705
3500	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
3650	1215	1149	1104	1033	855	1919	1817	1758	1633
3700	1207	1141	1097	1026	849	1906	1804	1746	1622
3750	1199	1134	1090	1019	844	1894	1792	1734	1611
3800	1191	1126	1082	1012	838	1881	1780	1723	1601
3850	1183	1119	1075	1006	833	1869	1769	1711	1590
4100	1147	1084	1042	975	807	1811	1714	1658	1541
4200	1133	1071	1030	963	797	1789	1694	1639	1523
4300	1120	1059	1018	952	788	1768	1674	1619	1505
4750	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 13 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit double paroi - DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3643	3526	3320	3305	2943	5530	5360	5137	5038
850	3244	3139	2956	2943	2506	4924	4772	4574	4486
900	3183	3080	2900	2887	2436	4831	4682	4487	4401
950	3126	3025	2848	2836	2371	4745	4599	4407	4323
1050	3023	2926	2755	2743	2255	4589	4448	4263	4181
1100	2977	2881	2712	2661	2203	4519	4379	4197	4117
1150	2933	2838	2672	2602	2155	4452	4315	4135	4056
1200	2892	2798	2635	2547	2109	4389	4254	4077	3999
1250	2853	2761	2599	2496	2067	4330	4197	4022	3945
1300	2880	2723	2565	2447	2027	4274	4142	3970	3871
1350	2780	2672	2533	2402	1989	4220	4090	3920	3798
1400	2775	2624	2503	2358	1953	4170	4041	3873	3730
1450	2715	2578	2474	2317	1919	4121	3994	3828	3665
1500	2681	2535	2436	2278	1887	4075	3949	3785	3603
1600	2596	2454	2359	2206	1827	3988	3865	3704	3489
1650	2556	2417	2323	2172	1799	3947	3821	3666	3436
1700	2518	2381	2289	2140	1772	3908	3765	3630	3385
1750	2482	2347	2256	2109	1747	3871	3710	3590	3336
1800	2447	2314	2224	2080	1722	3835	3658	3540	3289
1850	2414	2282	2194	2052	1699	3800	3609	3492	3245
1900	2382	2252	2165	2024	1676	3762	3561	3445	3202
1950	2351	2223	2137	1998	1655	3714	3515	3401	3160
2000	2322	2195	2110	1973	1634	3667	3471	3358	3121
2050	2293	2168	2084	1949	1614	3622	3428	3317	3082
2100	2266	2142	2059	1926	1595	3579	3387	3277	3045
2150	2239	2117	2035	1903	1576	3537	3347	3239	3010
2250	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
2300	2165	2047	1968	1840	1524	3420	3236	3131	2910
2350	2142	2025	1946	1820	1507	3383	3202	3098	2879
2400	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
2450	2098	1983	1906	1783	1476	3313	3136	3034	2819
2500	2076	1963	1887	1765	1461	3280	3104	3004	2791
2550	2056	1944	1869	1748	1447	3248	3074	2974	2764
2600	2036	1925	1851	1731	1433	3216	3044	2945	2737
2650	2017	1907	1833	1714	1420	3186	3015	2917	2711
2750	1980	1872	1799	1683	1393	3127	2960	2864	2661
2800	1962	1855	1783	1668	1381	3099	2933	2838	2637
2850	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614
2900	1928	1823	1752	1639	1357	3045	2882	2789	2591
2950	1912	1807	1737	1625	1345	3020	2858	2765	2569
3050	1880	1778	1709	1598	1323	2970	2810	2719	2527
3100	1865	1763	1695	1585	1312	2946	2788	2697	2506
3150	1850	1749	1681	1572	1302	2922	2766	2676	2487
3200	1835	1735	1668	1560	1292	2899	2744	2655	2467
3300	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
3350	1794	1696	1630	1525	1263	2834	2682	2595	2411
3500	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
3650	1718	1625	1562	1461	1210	2715	2569	2486	2310
3700	1707	1614	1551	1451	1201	2696	2552	2469	2294
3750	1695	1603	1541	1441	1193	2678	2535	2452	2279
3800	1684	1592	1531	1432	1185	2660	2518	2436	2264
3850	1673	1582	1521	1422	1178	2643	2502	2420	2249
4100	1621	1533	1474	1378	1141	2561	2424	2345	2179
4200	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
4300	1583	1497	1439	1346	1114	2501	2367	2290	2128
4750	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 14 - Portée entre appuis (mm)

Profil T Simple Paroi - Portée entre appuis en mm									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3500	3500	3500	3500	2500	5500	5500	5500	5500
850	3500	3500	3500	3495	2500	5500	5500	5500	5500
900	3500	3500	3500	3397	2500	5500	5500	5500	5371
950	3500	3500	3535	3306	2500	5500	5500	5500	5228
1050	3500	3498	3363	3145	2500	5500	5500	5500	4973
1100	3500	3418	3285	3072	2500	5500	5404	5500	4859
1150	3500	3343	3213	3005	2488	5500	5285	5114	4752
1200	3461	3272	3145	2942	2436	5467	5174	5006	4652
1250	3391	3206	3082	2882	2387	5356	5069	4905	4558
1300	3325	3144	3022	2826	2340	5252	4971	4809	4469
1350	3263	3085	2965	2773	2296	5154	4878	4720	4386
1400	3204	3029	2912	2723	2255	5061	4790	4635	4307
1450	3148	2977	2861	2676	2216	4973	4707	4554	4232
1500	3095	2927	2813	2631	2179	4890	4628	4477	4161
1600	2997	2834	2724	2547	2109	4734	4481	4335	4029
1650	2951	2791	2682	2509	2077	4662	4412	4269	3967
1700	2908	2749	2643	2471	2046	4593	4347	4206	3908
1750	2866	2710	2605	2436	2017	4527	4284	4145	3852
1800	2826	2672	2568	2402	1989	4464	4224	4087	3798
1850	2787	2635	2533	2369	1962	4403	4167	4032	3747
1900	2750	2600	2500	2338	1936	4345	4112	3978	3697
1950	2715	2567	2467	2308	1911	4288	4059	3927	3649
2000	2681	2535	2436	2278	1887	4235	4008	3878	3603
2050	2648	2504	2406	2251	1864	4183	3958	3830	3559
2100	2616	2474	2378	2224	1841	4132	3911	3784	3516
2150	2586	2445	2350	2198	1820	4084	3865	3740	3475
2250	2527	2390	2297	2148	1779	3992	3778	3656	3397
2300	2500	2364	2272	2125	1759	3949	3737	3616	3360
2350	2473	2338	2248	2102	1741	3906	3697	3577	3324
2400	2447	2314	2224	2080	1722	3866	3658	3540	3289
2450	2422	2290	2201	2059	1705	3826	3621	3503	3256
2500	2398	2267	2179	2038	1688	3787	3585	3468	3223
2550	2374	2245	2158	2018	1671	3750	3549	3434	3191
2600	2351	2223	2137	1998	1655	3714	3515	3401	3160
2650	2329	2202	2117	1979	1639	3679	3482	3369	3130
2750	2286	2162	2078	1943	1609	3611	3418	3307	3073
2800	2266	2142	2059	1926	1595	3579	3387	3277	3045
2850	2246	2123	2041	1909	1581	3547	3357	3248	3019
2900	2226	2105	2023	1892	1567	3517	3328	3220	2992
2950	2207	2087	2006	1876	1554	3487	3300	3193	2967
3050	2171	2052	1973	1845	1528	3429	3245	3140	2918
3100	2153	2036	1957	1830	1515	3401	3219	3114	2894
3150	2136	2020	1941	1816	1503	3374	3193	3090	2871
3200	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
3300	2087	1973	1897	1774	1469	3297	3120	3019	2805
3350	2071	1958	1883	1761	1458	3272	3097	2996	2784
3500	2026	1916	1842	1722	1426	3201	3029	2931	2724
3650	1984	1876	1803	1687	1397	3135	2967	2870	2667
3700	1971	1864	1791	1675	1387	3113	2946	2851	2649
3750	1958	1851	1779	1664	1378	3092	2927	2832	2631
3800	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614
3850	1932	1827	1756	1642	1360	3052	2888	2795	2597
4100	1872	1770	1702	1591	1318	2958	2799	2708	2517
4200	1850	1749	1681	1572	1302	2922	2766	2676	2487
4300	1828	1729	1662	1554	1287	2888	2733	2644	2457
4750	1739	1645	1581	1478	1224	2748	2600	2516	2338

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 15 - Portée entre appuis (mm)

Profilat T Double Paroi - Portée entre appuis en mm									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	6066	5870	5527	5503	4872	7000	7000	7000	7000
850	5401	5227	4921	4900	4093	7000	7000	7000	7000
900	5299	5128	4828	4803	3978	7000	7000	7000	7000
950	5204	5037	4742	4675	3872	7000	7000	7000	7000
1050	5034	4871	4587	4447	3683	7000	7000	7000	6961
1100	4956	4796	4516	4345	3598	7000	7000	6988	6854
1150	4883	4726	4450	4249	3519	7000	7000	6885	6720
1200	4814	4628	4387	4160	3445	7000	7000	6788	6579
1250	4749	4534	4328	4076	3375	7000	6987	6936	6446
1300	4688	4446	4271	3997	3310	7000	6896	6802	6321
1350	4614	4363	4194	3922	3248	7000	6810	6674	6202
1400	4531	4284	4118	3851	3189	6942	6728	6554	6091
1450	4452	4210	4047	3784	3134	6861	6650	6440	5985
1500	4378	4139	3979	3721	3081	6784	6544	6332	5884
1600	4239	4008	3852	3603	2983	6640	6337	6131	5697
1650	4174	3946	3793	3548	2938	6572	6240	6037	5610
1700	4112	3888	3737	3495	2894	6495	6147	5948	5527
1750	4053	3832	3683	3445	2853	6402	6059	5862	5448
1800	3996	3778	3632	3397	2813	6312	5974	5780	5371
1850	3942	3727	3583	3350	2774	6227	5893	5702	5298
1900	3890	3678	3535	3306	2738	6144	5815	5626	5228
1950	3839	3630	3489	3263	2702	6065	5740	5553	5161
2000	3791	3585	3446	3222	2668	5988	5668	5484	5096
2050	3745	3541	3403	3183	2636	5915	5598	5416	5033
2100	3700	3498	3363	3145	2604	5844	5531	5351	4973
2150	3656	3457	3323	3108	2574	5776	5466	5289	4915
2250	3574	3380	3248	3038	2516	5646	5344	5170	4804
2300	3535	3343	3213	3005	2488	5584	5285	5114	4752
2350	3497	3307	3179	2973	2462	5525	5229	5059	4701
2400	3461	3272	3145	2942	2436	5467	5174	5006	4652
2450	3425	3239	3113	2911	2411	5411	5121	4955	4604
2500	3391	3206	3082	2882	2387	5356	5069	4905	4558
2550	3357	3175	3051	2854	2363	5304	5019	4856	4513
2600	3325	3144	3022	2826	2340	5252	4971	4809	4469
2650	3293	3114	2993	2799	2318	5202	4924	4764	4427
2750	3233	3057	2938	2748	2276	5107	4833	4676	4346
2800	3204	3029	2912	2723	2255	5061	4790	4635	4307
2850	3176	3003	2886	2699	2235	5017	4748	4594	4269
2900	3148	2977	2861	2676	2216	4973	4707	4554	4232
2950	3122	2951	2837	2653	2197	4931	4667	4515	4196
3050	3070	2903	2790	2609	2161	4849	4590	4441	4126
3100	3045	2879	2768	2588	2143	4810	4552	4405	4093
3150	3021	2856	2745	2568	2126	4772	4516	4369	4060
3200	2997	2834	2724	2547	2109	4734	4481	4335	4029
3300	2951	2791	2682	2509	2077	4662	4412	4269	3967
3350	2929	2770	2662	2490	2062	4627	4379	4237	3937
3500	2866	2710	2605	2436	2017	4527	4284	4145	3852
3650	2806	2653	2551	2385	1975	4433	4195	4059	3772
3700	2787	2635	2533	2369	1962	4403	4167	4032	3747
3750	2769	2618	2516	2353	1949	4373	4139	4005	3721
3800	2750	2600	2500	2338	1936	4345	4112	3978	3697
3850	2732	2584	2483	2322	1923	4316	4085	3952	3673
4100	2648	2504	2406	2251	1864	4183	3958	3830	3559
4200	2616	2474	2378	2224	1841	4132	3911	3784	3516
4300	2586	2445	2350	2198	1820	4084	3865	3740	3475
4750	2460	2326	2236	2091	1731	3886	3678	3558	3307

