BAIES ET VITRAGES

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174 CONCERNANT DES FENETRES ET PORTES-FENETRES COULISSANTES GAMME C70cd

Version 1

Ce rapport d'étude thermique atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux calculs et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens des articles L115-27 à L115-33 et R115-1 à R115-3 du code de la consommation.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 28 pages.

A LA DEMANDE DE : SNM Alu Industrie
120 Rue du Hohneck
88250 LA BRESSE

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT
Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

OBJET

L'objet est de calculer les coefficients de transmission thermique U_f de menuiserie et U_w de fenêtre et porte-fenêtre d'une part, les facteurs de transmission solaires S_w et lumineuses TL_w d'autre part.

Les profilés et les fichiers de calculs correspondants nous ont été transmis par la société SNM ALU INDUSTRIE et sont reproduits en annexe à la fin de ce rapport.

Ce rapport ne traite que de la performance thermique des produits et ne préjuge en rien de leur aptitude à l'emploi.

TEXTES DE REFERENCE

- Règles d'application Th-Bât édition 2017.
- Norme XP P50-777.

IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

• Dénomination commerciale	Gamme C70cd
• Méthodes de traitement des cavités d'air :	Méthode de la conductivité thermique unique (6.4.3 NF EN ISO 10077-2)
• Logiciel utilisé	BISCO v11.w
• Numéro d'affaire	18-049
• Date de l'étude	8 février 2019
• Personne ayant réalisée les calculs	Aurélie DELAIRE (DBV)

Fait à Marne-la-Vallée, le 8 février 2019

Le rédacteur du rapport de calcul

Signature numérique de
AURELIE DELAIRE

Aurélie DELAIRE

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

1. DESCRIPTION SUCCINCTE

Une description de l'ensemble des profilés est représentée en annexe 1.

2. METHODOLOGIE

2.1. Principe

Le calcul est réalisé par modélisation numérique en bidimensionnel et consiste à évaluer les flux de chaleur transmise à travers les fenêtres et les portes-fenêtres de l'ambiance intérieure vers l'extérieure et déterminer ensuite les coefficients de transmission thermique U.

2.2. Règles de calcul

Les coefficients Ug sont donnés dans des tableaux dans les règles Th-U et pour des vitrages doubles verticaux.
Les valeurs des émissivités du vitrage et le taux de remplissage de l'argon sont à justifier conformément à la méthode de calcul donnée dans les règles Th-U.

2.3. Hypothèses

2.3.1. Géométrie (voir annexes)

Les dimensions conventionnelles retenues correspondent à des dimensions hors tout et sont données pour chaque cas dans le tableau suivant :

Menuiseries	**Dimensions** (H x L) en m
Fenêtre 2 vantaux	1,48 x 1,53
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,18 x 2,35

2.3.2. Matériaux

Matériau	**Conductivité thermique W/(m.K)**	**Source**
Garniture en EPDM	0,25	Th-U Fascicule 2/5 Edition 2017
Verre	1	
Isolant	0,035	
Aluminium	160	
Polypropylène solide	0,22	
Tamis moléculaire	0,10	
Polysulfure	0,40	
Acier inoxydable	17	
PA 6.6 25% fibre de verre	0,30	
Polyamide Low Lambda Technoform	0,21	Rapport d'essai Fraunhofer IBP p01-219e 1/2015
Mousse de polyéthylène	0,038	Rapport d'essai IFT ROSENHEIM 10-001118-PB01-K05-06-en-01
SGG SWISSPACER ULTIMATE h_{eq} = 6,5 mm	0,14(*)	DTA 6/16-2303 (espaceur de vitrage SGG Swisspacer V - ULTIMATE)
TGI SPACER M h_{eq} = 6,9 mm	0,31(*)	DTA 6/16-2302 (espaceur de vitrage TGI SPACER M)
Acier inoxydable	15	DTA 6/15-2256 (espaceur de vitrage CHROMATECH ULTRA F1)
PVC	0,17	

(*) : Conductivité thermique équivalente de l'espaceur de vitrage intégrant le butyl, le profilé espaceur et le tamis moléculaire.