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 16 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit simple paroi - TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22 / 60 / 7	K25 / 60 / 7	K25 / 60 / 7 Wave	K32 / 60 / 7
600	2892	2798	2635	2547	2109	3500	3500	3500	3500
850	2518	2381	2289	2140	1772	3500	3500	3500	3385
900	2447	2314	2224	2080	1722	3500	3500	3500	3289
950	2382	2252	2165	2024	1676	3500	3500	3445	3202
1050	2266	2142	2059	1926	1595	3500	3387	3277	3045
1100	2214	2093	2012	1881	1558	3497	3309	3202	2975
1150	2165	2047	1968	1840	1524	3420	3236	3131	2910
1200	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
1250	2076	1963	1887	1765	1461	3280	3104	3004	2791
1300	2036	1925	1851	1731	1433	3216	3044	2945	2737
1350	1998	1889	1816	1698	1406	3156	2987	2890	2686
1400	1962	1855	1783	1668	1381	3099	2933	2838	2637
1450	1928	1823	1752	1639	1357	3045	2882	2789	2591
1500	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
1600	1835	1735	1668	1560	1292	2899	2744	2655	2467
1650	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
1700	1781	1684	1618	1513	1253	2813	2662	2575	2393
1750	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
1800	1730	1636	1573	1471	1218	2733	2587	2503	2326
1850	1707	1614	1551	1451	1201	2696	2552	2469	2294
1900	1684	1592	1531	1432	1185	2660	2518	2436	2264
1950	1663	1572	1511	1413	1170	2626	2485	2405	2235
2000	1642	1552	1492	1395	1155	2593	2454	2374	2207
2050	1621	1533	1474	1378	1141	2561	2424	2345	2179
2100	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
2150	1583	1497	1439	1346	1114	2501	2367	2290	2128
2250	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
2300	1531	1447	1391	1301	1077	2418	2289	2214	2058
2350	1514	1432	1376	1287	1066	2392	2264	2191	2036
2400	1499	1417	1362	1274	1055	2367	2240	2168	2014
2450	1483	1402	1348	1261	1044	2343	2217	2145	1994
2500	1468	1388	1334	1248	1033	2319	2195	2124	1974
2550	1454	1375	1321	1236	1023	2296	2173	2103	1954
2600	1440	1361	1309	1224	1013	2274	2152	2083	1935
2650	1426	1348	1296	1212	1004	2253	2132	2063	1917
2750	1400	1324	1272	1190	985	2211	2093	2025	1882
2800	1387	1312	1261	1179	976	2192	2074	2007	1865
2850	1375	1300	1250	1169	968	2172	2056	1989	1848
2900	1363	1289	1239	1159	960	2153	2038	1972	1832
2950	1352	1278	1228	1149	951	2135	2021	1955	1817
3050	1329	1257	1208	1130	936	2100	1987	1923	1787
3100	1319	1247	1198	1121	928	2083	1971	1907	1772
3150	1308	1237	1189	1112	921	2066	1956	1892	1758
3200	1298	1227	1180	1103	913	2050	1940	1877	1744
3300	1278	1208	1161	1086	899	2019	1911	1849	1718
3350	1268	1199	1153	1078	893	2004	1896	1835	1705
3500	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
3650	1215	1149	1104	1033	855	1919	1817	1758	1633
3700	1207	1141	1097	1026	849	1906	1804	1746	1622
3750	1199	1134	1090	1019	844	1894	1792	1734	1611
3800	1191	1126	1082	1012	838	1881	1780	1723	1601
3850	1183	1119	1075	1006	833	1869	1769	1711	1590
4100	1147	1084	1042	975	807	1811	1714	1658	1541
4200	1133	1071	1030	963	797	1789	1694	1639	1523
4300	1120	1059	1018	952	788	1768	1674	1619	1505
4750	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 17 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit double paroi - TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
850	3000	3000	2956	2943	2500	3500	3500	3500	3500
900	3000	3000	2900	2887	2436	3500	3500	3500	3500
950	3000	3000	2848	2836	2371	3500	3500	3500	3500
1050	3000	2926	2755	2743	2255	3500	3500	3500	3500
1100	2977	2881	2712	2661	2203	3500	3500	3500	3500
1150	2933	2838	2672	2602	2155	3500	3500	3500	3500
1200	2892	2798	2635	2547	2109	3500	3500	3500	3500
1250	2853	2761	2599	2496	2067	3500	3500	3500	3500
1300	2816	2723	2565	2447	2027	3500	3500	3500	3500
1350	2780	2672	2533	2402	1989	3500	3500	3500	3500
1400	2747	2624	2503	2358	1953	3500	3500	3500	3500
1450	2715	2578	2474	2317	1919	3500	3500	3500	3500
1500	2681	2535	2436	2278	1887	3500	3500	3500	3500
1600	2596	2454	2359	2206	1827	3500	3500	3500	3489
1650	2556	2417	2323	2172	1799	3500	3500	3500	3436
1700	2518	2381	2289	2140	1772	3500	3500	3500	3385
1750	2482	2347	2256	2109	1747	3500	3500	3500	3336
1800	2447	2314	2224	2080	1722	3500	3500	3500	3289
1850	2414	2282	2194	2052	1699	3500	3500	3500	3245
1900	2382	2252	2165	2024	1676	3500	3500	3445	3202
1950	2351	2223	2137	1998	1655	3500	3500	3401	3160
2000	2322	2195	2110	1973	1634	3500	3471	3358	3121
2050	2293	2168	2084	1949	1614	3500	3428	3317	3082
2100	2266	2142	2059	1926	1595	3500	3387	3277	3045
2150	2239	2117	2035	1903	1576	3500	3347	3239	3010
2250	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
2300	2165	2047	1968	1840	1524	3420	3236	3131	2910
2350	2142	2025	1946	1820	1507	3383	3202	3098	2879
2400	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
2450	2098	1983	1906	1783	1476	3313	3136	3034	2819
2500	2076	1963	1887	1765	1461	3280	3104	3004	2791
2550	2056	1944	1869	1748	1447	3248	3074	2974	2764
2600	2036	1925	1851	1731	1433	3216	3044	2945	2737
2650	2017	1907	1833	1714	1420	3186	3015	2917	2711
2750	1980	1872	1799	1683	1393	3127	2960	2864	2661
2800	1962	1855	1783	1668	1381	3099	2933	2838	2637
2850	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614
2900	1928	1823	1752	1639	1357	3045	2882	2789	2591
2950	1912	1807	1737	1625	1345	3020	2858	2765	2569
3050	1880	1778	1709	1598	1323	2970	2810	2719	2527
3100	1865	1763	1695	1585	1312	2946	2788	2697	2506
3150	1850	1749	1681	1572	1302	2922	2766	2676	2487
3200	1835	1735	1668	1560	1292	2899	2744	2655	2467
3300	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
3350	1794	1696	1630	1525	1263	2834	2682	2595	2411
3500	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
3650	1718	1625	1562	1461	1210	2715	2569	2486	2310
3700	1707	1614	1551	1451	1201	2696	2552	2469	2294
3750	1695	1603	1541	1441	1193	2678	2535	2452	2279
3800	1684	1592	1531	1432	1185	2660	2518	2436	2264
3850	1673	1582	1521	1422	1178	2643	2502	2420	2249
4100	1621	1533	1474	1378	1141	2561	2424	2345	2179
4200	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
4300	1583	1497	1439	1346	1114	2501	2367	2290	2128
4750	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 18 - Portée entre appuis (mm)

Profil T Simple Paroi - TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
850	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
900	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
950	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1050	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1100	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1150	3000	3000	3000	3000	2488	3500	3500	3500	3500
1200	3000	3000	3000	2942	2436	3500	3500	3500	3500
1250	3000	3000	3000	2882	2387	3500	3500	3500	3500
1300	3000	3000	3000	2826	2340	3500	3500	3500	3500
1350	3000	3000	2965	2773	2296	3500	3500	3500	3500
1400	3000	3000	2912	2723	2255	3500	3500	3500	3500
1450	3000	2977	2861	2676	2216	3500	3500	3500	3500
1500	3000	2927	2813	2631	2179	3500	3500	3500	3500
1600	2997	2834	2724	2547	2109	3500	3500	3500	3500
1650	2951	2791	2682	2509	2077	3500	3500	3500	3500
1700	2908	2749	2643	2471	2046	3500	3500	3500	3500
1750	2866	2710	2605	2436	2017	3500	3500	3500	3500
1800	2826	2672	2568	2402	1989	3500	3500	3500	3500
1850	2787	2635	2533	2369	1962	3500	3500	3500	3500
1900	2750	2600	2500	2338	1936	3500	3500	3500	3500
1950	2715	2567	2467	2308	1911	3500	3500	3500	3500
2000	2681	2535	2436	2278	1887	3500	3500	3500	3500
2050	2648	2504	2406	2251	1864	3500	3500	3500	3500
2100	2616	2474	2378	2224	1841	3500	3500	3500	3500
2150	2586	2445	2350	2198	1820	3500	3500	3500	3475
2250	2527	2390	2297	2148	1779	3500	3500	3500	3397
2300	2500	2364	2272	2125	1759	3500	3500	3500	3360
2350	2473	2338	2248	2102	1741	3500	3500	3500	3324
2400	2447	2314	2224	2080	1722	3500	3500	3500	3289
2450	2422	2290	2201	2059	1705	3500	3500	3500	3256
2500	2398	2267	2179	2038	1688	3500	3500	3468	3223
2550	2374	2245	2158	2018	1671	3500	3500	3434	3191
2600	2351	2223	2137	1998	1655	3500	3500	3401	3160
2650	2329	2202	2117	1979	1639	3500	3482	3369	3130
2750	2286	2162	2078	1943	1609	3500	3418	3307	3073
2800	2266	2142	2059	1926	1595	3500	3387	3277	3045
2850	2246	2123	2041	1909	1581	3500	3357	3248	3019
2900	2226	2105	2023	1892	1567	3500	3328	3220	2992
2950	2207	2087	2006	1876	1554	3487	3300	3193	2967
3050	2171	2052	1973	1845	1528	3429	3245	3140	2918
3100	2153	2036	1957	1830	1515	3401	3219	3114	2894
3150	2136	2020	1941	1816	1503	3374	3193	3090	2871
3200	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
3300	2087	1973	1897	1774	1469	3297	3120	3019	2805
3350	2071	1958	1883	1761	1458	3272	3097	2996	2784
3500	2026	1916	1842	1722	1426	3201	3029	2931	2724
3650	1984	1876	1803	1687	1397	3135	2967	2870	2667
3700	1971	1864	1791	1675	1387	3113	2946	2851	2649
3750	1958	1851	1779	1664	1378	3092	2927	2832	2631
3800	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614
3850	1932	1827	1756	1642	1360	3052	2888	2795	2597
4100	1872	1770	1702	1591	1318	2958	2799	2708	2517
4200	1850	1749	1681	1572	1302	2922	2766	2676	2487
4300	1828	1729	1662	1554	1287	2888	2733	2644	2457
4750	1739	1645	1581	1478	1224	2748	2600	2516	2338

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 19 - Portée entre appuis (mm)

Profilat T Double Paroi - TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22 / 60 / 7	K25 / 60 / 7	K25 / 60 / 7 Wave	K32 / 60 / 7
600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
850	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
900	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
950	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1050	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1100	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1150	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1200	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1250	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1300	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1350	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1400	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1450	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1500	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1650	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1700	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1750	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1800	3000	3000	3000	3000	2813	3500	3500	3500	3500
1850	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1900	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1950	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2000	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2050	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2100	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2150	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2250	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
2300	3000	3000	3000	3000	2488	3500	3500	3500	3500
2350	3000	3000	3000	2973	2462	3500	3500	3500	3500
2400	3000	3000	3000	2942	2436	3500	3500	3500	3500
2450	3000	3000	3000	2911	2411	3500	3500	3500	3500
2500	3000	3000	3000	2882	2387	3500	3500	3500	3500
2550	3000	3000	3000	2854	2363	3500	3500	3500	3500
2600	3000	3000	3000	2826	2340	3500	3500	3500	3500
2650	3000	3000	2993	2799	2318	3500	3500	3500	3500
2750	3000	3000	2938	2748	2276	3500	3500	3500	3500
2800	3000	3000	2912	2723	2255	3500	3500	3500	3500
2850	3000	3000	2886	2699	2235	3500	3500	3500	3500
2900	3000	2977	2861	2676	2216	3500	3500	3500	3500
2950	3000	2951	2837	2653	2197	3500	3500	3500	3500
3050	3000	2903	2790	2609	2161	3500	3500	3500	3500
3100	3000	2879	2768	2588	2143	3500	3500	3500	3500
3150	3000	2856	2745	2568	2126	3500	3500	3500	3500
3200	2997	2834	2724	2547	2109	3500	3500	3500	3500
3300	2951	2791	2682	2509	2077	3500	3500	3500	3500
3350	2929	2770	2662	2490	2062	3500	3500	3500	3500
3500	2866	2710	2605	2436	2017	3500	3500	3500	3500
3650	2806	2653	2551	2385	1975	3500	3500	3500	3500
3700	2787	2635	2533	2369	1962	3500	3500	3500	3500
3750	2769	2618	2516	2353	1949	3500	3500	3500	3500
3800	2750	2600	2500	2338	1936	3500	3500	3500	3500
3850	2732	2584	2483	2322	1923	3500	3500	3500	3500
4100	2648	2504	2406	2251	1864	3500	3500	3500	3500
4200	2616	2474	2378	2224	1841	3500	3500	3500	3500
4300	2586	2445	2350	2198	1820	3500	3500	3500	3475
4750	2460	2326	2236	2091	1731	3500	3500	3500	3307

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 20 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilite™ T Color Simple Paroi – DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3500	3500	3500	3289	2723	5500	5500	5500	5201
850	3251	3074	2955	2763	2288	5135	4860	4702	4370
900	3159	2987	2871	2685	2224	4990	4723	4570	4247
950	3075	2907	2795	2614	2164	4857	4597	4448	4133
1050	2925	2766	2658	2486	2059	4620	4373	4231	3932
1100	2858	2702	2597	2429	2011	4514	4272	4133	3841
1150	2795	2643	2540	2375	1967	4415	4178	4043	3757
1200	2736	2587	2487	2325	1926	4322	4090	3957	3678
1250	2681	2535	2436	2278	1887	4235	4008	3878	3603
1300	2629	2485	2389	2234	1850	4152	3930	3802	3533
1350	2580	2439	2344	2192	1816	4075	3856	3731	3467
1400	2533	2395	2302	2153	1783	4001	3787	3664	3405
1450	2489	2353	2262	2116	1752	3932	3721	3600	3346
1500	2447	2314	2224	2080	1722	3866	3658	3540	3289
1600	2369	2240	2153	2014	1668	3743	3542	3427	3185
1650	2333	2206	2121	1983	1642	3686	3488	3375	3136
1700	2299	2173	2089	1954	1618	3631	3437	3325	3090
1750	2266	2142	2059	1926	1595	3579	3387	3277	3045
1800	2234	2112	2030	1899	1572	3529	3340	3231	3003
1850	2204	2083	2003	1873	1551	3481	3294	3187	2962
1900	2174	2056	1976	1848	1530	3435	3251	3145	2923
1950	2146	2029	1951	1824	1511	3390	3209	3104	2885
2000	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
2050	2093	1979	1902	1779	1473	3307	3129	3028	2814
2100	2068	1956	1880	1758	1456	3267	3092	2992	2780
2150	2044	1933	1858	1737	1439	3229	3056	2957	2747
2250	1998	1889	1816	1698	1406	3156	2987	2890	2686
2300	1976	1869	1796	1680	1391	3122	2954	2859	2656
2350	1955	1849	1777	1662	1376	3088	2923	2828	2628
2400	1935	1829	1758	1644	1362	3056	2892	2798	2600
2450	1915	1810	1740	1627	1348	3025	2863	2770	2574
2500	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
2550	1877	1775	1706	1595	1321	2965	2806	2715	2523
2600	1859	1757	1689	1580	1308	2936	2779	2689	2498
2650	1841	1741	1673	1565	1296	2908	2752	2663	2475
2750	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
2800	1791	1694	1628	1522	1261	2829	2678	2591	2408
2850	1775	1679	1614	1509	1250	2804	2654	2568	2386
2900	1760	1664	1600	1496	1239	2780	2631	2546	2366
2950	1745	1650	1586	1483	1228	2756	2609	2524	2346
3050	1716	1623	1560	1459	1208	2711	2566	2482	2307
3100	1702	1610	1547	1447	1198	2689	2545	2462	2288
3150	1689	1597	1535	1435	1189	2667	2525	2443	2270
3200	1675	1584	1523	1424	1179	2647	2505	2423	2252
3300	1650	1560	1499	1402	1161	2606	2467	2386	2218
3350	1638	1548	1488	1392	1153	2587	2448	2369	2201
3500	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
3650	1569	1483	1426	1333	1104	2478	2345	2269	2109
3700	1558	1473	1416	1324	1097	2461	2329	2254	2094
3750	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
3800	1537	1454	1397	1307	1082	2429	2299	2224	2067
3850	1527	1444	1388	1298	1075	2413	2284	2209	2053
4100	1480	1400	1345	1258	1042	2338	2213	2141	1990
4200	1462	1383	1329	1243	1029	2310	2186	2115	1966
4300	1445	1367	1314	1228	1017	2283	2161	2091	1943
4750	1375	1300	1250	1169	968	2172	2056	1989	1848

Parois verticales sur deux appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 21- Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit™ T Color Double Paroi – DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	5472	5174	4973	4651	3851	7000	7000	7000	7000
850	4597	4347	4178	3908	3236	7000	6873	6650	6180
900	4468	4224	4061	3797	3145	7000	6679	6463	6005
950	4349	4112	3952	3696	3061	7000	6501	6290	5845
1050	4136	3911	3759	3516	2911	6534	6184	5983	5560
1100	4041	3821	3673	3435	2844	6384	6042	5846	5432
1150	3952	3737	3592	3359	2782	6243	5909	5717	5313
1200	3869	3658	3517	3289	2723	6112	5785	5597	5201
1250	3791	3585	3446	3222	2668	5988	5668	5484	5096
1300	3717	3515	3379	3160	2616	5872	5558	5377	4997
1350	3648	3449	3315	3101	2568	5762	5454	5277	4903
1400	3582	3387	3256	3045	2521	5659	5355	5182	4815
1450	3520	3328	3199	2992	2477	5560	5262	5091	4731
1500	3461	3272	3145	2942	2436	5467	5174	5006	4652
1600	3351	3168	3045	2848	2358	5293	5010	4847	4504
1650	3300	3120	2999	2805	2322	5212	4933	4773	4435
1700	3251	3074	2955	2763	2288	5135	4860	4702	4370
1750	3204	3029	2912	2723	2255	5061	4790	4635	4307
1800	3159	2987	2871	2685	2224	4990	4723	4570	4247
1850	3116	2946	2832	2649	2193	4923	4659	4508	4189
1900	3075	2907	2795	2614	2164	4857	4597	4448	4133
1950	3035	2870	2759	2580	2136	4795	4538	4390	4080
2000	2997	2834	2724	2547	2109	4734	4481	4335	4029
2050	2960	2799	2691	2516	2084	4676	4426	4282	3979
2100	2925	2766	2658	2486	2059	4620	4373	4231	3932
2150	2891	2733	2627	2457	2035	4566	4322	4181	3886
2250	2826	2672	2568	2402	1989	4464	4224	4087	3798
2300	2795	2643	2540	2375	1967	4415	4178	4043	3757
2350	2765	2614	2513	2350	1946	4368	4134	3999	3717
2400	2736	2587	2487	2325	1926	4322	4090	3957	3678
2450	2708	2560	2461	2302	1906	4277	4048	3917	3640
2500	2681	2535	2436	2278	1887	4235	4008	3878	3603
2550	2654	2510	2412	2256	1868	4193	3968	3839	3568
2600	2629	2485	2389	2234	1850	4152	3930	3802	3533
2650	2604	2462	2366	2213	1833	4113	3893	3766	3500
2750	2556	2417	2323	2172	1799	4037	3821	3697	3436
2800	2533	2395	2302	2153	1783	4001	3787	3664	3405
2850	2511	2374	2282	2134	1767	3966	3753	3632	3375
2900	2489	2353	2262	2116	1752	3932	3721	3600	3346
2950	2468	2333	2243	2098	1737	3898	3689	3570	3317
3050	2427	2295	2206	2063	1708	3834	3628	3511	3262
3100	2407	2276	2188	2046	1694	3803	3599	3482	3236
3150	2388	2258	2170	2030	1681	3772	3570	3454	3210
3200	2369	2240	2153	2014	1668	3743	3542	3427	3185
3300	2333	2206	2121	1983	1642	3686	3488	3375	3136
3350	2316	2190	2105	1968	1630	3658	3462	3350	3113
3500	2266	2142	2059	1926	1595	3579	3387	3277	3045
3650	2219	2098	2016	1886	1561	3505	3317	3209	2982
3700	2204	2083	2003	1873	1551	3481	3294	3187	2962
3750	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
3800	2174	2056	1976	1848	1530	3435	3251	3145	2923
3850	2160	2042	1963	1836	1520	3412	3229	3125	2904
4100	2093	1979	1902	1779	1473	3307	3129	3028	2814
4200	2068	1956	1880	1758	1456	3267	3092	2992	2780
4300	2044	1933	1858	1737	1439	3229	3056	2957	2747
4750	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 22 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit™ T Color Simple Paroi - TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
850	3000	3000	2955	2763	2288	3500	3500	3500	3500
900	3000	2987	2871	2685	2224	3500	3500	3500	3500
950	3000	2907	2795	2614	2164	3500	3500	3500	3500
1050	2925	2766	2658	2486	2059	3500	3500	3500	3500
1100	2858	2702	2597	2429	2011	3500	3500	3500	3500
1150	2795	2643	2540	2375	1967	3500	3500	3500	3500
1200	2736	2587	2487	2325	1926	3500	3500	3500	3500
1250	2681	2535	2436	2278	1887	3500	3500	3500	3500
1300	2629	2485	2389	2234	1850	3500	3500	3500	3500
1350	2580	2439	2344	2192	1816	3500	3500	3500	3467
1400	2533	2395	2302	2153	1783	3500	3500	3500	3405
1450	2489	2353	2262	2116	1752	3500	3500	3500	3346
1500	2447	2314	2224	2080	1722	3500	3500	3500	3289
1600	2369	2240	2153	2014	1668	3500	3500	3427	3185
1650	2333	2206	2121	1983	1642	3500	3488	3375	3136
1700	2299	2173	2089	1954	1618	3500	3437	3325	3090
1750	2266	2142	2059	1926	1595	3500	3387	3277	3045
1800	2234	2112	2030	1899	1572	3500	3340	3231	3003
1850	2204	2083	2003	1873	1551	3481	3294	3187	2962
1900	2174	2056	1976	1848	1530	3435	3251	3145	2923
1950	2146	2029	1951	1824	1511	3390	3209	3104	2885
2000	2119	2004	1926	1801	1492	3348	3168	3065	2849
2050	2093	1979	1902	1779	1473	3307	3129	3028	2814
2100	2068	1956	1880	1758	1456	3267	3092	2992	2780
2150	2044	1933	1858	1737	1439	3229	3056	2957	2747
2250	1998	1889	1816	1698	1406	3156	2987	2890	2686
2300	1976	1869	1796	1680	1391	3122	2954	2859	2656
2350	1955	1849	1777	1662	1376	3088	2923	2828	2628
2400	1935	1829	1758	1644	1362	3056	2892	2798	2600
2450	1915	1810	1740	1627	1348	3025	2863	2770	2574
2500	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
2550	1877	1775	1706	1595	1321	2965	2806	2715	2523
2600	1859	1757	1689	1580	1308	2936	2779	2689	2498
2650	1841	1741	1673	1565	1296	2908	2752	2663	2475
2750	1807	1709	1643	1536	1272	2855	2702	2614	2429
2800	1791	1694	1628	1522	1261	2829	2678	2591	2408
2850	1775	1679	1614	1509	1250	2804	2654	2568	2386
2900	1760	1664	1600	1496	1239	2780	2631	2546	2366
2950	1745	1650	1586	1483	1228	2756	2609	2524	2346
3050	1716	1623	1560	1459	1208	2711	2566	2482	2307
3100	1702	1610	1547	1447	1198	2689	2545	2462	2288
3150	1689	1597	1535	1435	1189	2667	2525	2443	2270
3200	1675	1584	1523	1424	1179	2647	2505	2423	2252
3300	1650	1560	1499	1402	1161	2606	2467	2386	2218
3350	1638	1548	1488	1392	1153	2587	2448	2369	2201
3500	1602	1515	1456	1362	1128	2531	2395	2317	2153
3650	1569	1483	1426	1333	1104	2478	2345	2269	2109
3700	1558	1473	1416	1324	1097	2461	2329	2254	2094
3750	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
3800	1537	1454	1397	1307	1082	2429	2299	2224	2067
3850	1527	1444	1388	1298	1075	2413	2284	2209	2053
4100	1480	1400	1345	1258	1042	2338	2213	2141	1990
4200	1462	1383	1329	1243	1029	2310	2186	2115	1966
4300	1445	1367	1314	1228	1017	2283	2161	2091	1943
4750	1375	1300	1250	1169	968	2172	2056	1989	1848

Parois verticales sur trois appuis ($\alpha > 60^\circ$)

Tableau 23 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit™ T Color Double Paroi – TROIS APPUIS (crochet de contreventement)									
Pression (Pa)	K22	K25	25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
850	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
900	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
950	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1050	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1100	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1150	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1200	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1250	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1300	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1350	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1400	3000	3000	3000	3000	2500	3500	3500	3500	3500
1450	3000	3000	3000	2992	2477	3500	3500	3500	3500
1500	3000	3000	3000	2942	2436	3500	3500	3500	3500
1600	3000	3000	3000	2848	2358	3500	3500	3500	3500
1650	3000	3000	2999	2805	2322	3500	3500	3500	3500
1700	3000	3000	2955	2763	2288	3500	3500	3500	3500
1750	3000	3000	2912	2723	2255	3500	3500	3500	3500
1800	3000	2987	2871	2685	2224	3500	3500	3500	3500
1850	3000	2946	2832	2649	2193	3500	3500	3500	3500
1900	3000	2907	2795	2614	2164	3500	3500	3500	3500
1950	3000	2870	2759	2580	2136	3500	3500	3500	3500
2000	2997	2834	2724	2547	2109	3500	3500	3500	3500
2050	2960	2799	2691	2516	2084	3500	3500	3500	3500
2100	2925	2766	2658	2486	2059	3500	3500	3500	3500
2150	2891	2733	2627	2457	2035	3500	3500	3500	3500
2250	2826	2672	2568	2402	1989	3500	3500	3500	3500
2300	2795	2643	2540	2375	1967	3500	3500	3500	3500
2350	2765	2614	2513	2350	1946	3500	3500	3500	3500
2400	2736	2587	2487	2325	1926	3500	3500	3500	3500
2450	2708	2560	2461	2302	1906	3500	3500	3500	3500
2500	2681	2535	2436	2278	1887	3500	3500	3500	3500
2550	2654	2510	2412	2256	1868	3500	3500	3500	3500
2600	2629	2485	2389	2234	1850	3500	3500	3500	3500
2650	2604	2462	2366	2213	1833	3500	3500	3500	3500
2750	2556	2417	2323	2172	1799	3500	3500	3500	3436
2800	2533	2395	2302	2153	1783	3500	3500	3500	3405
2850	2511	2374	2282	2134	1767	3500	3500	3500	3375
2900	2489	2353	2262	2116	1752	3500	3500	3500	3346
2950	2468	2333	2243	2098	1737	3500	3500	3500	3317
3050	2427	2295	2206	2063	1708	3500	3500	3500	3262
3100	2407	2276	2188	2046	1694	3500	3500	3482	3236
3150	2388	2258	2170	2030	1681	3500	3500	3454	3210
3200	2369	2240	2153	2014	1668	3500	3500	3427	3185
3300	2333	2206	2121	1983	1642	3500	3500	3375	3136
3350	2316	2190	2105	1968	1630	3500	3500	3350	3113
3500	2266	2142	2059	1926	1595	3500	3500	3277	3045
3650	2219	2098	2016	1886	1561	3500	3500	3209	2982
3700	2204	2083	2003	1873	1551	3481	3294	3187	2962
3750	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
3800	2174	2056	1976	1848	1530	3435	3251	3145	2923
3850	2160	2042	1963	1836	1520	3412	3229	3125	2904
4100	2093	1979	1902	1779	1473	3307	3129	3028	2814
4200	2068	1956	1880	1758	1456	3267	3092	2992	2780
4300	2044	1933	1858	1737	1439	3229	3056	2957	2747
4750	1945	1839	1768	1653	1369	3072	2907	2813	2614

Parois inclinées sur deux appuis ($\alpha < 60^\circ$)

Tableau 24 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilite simple paroi - DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
850	1593	1506	1447	1354	1121	2516	2381	2304	2141
900	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
950	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025
1050	1433	1355	1302	1218	1009	2263	2142	2073	1926
1100	1400	1324	1272	1190	985	2211	2093	2025	1882
1150	1369	1295	1244	1164	964	2163	2047	1980	1840
1200	1340	1267	1218	1139	943	2117	2004	1939	1802
1250	1313	1242	1194	1116	924	2074	1963	1900	1765
1300	1288	1218	1170	1095	906	2034	1925	1863	1731
1350	1264	1195	1149	1074	889	1996	1889	1828	1699
1400	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
1450	1219	1153	1108	1036	858	1926	1823	1764	1639
1500	1199	1134	1090	1019	844	1894	1792	1734	1611
1600	1161	1098	1055	987	817	1834	1735	1679	1560
1650	1143	1081	1039	972	805	1806	1709	1653	1536
1700	1126	1065	1023	957	793	1779	1684	1629	1514
1750	1110	1049	1009	943	781	1753	1659	1605	1492
1800	1094	1035	995	930	770	1729	1636	1583	1471
1850	1080	1021	981	918	760	1705	1614	1561	1451
1900	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432
1950	1051	994	956	894	740	1661	1572	1521	1413
2000	1038	982	944	882	731	1640	1552	1502	1396
2050	1025	970	932	872	722	1620	1533	1483	1378
2100	1013	958	921	861	713	1600	1515	1466	1362
2150	1001	947	910	851	705	1582	1497	1448	1346
2250	979	926	890	832	689	1546	1463	1416	1316
2300	968	915	880	823	681	1529	1447	1400	1301
2350	958	906	871	814	674	1513	1432	1385	1287
2400	948	896	861	806	667	1497	1417	1371	1274
2450	938	887	853	797	660	1482	1402	1357	1261
2500	929	878	844	789	654	1467	1388	1343	1248
2550	919	869	836	782	647	1452	1375	1330	1236
2600	911	861	828	774	641	1438	1361	1317	1224
2650	902	853	820	767	635	1425	1348	1305	1212
2750	885	837	805	753	623	1399	1324	1281	1190
2800	877	830	797	746	618	1386	1312	1269	1179
2850	870	822	790	739	612	1374	1300	1258	1169
2900	862	815	784	733	607	1362	1289	1247	1159
2950	855	808	777	727	602	1350	1278	1237	1149
3050	841	795	764	715	592	1328	1257	1216	1130
3100	834	788	758	709	587	1317	1247	1206	1121
3150	827	782	752	703	582	1307	1237	1197	1112
3200	821	776	746	698	578	1297	1227	1187	1103
3300	808	764	735	687	569	1277	1208	1169	1086
3350	802	758	729	682	565	1267	1199	1160	1078
3500	785	742	713	667	552	1240	1173	1135	1055
3650	769	727	698	653	541	1214	1149	1112	1033
3700	763	722	694	649	537	1206	1141	1104	1026
3750	758	717	689	644	534	1198	1134	1097	1019
3800	753	712	685	640	530	1190	1126	1089	1012
3850	748	708	680	636	527	1182	1119	1082	1006
4100	725	686	659	616	510	1145	1084	1049	975
4200	716	677	651	609	504	1132	1071	1036	963
4300	708	669	644	602	498	1118	1059	1024	952
4750	674	637	612	573	474	1064	1007	974	906