2.3.3. Conditions aux limites

Intérieur	**Extérieur**
R_{si} = 0,13 m².K/W valeur normale R_{si} = 0,20 m².K/W valeur augmentée T_i = 20°C	R_{se} = 0,04 m².K/W T_e = 0°C

2.4. Formules

2.4.1. Calcul du coefficient Uw

Le calcul du coefficient U_w d'une fenêtre est réalisé selon la formule :

$$U_w = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$$

avec :

- **U_g** : coefficient surfacique de transmission thermique de la partie vitrée en W/(m².K),
- **U_f** : coefficient surfacique moyen de la menuiserie (ouvrant+dormant) en W/(m².K) calculé selon la formule suivante :

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

- **U_{fi}** : coefficient surfacique du montant ou de la traverse numéro i W/(m².K) . Ces coefficients sont calculés par une méthode numérique aux éléments finis. Les coupes des différents profilés correspondants sont données en annexes.
- **A_{fi}** : surface du montant ou de la traverse numéro i. La largeur des montants latéraux est supposée prolongée sur toute la hauteur de la fenêtre.
- **ψ_g** : coefficient de transmission thermique linéique en W/(m.K) dû à l'effet thermique entre le vitrage et la menuiserie,
- **A_g** : la plus petite surface de vitrage vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- **A_f** : la plus grande surface de la menuiserie vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- **l_g** : le plus grand périmètre du vitrage vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi.

2.4.2. Calcul du coefficient de facteur solaire S_w

Le facteur solaire **S_w** de la fenêtre est déterminé selon la norme XP P50-777, selon la formule suivante :

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

où :

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

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

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

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

- **S_{w3}** est le facteur de ventilation : $S_{w3} = 0$ (si pas de protection solaire)

où :

- **A_g** est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **A_p** est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **A_f** est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m²)
- **S_{g1}** est le facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile (désigné par t_e dans les normes NF EN ISO 52022-3 ou NF EN 410)
- **S_{g2}** est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par q_i dans les normes NF EN 13363-2 ou NF EN 410)
- **S_f** est le facteur de transmission solaire cadre, avec

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

où:

- α_f facteur d'absorption solaire du cadre (voir tableau à la suite)
- U_f coefficient de transmission thermique surfacique moyen du cadre, selon NF EN ISO 10077-2 (W/(m².K))
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)

- **S_{fs}** est le facteur de transmission solaire cadre avec protection mobile extérieure (voir §11.2.5 de la norme XP P50-777)
- **S_p** est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque, avec

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

où:

- α_p facteur d'absorption solaire de la paroi opaque (voir tableau à la suite)
- U_p coefficient de transmission thermique de la paroi opaque, selon NF EN ISO 6946 (W/m².K)
- h_e coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m².K)

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

Couleur		Valeur forfaitaire de α *
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	**0,4**
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	**0,6**
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif	**0,8**
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre	**1,0**
*ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4.		

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

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

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

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

donc : $S_w = \sigma \times S_g + (1-\sigma) \times S_f$

2.4.3. Calcul du coefficient de transmission lumineuse global TL_w

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

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

$TL_w = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} TL_g$ où :

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

Si la fenêtre n'a pas de paroi opaque, et si on considère σ le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec : $\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}$ on obtient alors : $TL_w = \sigma \times TL_g$.

3. RESULTATS

3.1. Double vitrage - Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Profilé	Dormant	Ouvrant	Position de l'ouvrant	b_{fi} Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément W/(m².K) Double vitrage
Traverse haute	76070H	76303	Extérieur	0,091	4,6 / 4,5(*)
Traverse haute	76070H+76074B	76303	Extérieur	0,091	2,8 / 2,7(*)
Traverse haute	76070H	76303	Intérieur	0,091	4,2
Traverse haute	76070H+76074B	76303	Intérieur	0,091	2,8 / 2,7(*)
Traverse haute	76070H+76074B	76303+76303MH	Extérieur	0,091	2,6 / 2,5(*)
Traverse haute	76070H+76074B	76303+76303MH	Intérieur	0,091	2,5 / 2,4(*)
Traverse basse	76070B	76303	Extérieur	0,091	4,5 / 4,4(*)
Traverse basse	76070B+76074B	76303	Extérieur	0,091	2,8 / 2,7(*)
Traverse basse	76070B	76303	Intérieur	0,091	5,0
Traverse basse	76070B+76074B	76303	Intérieur	0,091	3,0 / 2,9(*)
Montant latéral	76070L	76302	Intérieur	0,085	2,6 / 2,5(*)
Montant latéral	76070L+76071	76302	Intérieur	0,085	2,5 / 2,3(*)
Montant latéral	76070L	76302	Extérieur	0,085	2,8 / 2,6(*)
Montant latéral	76070L+76071	76302	Extérieur	0,085	2,8 / 2,6(*)
Montant central		76304-76304		0,040	3,1
Montant central		76304-76305		0,040	3,3
Montant central		vantaux en ligne		0,141	2,2