Parois inclinées sur deux appuis ($\alpha < 60^\circ$)

Tableau 25 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit double paroi - DEUX APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	2681	2535	2436	2278	1887	4235	4008	3878	3603
850	2252	2130	2047	1914	1585	3558	3367	3258	3027
900	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
950	2130	2014	1936	1811	1499	3365	3185	3082	2864
1050	2026	1916	1842	1722	1426	3201	3029	2931	2724
1100	1980	1872	1799	1683	1393	3127	2960	2864	2661
1150	1936	1831	1760	1646	1363	3059	2895	2801	2603
1200	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
1250	1857	1756	1688	1579	1307	2934	2777	2686	2496
1300	1821	1722	1655	1548	1282	2877	2723	2634	2448
1350	1787	1690	1624	1519	1258	2823	2672	2585	2402
1400	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
1450	1724	1630	1567	1466	1214	2724	2578	2494	2318
1500	1695	1603	1541	1441	1193	2678	2535	2452	2279
1600	1642	1552	1492	1395	1155	2593	2454	2374	2207
1650	1617	1528	1469	1374	1138	2554	2417	2338	2173
1700	1593	1506	1447	1354	1121	2516	2381	2304	2141
1750	1570	1484	1427	1334	1105	2479	2347	2270	2110
1800	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
1850	1527	1443	1387	1298	1074	2412	2282	2208	2052
1900	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025
1950	1487	1406	1351	1264	1047	2349	2223	2151	1999
2000	1468	1388	1334	1248	1033	2319	2195	2124	1974
2050	1450	1371	1318	1233	1021	2291	2168	2098	1949
2100	1433	1355	1302	1218	1009	2263	2142	2073	1926
2150	1416	1339	1287	1204	997	2237	2117	2048	1904
2250	1384	1309	1258	1177	974	2187	2070	2002	1861
2300	1369	1295	1244	1164	964	2163	2047	1980	1840
2350	1355	1281	1231	1151	953	2140	2025	1959	1821
2400	1340	1267	1218	1139	943	2117	2004	1939	1802
2450	1327	1254	1206	1128	934	2096	1983	1919	1783
2500	1313	1242	1194	1116	924	2074	1963	1900	1765
2550	1300	1229	1182	1105	915	2054	1944	1881	1748
2600	1288	1218	1170	1095	906	2034	1925	1863	1731
2650	1276	1206	1159	1084	898	2015	1907	1845	1715
2750	1252	1184	1138	1064	881	1978	1872	1811	1683
2800	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
2850	1230	1163	1118	1045	866	1943	1839	1779	1653
2900	1219	1153	1108	1036	858	1926	1823	1764	1639
2950	1209	1143	1099	1028	851	1910	1807	1749	1625
3050	1189	1124	1081	1011	837	1878	1778	1720	1598
3100	1179	1115	1072	1002	830	1863	1763	1706	1585
3150	1170	1106	1063	994	823	1848	1749	1692	1573
3200	1161	1098	1055	987	817	1834	1735	1679	1560
3300	1143	1081	1039	972	805	1806	1709	1653	1536
3350	1134	1073	1031	964	798	1792	1696	1641	1525
3500	1110	1049	1009	943	781	1753	1659	1605	1492
3650	1087	1028	988	924	765	1717	1625	1572	1461
3700	1080	1021	981	918	760	1705	1614	1561	1451
3750	1072	1014	975	911	755	1694	1603	1551	1441
3800	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432
3850	1058	1001	962	899	745	1672	1582	1531	1422
4100	1025	970	932	872	722	1620	1533	1483	1378
4200	1013	958	921	861	713	1600	1515	1466	1362
4300	1001	947	910	851	705	1582	1497	1448	1346
4750	953	901	866	810	671	1505	1424	1378	1281

Parois inclinées sur trois appuis ($\alpha < 60^\circ$)

Tableau 26 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilite simple paroi - TROIS APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
850	1593	1506	1447	1354	1121	2516	2381	2304	2141
900	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
950	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025
1050	1433	1355	1302	1218	1009	2263	2142	2073	1926
1100	1400	1324	1272	1190	985	2211	2093	2025	1882
1150	1369	1295	1244	1164	964	2163	2047	1980	1840
1200	1340	1267	1218	1139	943	2117	2004	1939	1802
1250	1313	1242	1194	1116	924	2074	1963	1900	1765
1300	1288	1218	1170	1095	906	2034	1925	1863	1731
1350	1264	1195	1149	1074	889	1996	1889	1828	1699
1400	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
1450	1219	1153	1108	1036	858	1926	1823	1764	1639
1500	1199	1134	1090	1019	844	1894	1792	1734	1611
1600	1161	1098	1055	987	817	1834	1735	1679	1560
1650	1143	1081	1039	972	805	1806	1709	1653	1536
1700	1126	1065	1023	957	793	1779	1684	1629	1514
1750	1110	1049	1009	943	781	1753	1659	1605	1492
1800	1094	1035	995	930	770	1729	1636	1583	1471
1850	1080	1021	981	918	760	1705	1614	1561	1451
1900	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432
1950	1051	994	956	894	740	1661	1572	1521	1413
2000	1038	982	944	882	731	1640	1552	1502	1396
2050	1025	970	932	872	722	1620	1533	1483	1378
2100	1013	958	921	861	713	1600	1515	1466	1362
2150	1001	947	910	851	705	1582	1497	1448	1346
2250	979	926	890	832	689	1546	1463	1416	1316
2300	968	915	880	823	681	1529	1447	1400	1301
2350	958	906	871	814	674	1513	1432	1385	1287
2400	948	896	861	806	667	1497	1417	1371	1274
2450	938	887	853	797	660	1482	1402	1357	1261
2500	929	878	844	789	654	1467	1388	1343	1248
2550	919	869	836	782	647	1452	1375	1330	1236
2600	911	861	828	774	641	1438	1361	1317	1224
2650	902	853	820	767	635	1425	1348	1305	1212
2750	885	837	805	753	623	1399	1324	1281	1190
2800	877	830	797	746	618	1386	1312	1269	1179
2850	870	822	790	739	612	1374	1300	1258	1169
2900	862	815	784	733	607	1362	1289	1247	1159
2950	855	808	777	727	602	1350	1278	1237	1149
3050	841	795	764	715	592	1328	1257	1216	1130
3100	834	788	758	709	587	1317	1247	1206	1121
3150	827	782	752	703	582	1307	1237	1197	1112
3200	821	776	746	698	578	1297	1227	1187	1103
3300	808	764	735	687	569	1277	1208	1169	1086
3350	802	758	729	682	565	1267	1199	1160	1078
3500	785	742	713	667	552	1240	1173	1135	1055
3650	769	727	698	653	541	1214	1149	1112	1033
3700	763	722	694	649	537	1206	1141	1104	1026
3750	758	717	689	644	534	1198	1134	1097	1019
3800	753	712	685	640	530	1190	1126	1089	1012
3850	748	708	680	636	527	1182	1119	1082	1006
4100	725	686	659	616	510	1145	1084	1049	975
4200	716	677	651	609	504	1132	1071	1036	963
4300	708	669	644	602	498	1118	1059	1024	952
4750	674	637	612	573	474	1064	1007	974	906

Parois inclinées sur trois appuis ($\alpha < 60^\circ$)

Tableau 27 - Portée entre appuis (mm)

Pilkington Profilit double paroi - TROIS APPUIS									
Pression (Pa)	K22	K25	K25 Wave	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7	K25/60/7 Wave	K32/60/7
600	2681	2535	2436	2278	1887	3500	3500	3500	3500
850	2252	2130	2047	1914	1585	3500	3367	3258	3027
900	2189	2070	1989	1860	1541	3457	3272	3166	2942
950	2130	2014	1936	1811	1499	3365	3185	3082	2864
1050	2026	1916	1842	1722	1426	3201	3029	2931	2724
1100	1980	1872	1799	1683	1393	3127	2960	2864	2661
1150	1936	1831	1760	1646	1363	3059	2895	2801	2603
1200	1896	1792	1723	1611	1334	2994	2834	2742	2548
1250	1857	1756	1688	1579	1307	2934	2777	2686	2496
1300	1821	1722	1655	1548	1282	2877	2723	2634	2448
1350	1787	1690	1624	1519	1258	2823	2672	2585	2402
1400	1755	1659	1595	1492	1235	2772	2624	2538	2359
1450	1724	1630	1567	1466	1214	2724	2578	2494	2318
1500	1695	1603	1541	1441	1193	2678	2535	2452	2279
1600	1642	1552	1492	1395	1155	2593	2454	2374	2207
1650	1617	1528	1469	1374	1138	2554	2417	2338	2173
1700	1593	1506	1447	1354	1121	2516	2381	2304	2141
1750	1570	1484	1427	1334	1105	2479	2347	2270	2110
1800	1548	1463	1407	1315	1089	2445	2314	2239	2080
1850	1527	1443	1387	1298	1074	2412	2282	2208	2052
1900	1506	1424	1369	1280	1060	2380	2252	2179	2025
1950	1487	1406	1351	1264	1047	2349	2223	2151	1999
2000	1468	1388	1334	1248	1033	2319	2195	2124	1974
2050	1450	1371	1318	1233	1021	2291	2168	2098	1949
2100	1433	1355	1302	1218	1009	2263	2142	2073	1926
2150	1416	1339	1287	1204	997	2237	2117	2048	1904
2250	1384	1309	1258	1177	974	2187	2070	2002	1861
2300	1369	1295	1244	1164	964	2163	2047	1980	1840
2350	1355	1281	1231	1151	953	2140	2025	1959	1821
2400	1340	1267	1218	1139	943	2117	2004	1939	1802
2450	1327	1254	1206	1128	934	2096	1983	1919	1783
2500	1313	1242	1194	1116	924	2074	1963	1900	1765
2550	1300	1229	1182	1105	915	2054	1944	1881	1748
2600	1288	1218	1170	1095	906	2034	1925	1863	1731
2650	1276	1206	1159	1084	898	2015	1907	1845	1715
2750	1252	1184	1138	1064	881	1978	1872	1811	1683
2800	1241	1173	1128	1055	873	1960	1855	1795	1668
2850	1230	1163	1118	1045	866	1943	1839	1779	1653
2900	1219	1153	1108	1036	858	1926	1823	1764	1639
2950	1209	1143	1099	1028	851	1910	1807	1749	1625
3050	1189	1124	1081	1011	837	1878	1778	1720	1598
3100	1179	1115	1072	1002	830	1863	1763	1706	1585
3150	1170	1106	1063	994	823	1848	1749	1692	1573
3200	1161	1098	1055	987	817	1834	1735	1679	1560
3300	1143	1081	1039	972	805	1806	1709	1653	1536
3350	1134	1073	1031	964	798	1792	1696	1641	1525
3500	1110	1049	1009	943	781	1753	1659	1605	1492
3650	1087	1028	988	924	765	1717	1625	1572	1461
3700	1080	1021	981	918	760	1705	1614	1561	1451
3750	1072	1014	975	911	755	1694	1603	1551	1441
3800	1065	1007	968	905	750	1683	1592	1541	1432
3850	1058	1001	962	899	745	1672	1582	1531	1422
4100	1025	970	932	872	722	1620	1533	1483	1378
4200	1013	958	921	861	713	1600	1515	1466	1362
4300	1001	947	910	851	705	1582	1497	1448	1346
4750	953	901	866	810	671	1505	1424	1378	1281

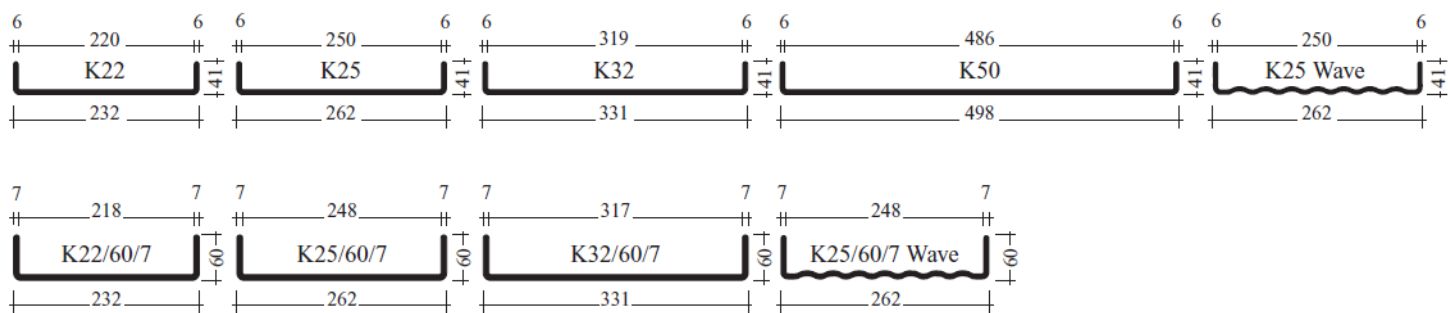
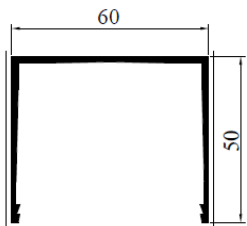
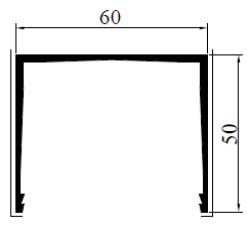
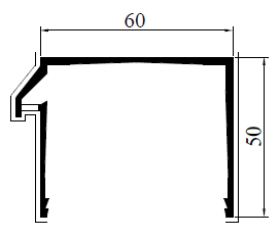
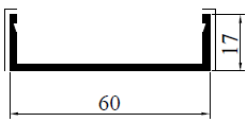
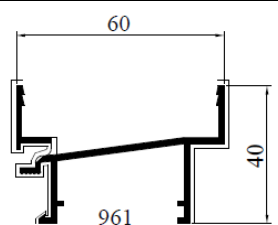
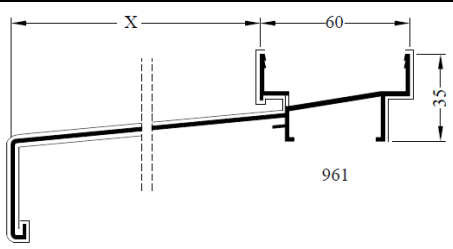
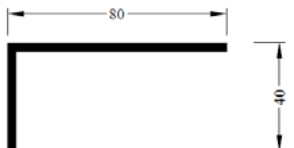


Figure 0 - Section des verres profilés

Profils aluminium série 60 pour verres ailes 41 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
950N	Cadre supérieur et latéral – Poids 662 g	
950S	Cadre supérieur et latéral renforcé – Poids 770 g	
950SL	Cadre supérieur pour lames d'air ventilées – Poids 834 g	
951	Cadre bas pour pose intérieure – Poids 478 g	
961	Cadre bas pour pose extérieure avec trous de drainage – Poids 685 g	
961/x	Cadre bas pour pose extérieure avec rejet d'eau longueur ... 50 mm - Poids 990 g 80 mm - Poids 1176 g 100 mm - Poids 1355 g 120 mm - Poids 1366 g 150 mm - Poids 1734 g 180 mm - Poids 1893 g	
976	Cornière d'angle	

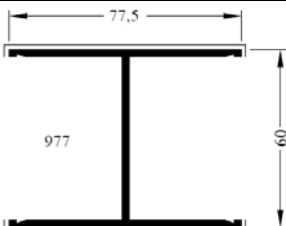
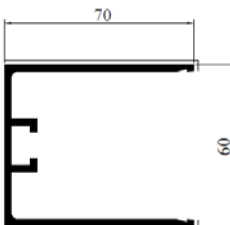
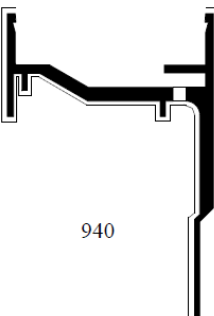
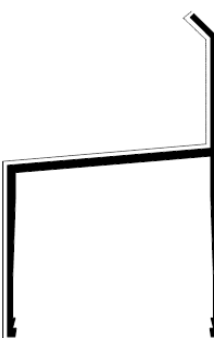
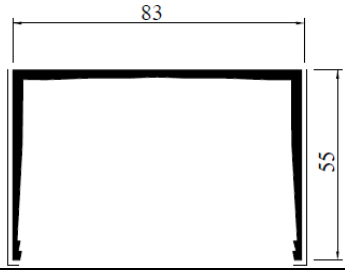
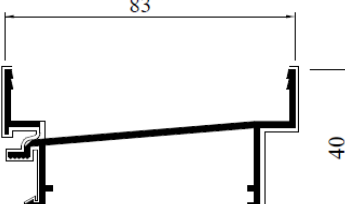
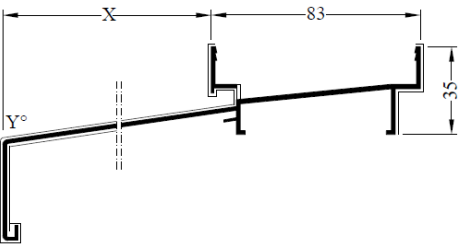
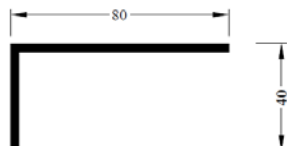
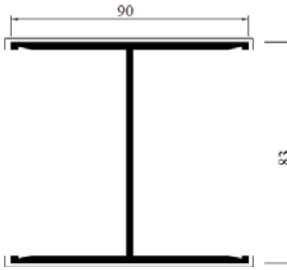
977	Profilé en H pour assemblage châssis ouvrant (désenfumage)	
964	Cadre latéral pour pose horizontale – Poids 1453 g	
940	Cadre inférieur pour pose en toiture de type shed - Poids 1485 g	
963	Cadre supérieur pour pose en toiture de type shed - Poids 1145 g	
961D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés inférieur	
950D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés supérieurs et latéraux	

Figure 1 – Profilés de cadre aluminium Série 60

Profils aluminium série 83 pour verres ailes 60 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
980	Cadre supérieur et latéral – Poids 1226g	
981	Cadre bas pour pose extérieure avec trous de drainage – Poids 826g	
981/x	Cadre bas pour pose extérieure avec trous de drainage avec rejet d'eau longueur 50 mm - $Y^\circ = 10^\circ$ - Poids 1096 g 100 mm - $Y^\circ = 5,5^\circ$ - Poids 1350 g	
976	Cornière d'angle	
978	Profilé en H pour série 83 pour montage châssis Poids 1702 g	

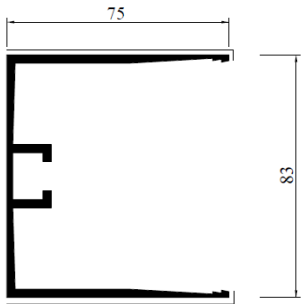
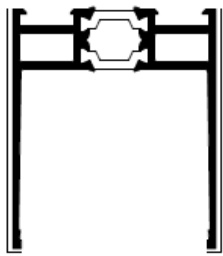
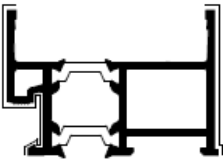
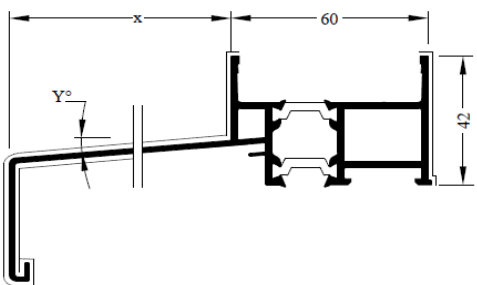
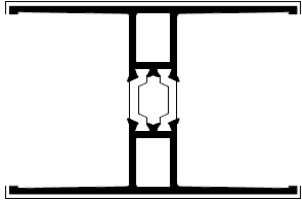
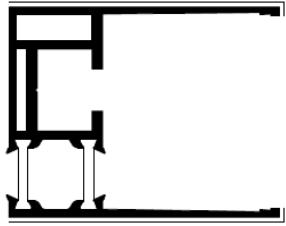
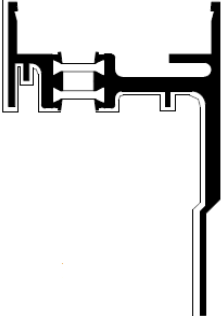
984	Cadre latéral pour pose horizontale – Poids 1453 g	
980	Cadre supérieur pour pose en toiture de type shed - Poids g	
981D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés inférieur – Poids 206 g	
980D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés supérieurs et latéraux – Poids 626 g	

Figure 2 – Profilés de cadre aluminium Série 83

Profils aluminium à rupture de pont thermique série 60 pour verres ailes 41 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
820	Cadre supérieur et latéral – Poids 1666g	
821	Cadre bas pour pose extérieure – Poids 1346g	
821/x	Cadre bas pour pose extérieure avec rejet d'eau longueur ... 50 mm - $Y^\circ = 10^\circ$ - Poids 1790 g 80 mm - $Y^\circ = 7^\circ$ - Poids 1927 g 100 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2017 g 120 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2109 g 150 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2377 g 180 mm - $Y^\circ = 3^\circ$ - Poids 2531 g	
822	Profilé en H pour assemblage châssis - Poids 1674g	
864	Cadre latéral pour pose horizontale – Poids 1880g	
940w	Cadre inférieur pour pose en toiture de type shed - Poids 1804g	

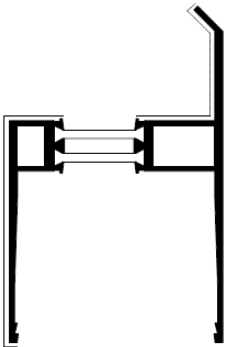
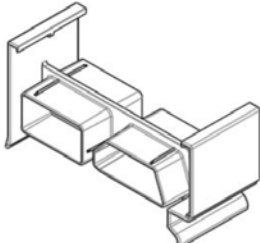
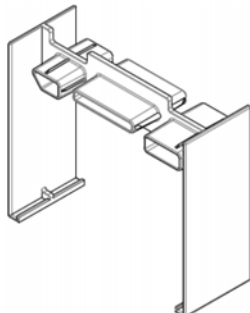
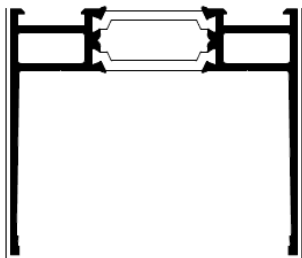
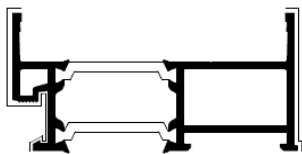
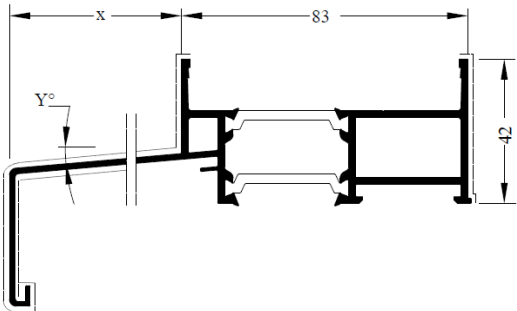
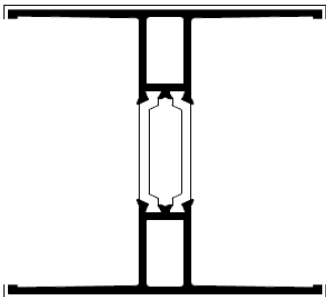
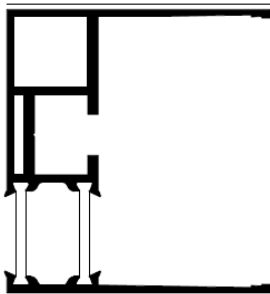
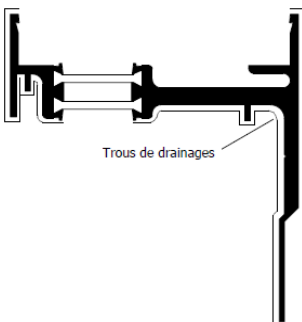
963w	Cadre supérieur pour pose en toiture de type shed - Poids 1380g	
821D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés inférieur - en ASA (résistant aux UV, ne peut-être peint) : produit standard de la gamme - en ABS (doit être peint, sinon ne résiste pas aux UV) : produit seulement sur demande	
820D	Profilé de joint de dilatation pour les profilés supérieurs et latéraux - en ASA (résistant aux UV, ne peut-être peint) : produit standard de la gamme - en ABS (doit être peint, sinon ne résiste pas aux UV) : produit seulement sur demande	

Figure 3 – Profilés de cadre à rupture de pont thermique Série 60

Profils aluminium à rupture de pont thermique série 83 pour verres ailes 60 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
810	Cadre supérieur et latéral – Poids 1770 g	
811	Cadre bas pour pose extérieure – Poids 1679 g	
811/x	Cadre bas pour pose extérieure avec rejet d'eau longueur 50 mm - $Y^\circ = 10^\circ$ - Poids 1936 g 80 mm - $Y^\circ = 7^\circ$ - Poids 2073 g 100 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2163 g 120 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2255 g 150 mm - $Y^\circ = 5^\circ$ - Poids 2523 g 180 mm - $Y^\circ = 3^\circ$ - Poids 2677 g	
812	Profilé en H pour montage châssis - Poids 1679 g	
884	Cadre latéral pour pose horizontale – Poids 2090 g	
982w	Cadre inférieur pour pose en toiture de type shed - Poids 1954 g	

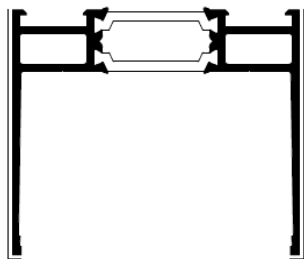
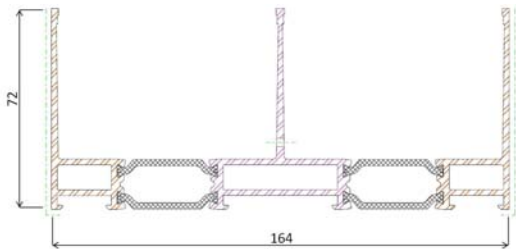
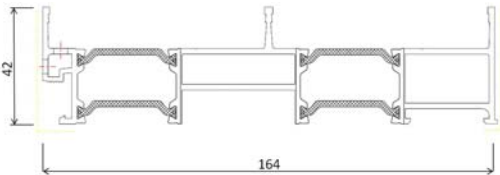
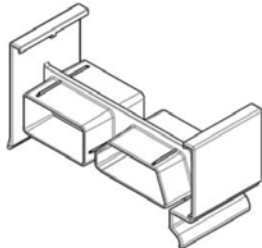
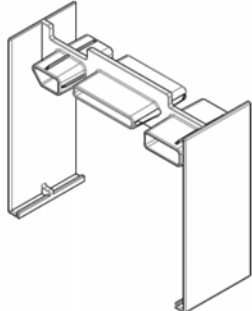
810	Cadre supérieur pour pose en toiture de type shed — Poids 1770 g	
830	Cadre supérieur et latéral pour pose triple paroi Des orifices sont prévus dans la partie central basse tous les 600 mm afin de permettre un équilibrage des pressions.	
831	Cadre bas pour pose extérieure pour pose triple paroi. Drainages tous les 600 mm décalés de 300 mm entre l'intérieur et l'extérieur. Dimensions des trous de drainage : 30 mm x 5 mm.	
811D	Profilé de joint de dilatation pour les profils inférieurs - en ASA (résistant aux UV, ne peut-être peint) : produit standard de la gamme - en ABS (doit être peint, sinon ne résiste pas aux UV) : produit seulement sur demande	
810D	Profilé de joint de dilatation pour les profils supérieurs et latéraux - en ASA (résistant aux UV, ne peut-être peint) : produit standard de la gamme - en ABS (doit être peint, sinon ne résiste pas aux UV) : produit seulement sur demande	