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

3.2. Triple vitrage - Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Profilé	Dormant	Ouvrant	Position de l'ouvrant	b_{fi} Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément W/(m².K) Triple vitrage
Traverse haute	76070H+76074B	76303+76303MH	Extérieur	0,091	2,6 / 2,5(*)
Traverse haute	76070H+76074B	76303+76303MH	Intérieur	0,091	2,5 / 2,4(*)
Traverse basse	76070B+76074B	76303+76303MH	Extérieur	0,091	2,6 / 2,5(*)
Traverse basse	76070B+76074B	76303+76303MH	Intérieur	0,091	2,7 / 2,6(*)
Montant latéral	76070L+76071	76302	Intérieur	0,085	2,4 / 2,3(*)
Montant latéral	76070L+76071	76302	Extérieur	0,085	2,8 / 2,7(*)
Montant central		76304-76304		0,040	2,9
Montant central		76304-76305		0,040	3,1
Montant central		vantaux en ligne		0,141	2,4

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

3.3. Valeurs calculées du coefficient ψ_g d'intercalaire – Double vitrage

Des valeurs calculées du coefficient de transmission thermique linéique ψ_g dû à l'effet thermique entre le double vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant.
Calculs réalisés sur un vitrage de 28 mm d'épaisseur.

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)							
		1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
ψ_g (Aluminium)	76070H-76303^{EXT}	0,097	0,095	0,093	0,089	0,086	0,082	0,079	0,068
	76070H^{B}-76303^{EXT}	0,085	0,083	0,081	0,078	0,074	0,070	0,066	0,055
	76070H-76303^{INT}	0,099	0,098	0,096	0,092	0,089	0,085	0,081	0,071
	76070H^{B}-76303^{INT}	0,100	0,100	0,100	0,097	0,093	0,090	0,087	0,077
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT}$	0,093	0,091	0,089	0,085	0,081	0,078	0,074	0,062
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT}$	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,098	0,088
	76070B-76303^{EXT}	0,096	0,095	0,093	0,089	0,086	0,082	0,078	0,067
	76070B^{B}-76303^{EXT}	0,085	0,083	0,081	0,077	0,074	0,070	0,066	0,054
	76070B-76303^{INT}	0,084	0,082	0,080	0,076	0,072	0,069	0,065	0,053
	76070B^{B}-76303^{INT}	0,096	0,094	0,092	0,089	0,085	0,082	0,079	0,068
	76070L-76302 ^{INT}	0,099	0,097	0,096	0,092	0,089	0,085	0,082	0,072
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,099	0,098	0,096	0,092	0,089	0,086	0,082	0,072
	76070L-76302^{EXT}	0,085	0,084	0,082	0,078	0,074	0,070	0,067	0,055
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,098	0,096	0,094	0,090	0,087	0,083	0,079	0,068
	76304-76304	0,082	0,080	0,078	0,074	0,070	0,066	0,062	0,050
	76304-76305	0,086	0,084	0,082	0,078	0,074	0,070	0,066	0,054
	vantaux en ligne	0,097	0,095	0,093	0,090	0,086	0,083	0,079	0,069
	76070H-76303$^{EXT\ (*)}$	0,097	0,096	0,094	0,090	0,086	0,083	0,079	0,068
	76070H^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,086	0,084	0,082	0,078	0,074	0,070	0,066	0,055
	76070H-76303$^{INT\ (*)}$	0,100	0,098	0,097	0,093	0,089	0,086	0,082	0,071
	76070H^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,110	0,100	0,100	0,099	0,095	0,092	0,089	0,079
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT\ (*)}$	0,093	0,091	0,089	0,086	0,082	0,078	0,074	0,063
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT\ (*)}$	0,120	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,090
	76070B-76303$^{EXT\ (*)}$	0,097	0,095	0,093	0,090	0,086	0,083	0,079	0,068
	76070B^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,085	0,083	0,082	0,078	0,074	0,070	0,066	0,055
	76070B-76303$^{INT\ (*)}$	0,084	0,083	0,081	0,077	0,073	0,069	0,065	0,054
	76070B^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,097	0,095	0,093	0,090	0,087	0,083	0,080	0,069
	76070L-76302 $^{INT\ (*)}$	0,100	0,099	0,097	0,094	0,091	0,087	0,084	0,074
	76070L+76071-76302 $^{INT\ (*)}$	0,100	0,099	0,098	0,094	0,091	0,088	0,084	0,074
	76070L-76302$^{EXT\ (*)}$	0,086	0,085	0,083	0,079	0,075	0,071	0,068	0,057
	76070L+76071-76302$^{EXT\ (*)}$	0,087	0,085	0,083	0,079	0,076	0,072	0,068	0,057