Figure 4 – Profils de cadre à rupture de pont thermique Série 83

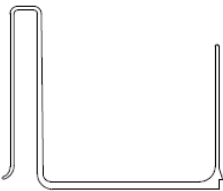
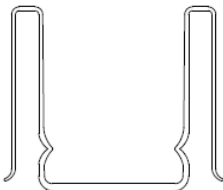
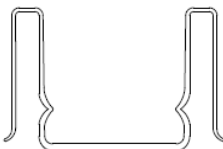
Profils PVC série 60 pour verres ailes 41 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
962/1	Intercalaire PVC supérieur et latéral pour simple paroi - Poids 300g	
962/2N	Intercalaire PVC supérieur et latéral pour double paroi - Poids 380g	
962/2A	Intercalaire PVC supérieur et latéral pour double paroi pour profil H réf 977 - Poids 520g	
961/1	Intercalaire PVC inférieur pour simple paroi - Poids 165g	
961/2	Intercalaire PVC inférieur pour double paroi - Poids 165g	

Figure 5 – Profilés intercalaires PVC pour Série 60

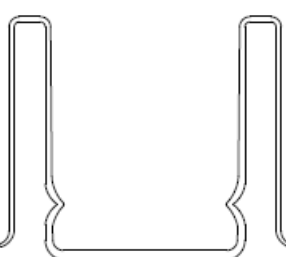
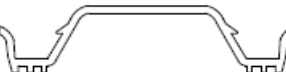
Profils PVC série 83 pour verres ailes 60 mm		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
980/1	Intercalaire PVC supérieur et latéral pour simple paroi - Poids 450g	
980/2N	Intercalaire PVC supérieur et latéral pour double paroi - Poids 520g	
981/1	Intercalaire PVC bas pour simple paroi - Poids 235g	
981/2	Intercalaire PVC bas pour double paroi - Poids 225g	

Figure 6 – Profilés intercalaires PVC pour Série 83

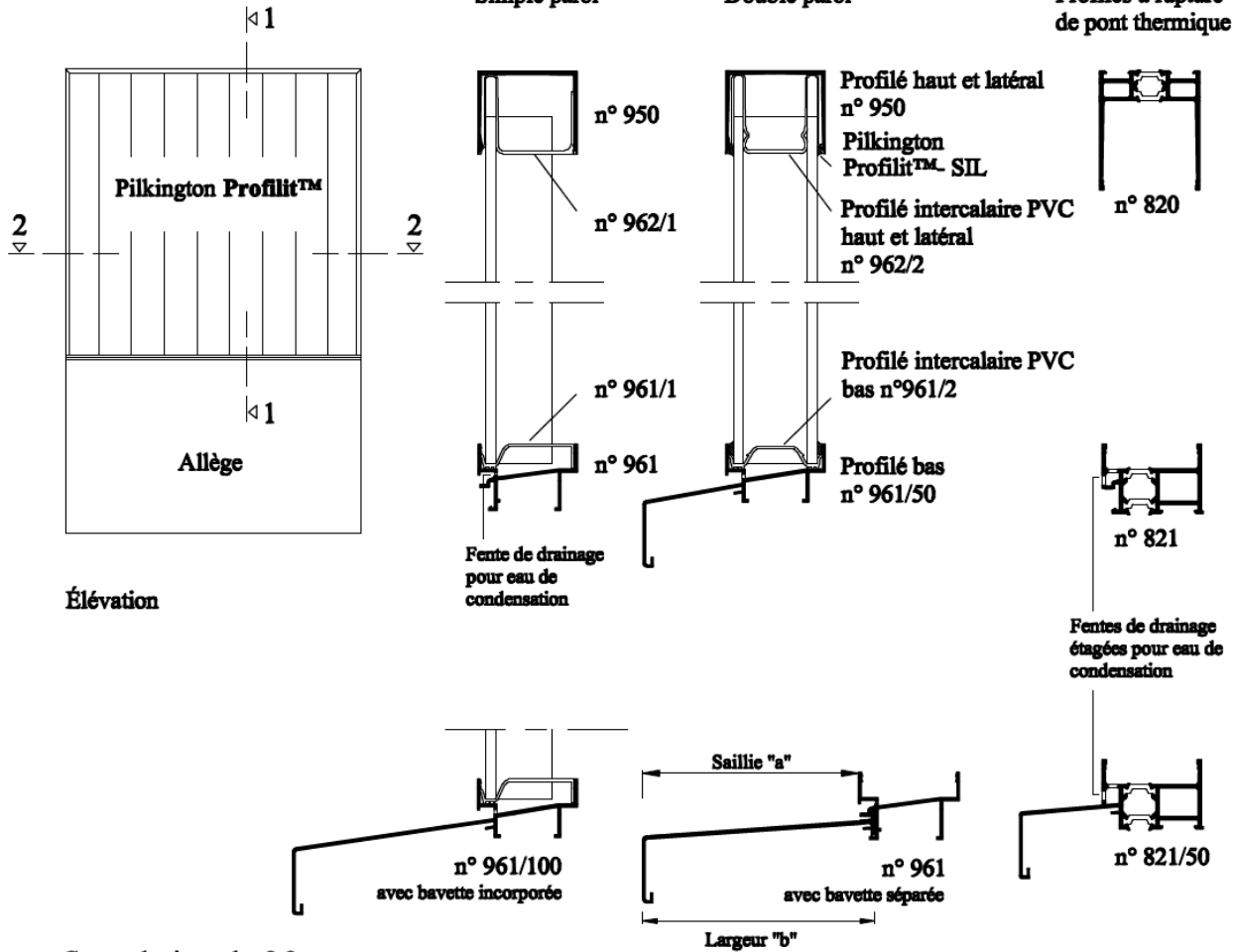
Accessoires		
Référence	Désignation	Schéma (Echelle non respectée)
166	Joint antichoc simple (PVC ou Silicone extrudé) Couleur translucide	
165	Joint antichoc double (PVC ou Silicone extrudé) Couleur translucide	
170	Joint étanchéité (PVC) Couleur noir	
500	Crochet de contreventement en aluminium	

Figure 7 – Accessoires

Pilkington Profilit™ - Pose verticale

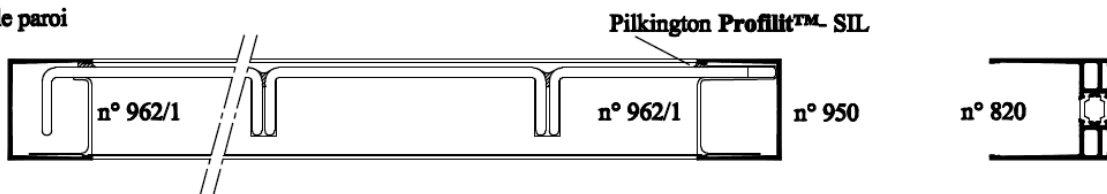
Pose en simple paroi et
en double paroi

Coupes verticales 1-1



Coupes horizontales 2-2

Simple paroi



Double paroi

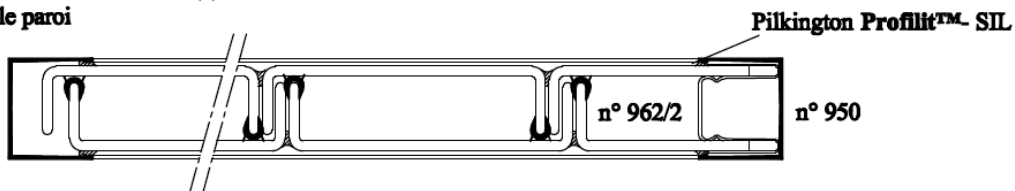


Figure 8 - Vitrage vertical - Pose en simple et double paroi

Pilkington Profilit™ - Pose horizontale

Pose en double paroi

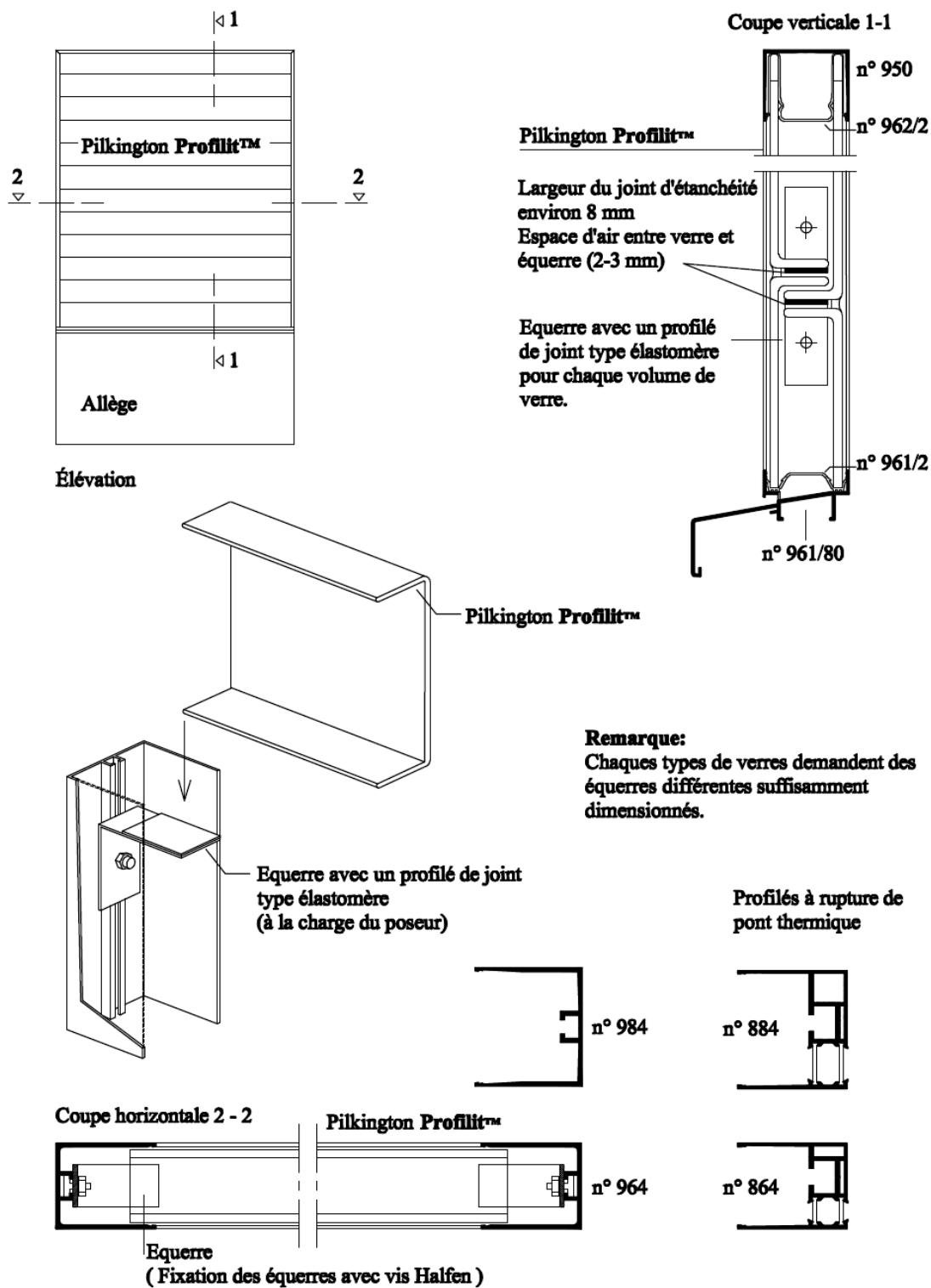
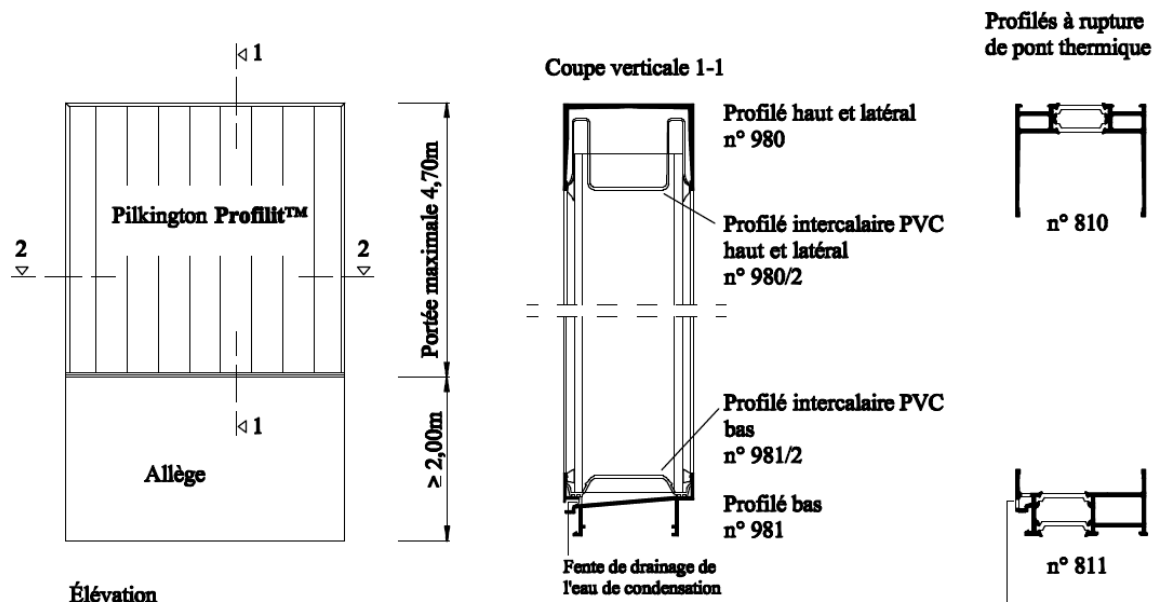


Figure 9 – Vitrage horizontal – Pose en double paroi

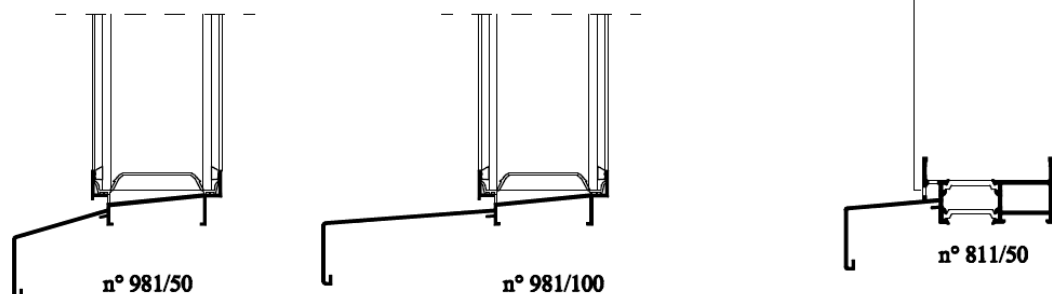
Pilkington Profilit™ - Pose verticale spécial résistant aux chocs

Pose en double paroi

Pour locaux sportifs NF DTU 39 P5



avec les profilés K22/60/7, K25/60/7, K32/60/7



Coupe horizontale 2-2

Double paroi

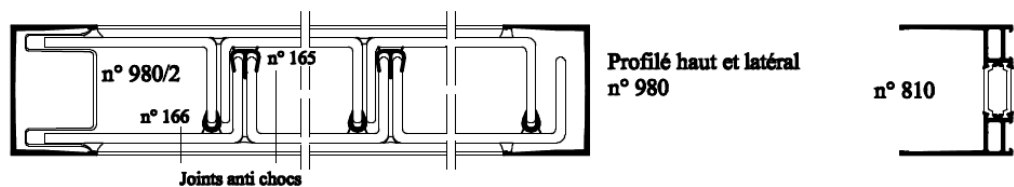
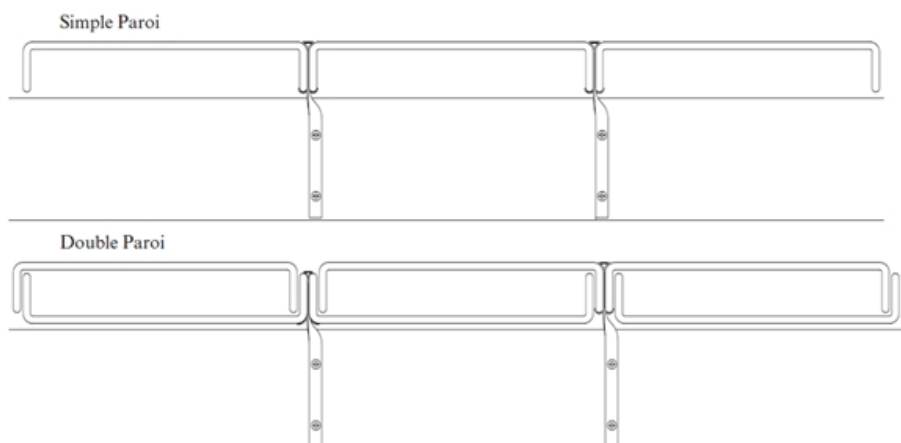


Figure 10 – Vitrage vertical pour salle de sport – Pose en double paroi

Principe de pose avec crochet de contreventement en simple et double paroi
Coupe horizontale



Principe de pose avec crochet de contreventement en simple et double paroi
Coupe verticale

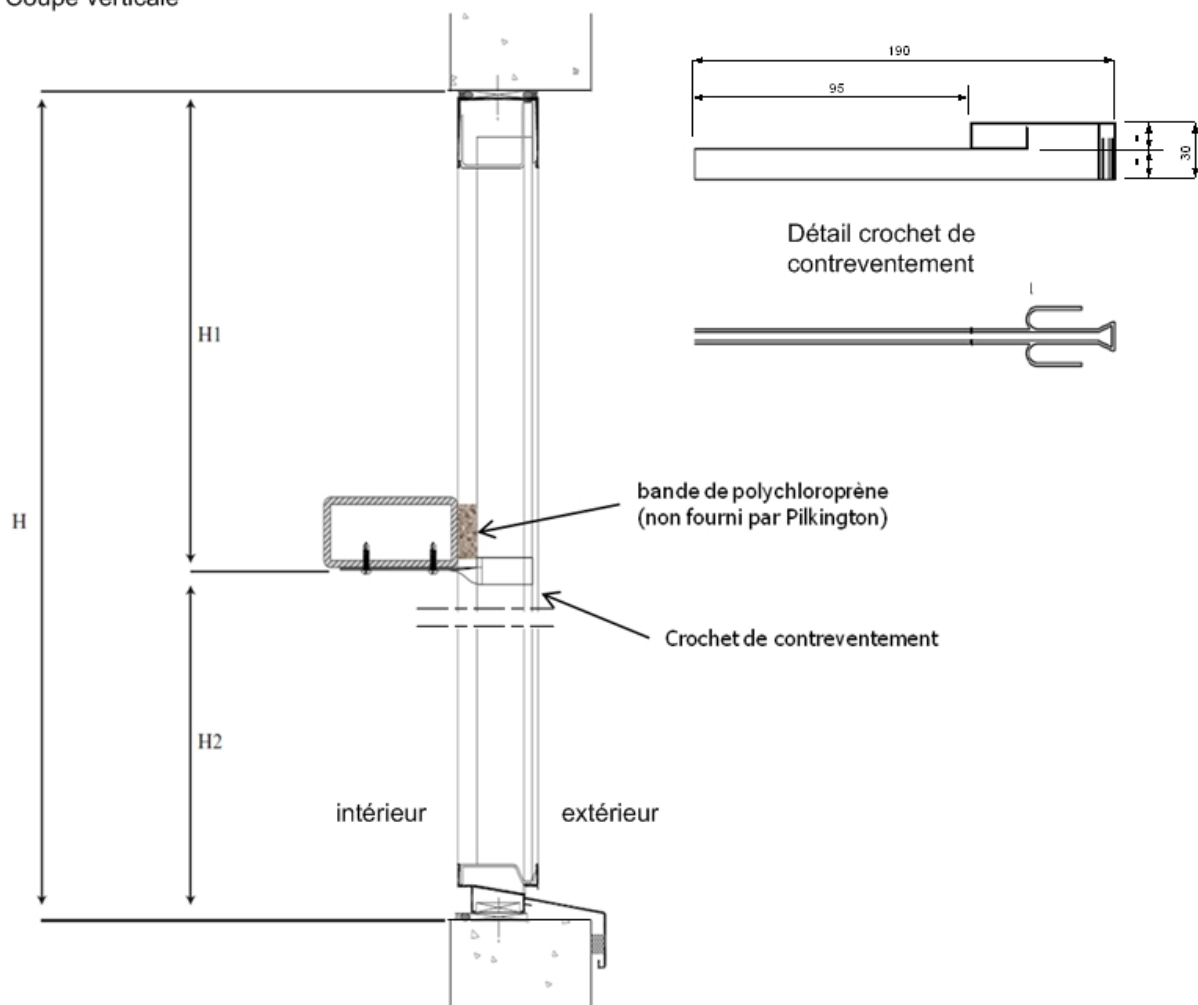


Figure 11 – Crochets de contreventement – Pose trois appuis en simple et double paroi

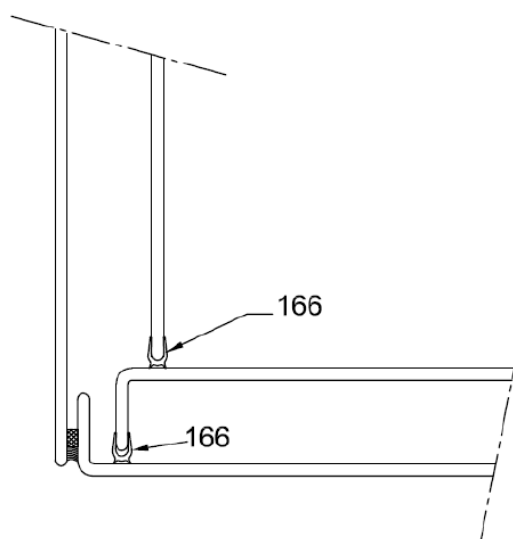


Figure 12 – Exemple de pose d'angle pour application intérieure – Pose en double paroi

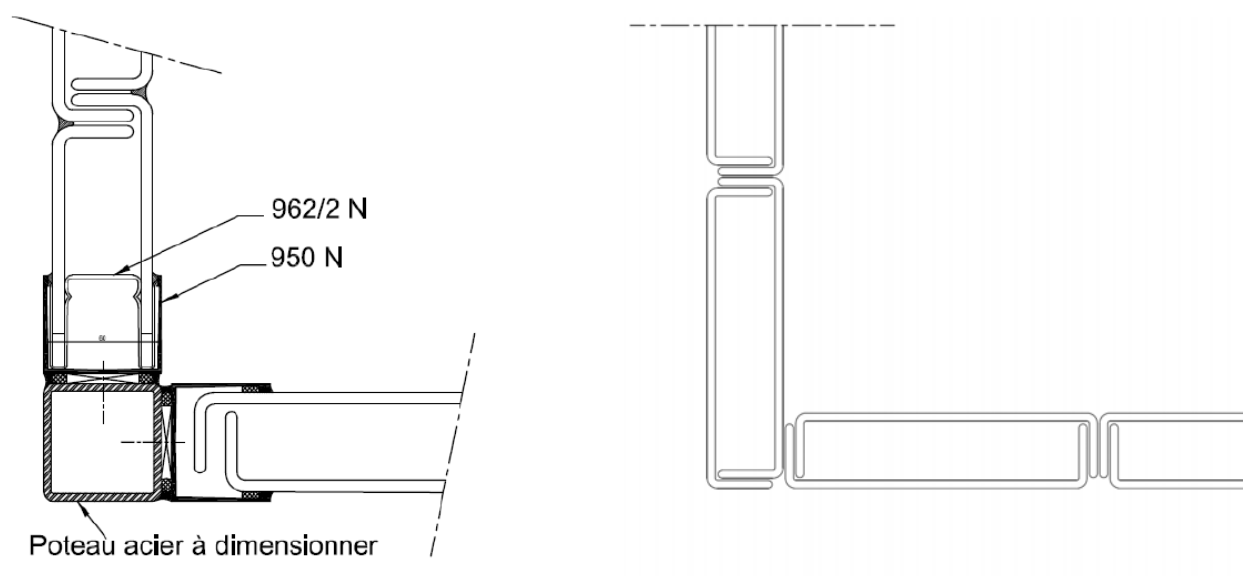
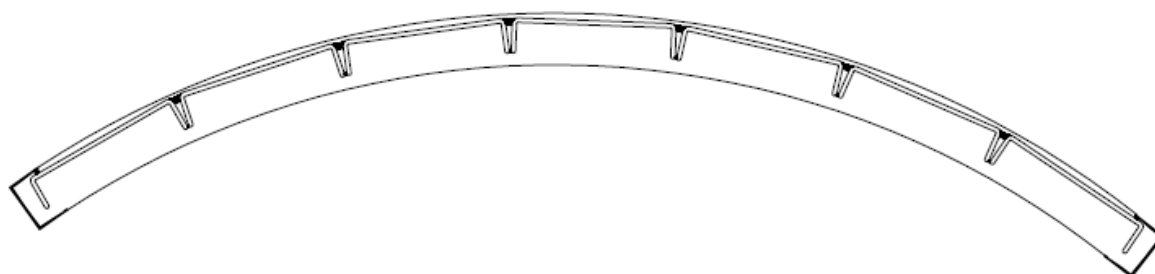
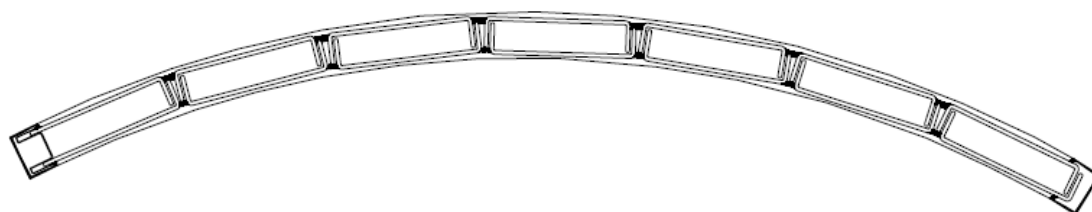


Figure 13 – Exemple de pose d'angle pour application extérieure – Pose en double paroi



Rayon mini : 1,50 m



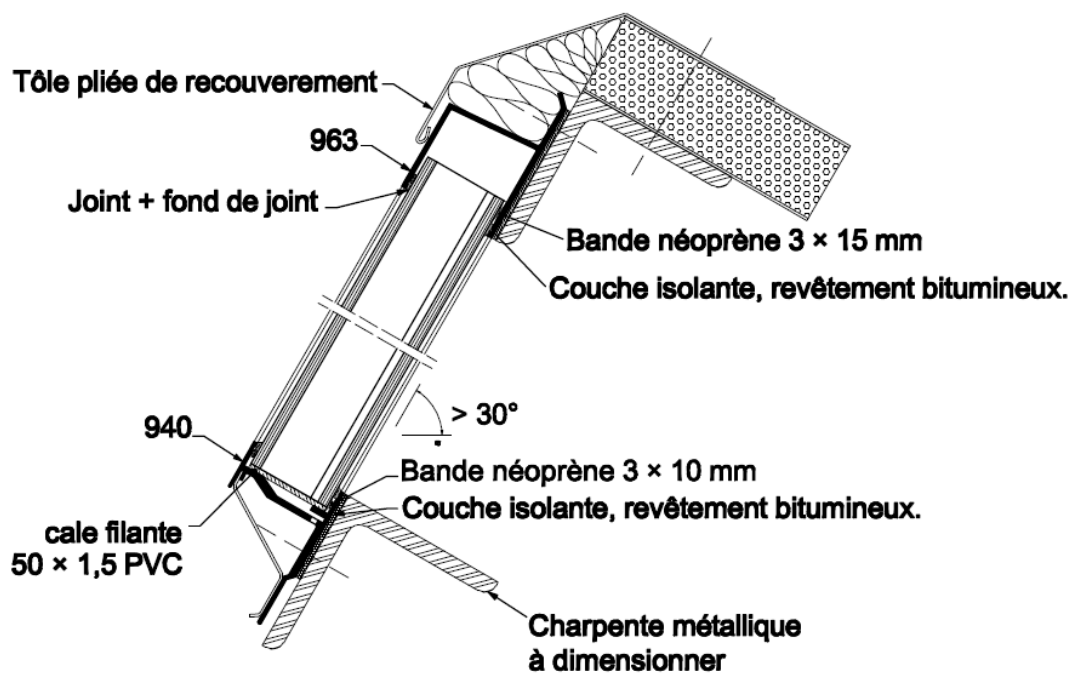
Rayon mini : 1,50 m



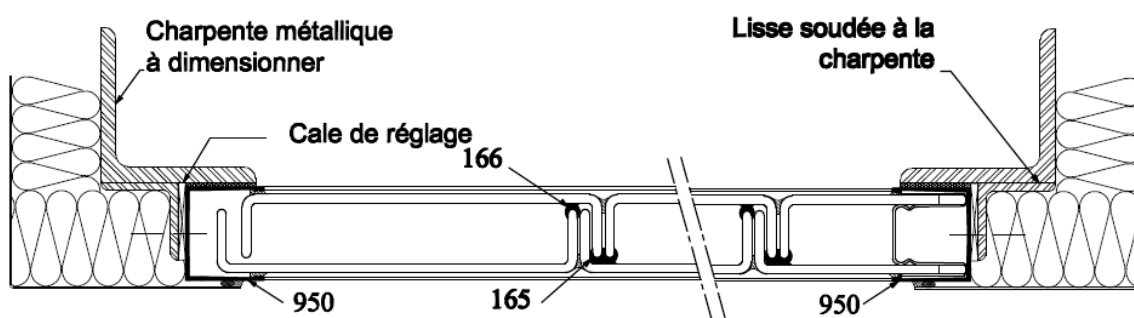
Rayon mini : 2,00 m

Recommandée avec les verres K22 ou K22/60/7
Cintrage des cadres aluminium à la charge du poseur.