$^{(*)}$: Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
^{B} : Avec bouclier +76074B dans le dormant
^{M} : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
^{EXT} : Ouvrant côté extérieur
^{INT} : Ouvrant côté intérieur

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)							
		1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
ψ_g (CHROMATECH ULTRA F1)	76070H-76303^{EXT}	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,031	0,030	0,024
	76070H^{B}-76303^{EXT}	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,025	0,019
	76070H-76303^{INT}	0,039	0,038	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030	0,025
	76070H^{B}-76303^{INT}	0,040	0,039	0,039	0,037	0,036	0,034	0,033	0,028
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT}$	0,038	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,022
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT}$	0,044	0,043	0,043	0,041	0,040	0,039	0,038	0,034
	76070B-76303^{EXT}	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,031	0,029	0,024
	76070B^{B}-76303^{EXT}	0,037	0,035	0,034	0,032	0,030	0,028	0,025	0,018
	76070B-76303^{INT}	0,036	0,035	0,034	0,032	0,029	0,027	0,025	0,018
	76070B^{B}-76303^{INT}	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031	0,029	0,024
	76070L-76302 ^{INT}	0,040	0,039	0,038	0,037	0,035	0,034	0,032	0,028
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,040	0,039	0,038	0,037	0,035	0,034	0,032	0,028
	76070L-76302^{EXT}	0,036	0,035	0,034	0,032	0,030	0,028	0,026	0,020
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,026	0,020
	76304-76304	0,041	0,040	0,039	0,036	0,034	0,032	0,029	0,022
	76304-76305	0,043	0,042	0,040	0,038	0,036	0,033	0,031	0,023
	vantaux en ligne	0,039	0,038	0,037	0,036	0,034	0,032	0,031	0,026
	76070H-76303$^{EXT\ (*)}$	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,032	0,030	0,024
	76070H^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,032	0,030	0,028	0,026	0,019
	76070H-76303$^{INT\ (*)}$	0,040	0,039	0,038	0,036	0,034	0,033	0,031	0,026
	76070H^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,040	0,040	0,039	0,037	0,036	0,035	0,033	0,029
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT\ (*)}$	0,038	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,022
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT\ (*)}$	0,044	0,044	0,043	0,042	0,041	0,040	0,038	0,035
	76070B-76303$^{EXT\ (*)}$	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,032	0,030	0,024
	76070B^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,025	0,019
	76070B-76303$^{INT\ (*)}$	0,036	0,035	0,034	0,032	0,030	0,027	0,025	0,018
	76070B^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,038	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,030	0,025
	76070L-76302 $^{INT\ (*)}$	0,040	0,039	0,039	0,037	0,036	0,034	0,033	0,029
	76070L+76071-76302 $^{INT\ (*)}$	0,040	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035	0,033	0,029
	76070L-76302$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,026	0,020
	76070L+76071-76302$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,027	0,021

$^{(*)}$: Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
^{B} : Avec bouclier +76074B dans le dormant
^{M} : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
^{EXT} : Ouvrant côté extérieur
^{INT} : Ouvrant côté intérieur