Figure 14 – Pose à facette pour façades courbes

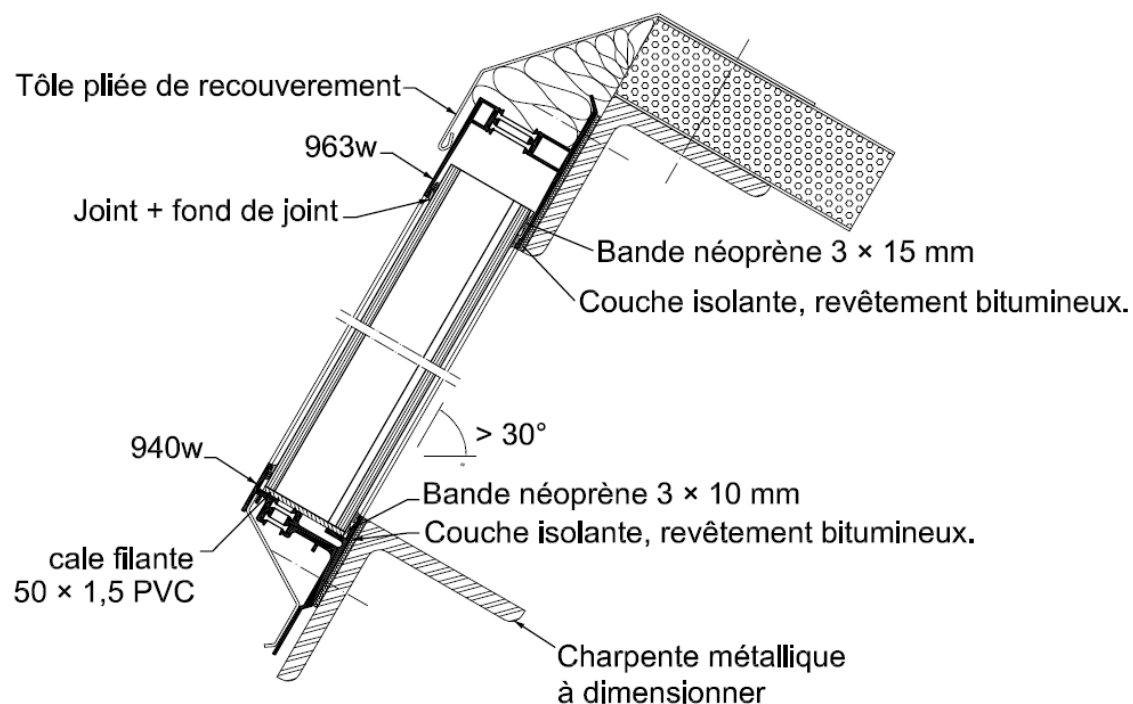


Coupe verticale sur shed

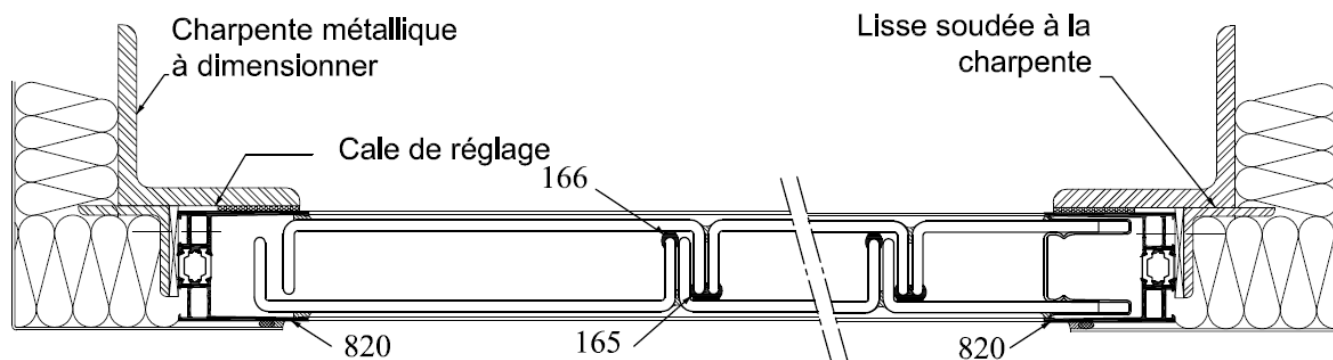


Coupe horizontale sur shed

Figure 15 – Vitrage de sheds, inclinaison de 30° par rapport à la verticale – Pose en double paroi



Coupe verticale sur shed



Coupe horizontale sur shed

Figure 16 – Vitrage de sheds, inclinaison de 30° par rapport à la verticale – Pose en simple et double paroi à rupture de pont thermique

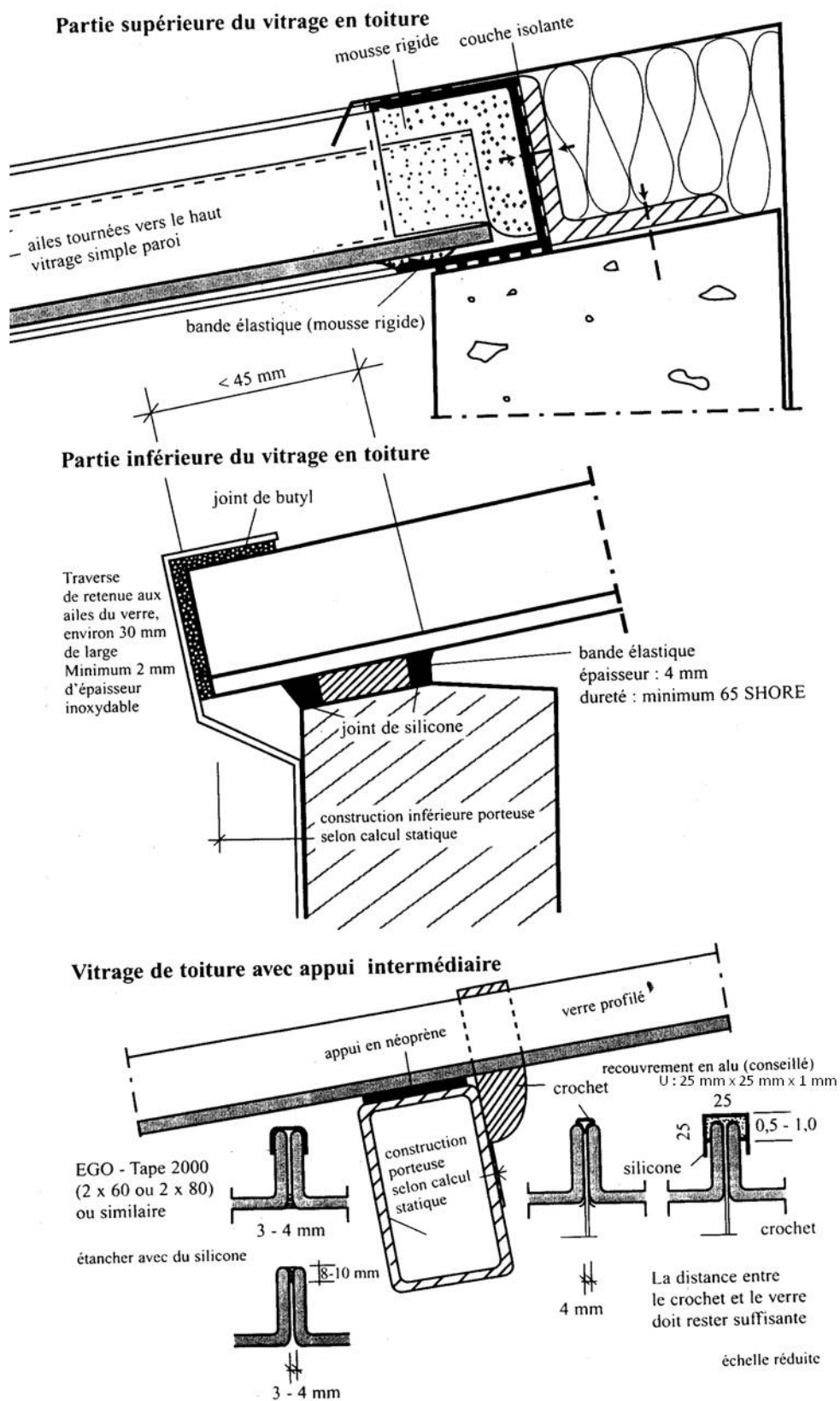
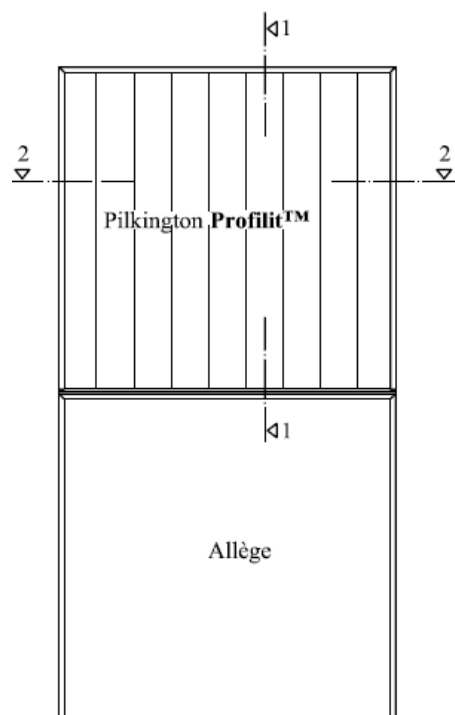
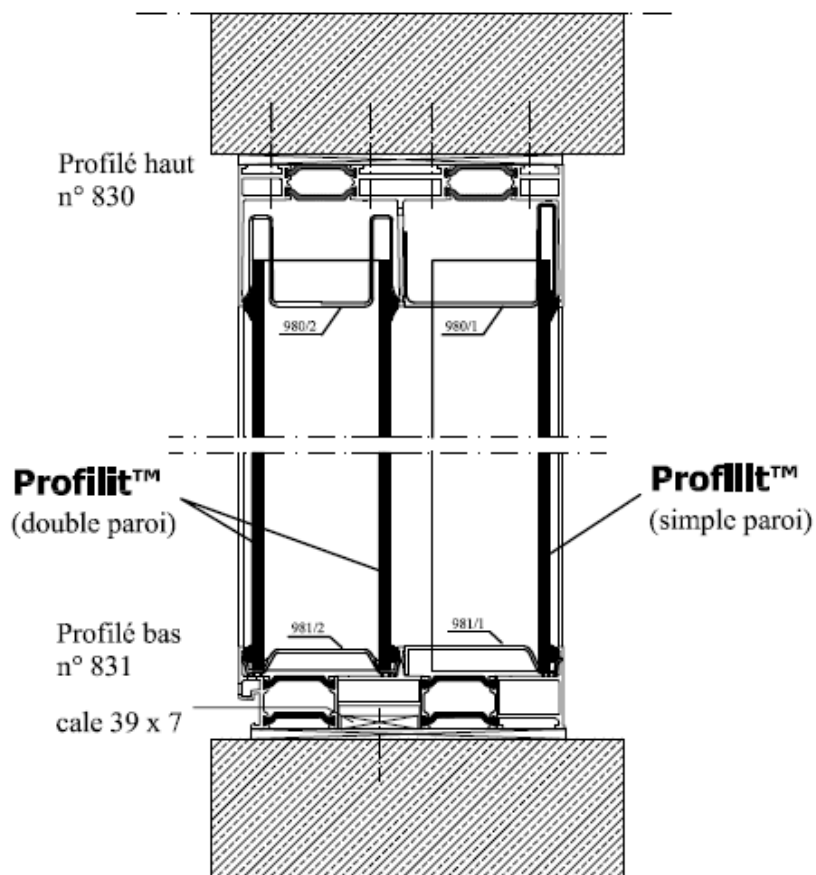


Figure 17 – Vitrage de toiture – Pose en simple paroi – Angle d'inclinaison jusqu'à 45° par rapport à l'horizontale

Elévation



Coupe verticale 1-1



Coupe horizontale 2-2

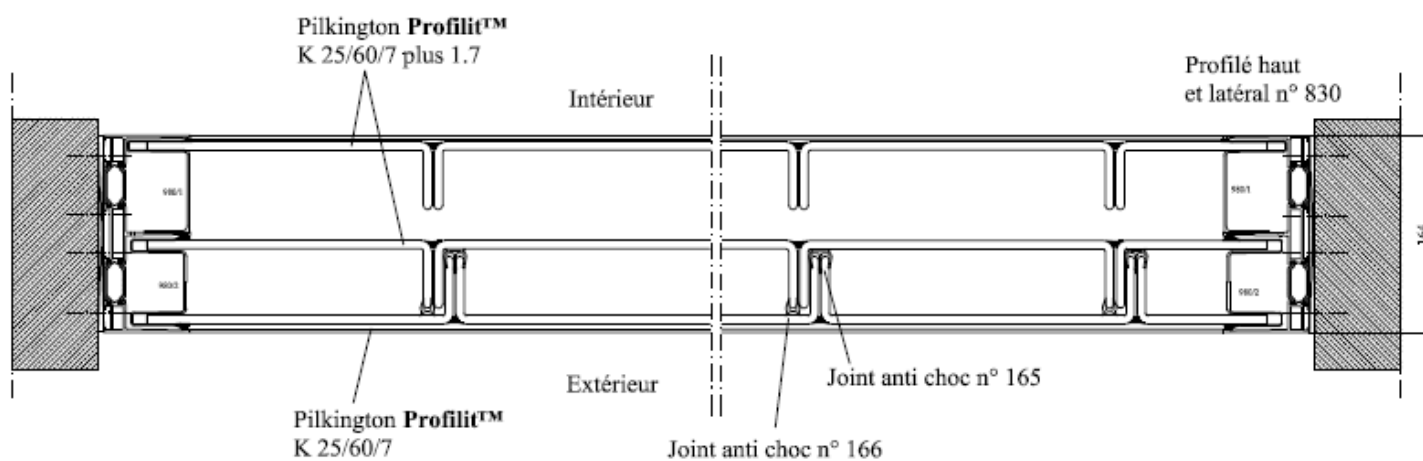


Figure 18 – vitrage vertical - pose en triple paroi