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)							
		1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
ψ_g (TGI SPACER M)	76070H-76303^{EXT}	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,031	0,029	0,024
	76070H^{B}-76303^{EXT}	0,037	0,036	0,035	0,032	0,030	0,028	0,025	0,018
	76070H-76303^{INT}	0,039	0,039	0,038	0,036	0,034	0,032	0,030	0,025
	76070H^{B}-76303^{INT}	0,040	0,039	0,039	0,037	0,036	0,034	0,033	0,028
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT}$	0,038	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,022
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT}$	0,044	0,043	0,043	0,041	0,040	0,039	0,038	0,034
	76070B-76303^{EXT}	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,031	0,029	0,024
	76070B^{B}-76303^{EXT}	0,037	0,036	0,034	0,032	0,030	0,028	0,025	0,018
	76070B-76303^{INT}	0,037	0,035	0,034	0,032	0,030	0,027	0,025	0,018
	76070B^{B}-76303^{INT}	0,038	0,037	0,036	0,034	0,033	0,031	0,029	0,024
	76070L-76302 ^{INT}	0,040	0,039	0,038	0,037	0,035	0,034	0,032	0,027
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,040	0,039	0,038	0,037	0,035	0,034	0,032	0,028
	76070L-76302^{EXT}	0,037	0,036	0,035	0,032	0,030	0,028	0,026	0,020
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,027	0,020
	76304-76304	0,041	0,040	0,039	0,037	0,034	0,032	0,030	0,023
	76304-76305	0,043	0,042	0,041	0,038	0,036	0,033	0,031	0,024
	vantaux en ligne	0,039	0,038	0,037	0,036	0,034	0,032	0,031	0,026
	76070H-76303$^{EXT\ (*)}$	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,032	0,030	0,024
	76070H^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,032	0,030	0,028	0,026	0,019
	76070H-76303$^{INT\ (*)}$	0,040	0,039	0,038	0,036	0,034	0,033	0,031	0,025
	76070H^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,040	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035	0,033	0,029
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT\ (*)}$	0,039	0,038	0,037	0,035	0,032	0,030	0,028	0,022
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT\ (*)}$	0,044	0,044	0,043	0,042	0,041	0,039	0,038	0,035
	76070B-76303$^{EXT\ (*)}$	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,032	0,030	0,024
	76070B^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,032	0,030	0,028	0,025	0,019
	76070B-76303$^{INT\ (*)}$	0,037	0,035	0,034	0,032	0,030	0,027	0,025	0,018
	76070B^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,038	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,030	0,025
	76070L-76302 $^{INT\ (*)}$	0,040	0,040	0,039	0,037	0,036	0,035	0,033	0,029
	76070L+76071-76302 $^{INT\ (*)}$	0,041	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035	0,033	0,029
	76070L-76302$^{EXT\ (*)}$	0,037	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,027	0,020
	76070L+76071-76302$^{EXT\ (*)}$	0,038	0,036	0,035	0,033	0,031	0,029	0,027	0,021

$^{(*)}$: Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
^{B} : Avec bouclier +76074B dans le dormant
^{M} : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
^{EXT} : Ouvrant côté extérieur
^{INT} : Ouvrant côté intérieur

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)							
		1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
ψ_g (SGG SWISSPACER ULTIMATE)	76070H-76303^{EXT}	0,028	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,017
	76070H^{B}-76303^{EXT}	0,028	0,027	0,026	0,024	0,022	0,021	0,019	0,013
	76070H-76303^{INT}	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,023	0,022	0,018
	76070H^{B}-76303^{INT}	0,029	0,028	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,021
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT}$	0,029	0,028	0,027	0,025	0,024	0,022	0,020	0,015
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT}$	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,028	0,027	0,025
	76070B-76303^{EXT}	0,028	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,017
	76070B^{B}-76303^{EXT}	0,028	0,027	0,026	0,024	0,022	0,020	0,019	0,013
	76070B-76303^{INT}	0,028	0,027	0,026	0,024	0,022	0,020	0,018	0,012
	76070B^{B}-76303^{INT}	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,022	0,021	0,017
	76070L-76302 ^{INT}	0,029	0,028	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,020
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,029	0,028	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,020
	76070L-76302^{EXT}	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,019	0,014
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,028	0,027	0,026	0,025	0,023	0,021	0,019	0,014
	76304-76304	0,034	0,033	0,032	0,030	0,028	0,026	0,024	0,018
	76304-76305	0,035	0,034	0,033	0,031	0,029	0,027	0,025	0,018
	vantaux en ligne	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,022	0,019
	76070H-76303$^{EXT\ (*)}$	0,029	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,017
	76070H^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,028	0,027	0,026	0,025	0,023	0,021	0,019	0,013
	76070H-76303$^{INT\ (*)}$	0,029	0,028	0,028	0,026	0,025	0,024	0,022	0,018
	76070H^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,029	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,021
	76070H^{B}-76303 $^{M\ EXT\ (*)}$	0,029	0,028	0,027	0,026	0,024	0,022	0,021	0,016
	76070H^{B}-76303 $^{M\ INT\ (*)}$	0,031	0,031	0,031	0,030	0,029	0,029	0,028	0,026
	76070B-76303$^{EXT\ (*)}$	0,029	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,017
	76070B^{B}-76303$^{EXT\ (*)}$	0,028	0,027	0,026	0,024	0,023	0,021	0,019	0,013
	76070B-76303$^{INT\ (*)}$	0,028	0,027	0,026	0,024	0,022	0,020	0,018	0,012
	76070B^{B}-76303$^{INT\ (*)}$	0,028	0,027	0,027	0,025	0,024	0,023	0,021	0,018
	76070L-76302 $^{INT\ (*)}$	0,029	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,021
	76070L+76071-76302 $^{INT\ (*)}$	0,029	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024	0,021
	76070L-76302$^{EXT\ (*)}$	0,028	0,027	0,026	0,025	0,023	0,021	0,019	0,014
	76070L+76071-76302$^{EXT\ (*)}$	0,029	0,028	0,027	0,025	0,023	0,022	0,020	0,015

$^{(*)}$: Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
^{B} : Avec bouclier +76074B dans le dormant
^{M} : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
^{EXT} : Ouvrant côté extérieur
^{INT} : Ouvrant côté intérieur

3.4. Valeurs calculées du coefficient ψ_g d'intercalaire – Triple vitrage

Des valeurs calculées du coefficient de transmission thermique linéique ψ_g dû à l'effet thermique entre le double vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant.
Calculs réalisés sur un vitrage de 32 mm d'épaisseur.

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)				
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
ψ_g (Aluminium)	76070H^{B}-76303^{M_EXT}	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092
	76070H^{B}-76303^{M_INT}	0,120	0,120	0,120	0,110	0,110
	76070B^{B}-76303^{M_EXT}	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092
	76070B^{B}-76303^{M_INT}	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,100	0,100	0,099	0,097	0,095
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,090	0,088	0,086	0,084	0,082
	76304-76304	0,089	0,087	0,085	0,083	0,081
	76304-76305	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085
	vantaux en ligne	0,098	0,096	0,094	0,093	0,091
	76070H^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,100	0,099	0,097	0,095	0,093
	76070H^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,110
	76070B^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,100	0,099	0,097	0,095	0,092
	76070B^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100
	76070L+76071-76302 ^{INT} (*)	0,100	0,100	0,100	0,099	0,097
	76070L+76071-76302^{EXT} (*)	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083
ψ_g (CHROMATECH ULTRA F1)	76070H^{B}-76303^{M_EXT}	0,045	0,044	0,043	0,042	0,040
	76070H^{B}-76303^{M_INT}	0,049	0,048	0,047	0,046	0,046
	76070B^{B}-76303^{M_EXT}	0,046	0,044	0,043	0,042	0,040
	76070B^{B}-76303^{M_INT}	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,045	0,044	0,043	0,042	0,040
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,043	0,042	0,040	0,039	0,038
	76304-76304	0,049	0,047	0,046	0,045	0,043
	76304-76305	0,051	0,049	0,048	0,047	0,045
	vantaux en ligne	0,044	0,042	0,041	0,040	0,039
	76070H^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,046	0,044	0,043	0,042	0,041
	76070H^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046
	76070B^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,046	0,044	0,043	0,042	0,041
	76070B^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042
	76070L+76071-76302 ^{INT} (*)	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041
	76070L+76071-76302^{EXT} (*)	0,043	0,042	0,041	0,039	0,038

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
^{B} : Avec bouclier +76074B dans le dormant
^{M} : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
^{EXT} : Ouvrant côté extérieur
^{INT} : Ouvrant côté intérieur

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

Type d'intercalaire	Profilés	U_g en W/(m².K)				
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
ψ_g (TGI SPACER M)	76070H^{B}-76303^{M_EXT}	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041
	76070H^{B}-76303^{M_INT}	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046
	76070B^{B}-76303^{M_EXT}	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041
	76070B^{B}-76303^{M_INT}	0,047	0,046	0,045	0,044	0,043
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,044	0,042	0,041	0,040	0,038
	76304-76304	0,050	0,048	0,047	0,046	0,044
	76304-76305	0,051	0,050	0,049	0,047	0,046
	vantaux en ligne	0,044	0,043	0,042	0,041	0,040
	76070H^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041
	76070H^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047
	76070B^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041
	76070B^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,047	0,046	0,045	0,044	0,043
	76070L+76071-76302 ^{INT} (*)	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042
	76070L+76071-76302^{EXT} (*)	0,044	0,043	0,041	0,040	0,039
ψ_g (SGG SWISSPACER ULTIMATE)	76070H^{B}-76303^{M_EXT}	0,035	0,034	0,033	0,032	0,031
	76070H^{B}-76303^{M_INT}	0,036	0,035	0,034	0,033	0,033
	76070B^{B}-76303^{M_EXT}	0,035	0,034	0,033	0,032	0,031
	76070B^{B}-76303^{M_INT}	0,034	0,033	0,032	0,031	0,031
	76070L+76071-76302 ^{INT}	0,033	0,032	0,032	0,031	0,030
	76070L+76071-76302^{EXT}	0,034	0,033	0,032	0,030	0,029
	76304-76304	0,041	0,040	0,038	0,037	0,036
	76304-76305	0,042	0,041	0,040	0,039	0,038
	vantaux en ligne	0,033	0,032	0,031	0,030	0,029
	76070H^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,035	0,034	0,033	0,032	0,031
	76070H^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,036	0,035	0,035	0,034	0,033
	76070B^{B}-76303^{M_EXT} (*)	0,035	0,034	0,033	0,032	0,031
	76070B^{B}-76303^{M_INT} (*)	0,034	0,033	0,032	0,032	0,031
	76070L+76071-76302 ^{INT} (*)	0,034	0,033	0,032	0,031	0,030
	76070L+76071-76302^{EXT} (*)	0,034	0,033	0,032	0,031	0,029

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.
B : Avec bouclier +76074B dans le dormant
M : Avec mousse 76303MH dans l'ouvrant
EXT : Ouvrant côté extérieur
INT : Ouvrant côté intérieur

3.5. Coefficients de transmission thermique U_w - Double vitrage – Configuration 1 – Sans bouclier

U_g W/(m².K)	U_f W/(m².K)	U_w en W/(m².K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	CHROMATECH ULTRA F1	TGI SPACER M	SWISSPACER ULTIMATE
Fenêtre 2 vantaux		**1,48 m x1,53 m (HxL) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H - Ouvrant 76303 Traverses basses : Dormant 76070B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L -76302 Chicane : 76304-76304 A_g 1,7134 m² A_f 0,5510 m² l_g 7,8320 m σ 0,76						
1,0	3,6 / 3,5(*)	1,9	1,9	1,8 / 1,7(*)	1,8 / 1,7(*)	1,7
1,1		2,0	2,0	1,8	1,8	1,8
Porte-fenêtre 2 vantaux		**2,18 m x 2,35 m (H x L) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H - Ouvrant 76303 Traverses basses : Dormant 76070B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L -76302 Chicane : 76304-76305 A_g 4,2757 m² A_f 0,8473 m² l_g 12,2720 m σ 0,83						
1,0	3,6 / 3,5(*)	1,7 / 1,6(*)	1,6	1,5	1,5	1,5
1,1		1,7	1,7	1,6	1,6	1,6

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

3.6. Coefficients de transmission thermique U_w - Double vitrage – Configuration 2 – Boucliers dans les traverses et capots dans les montants latéraux

U_g W/(m².K)	U_f W/(m².K)	U_w en W/(m².K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	CHROMATECH ULTRA F1	TGI SPACER M	SWISSPACER ULTIMATE
Fenêtre 2 vantaux		**1,48 m x1,53 m (HxL) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L+76071 -76302 Chicane : 76304-76304 A_g 1,7134 m² A_f 0,5510 m² l_g 7,8320 m σ 0,76						
1,0	2,7 / 2,6(*)	1,7	1,7	1,6 / 1,5(*)	1,6 / 1,5(*)	1,5
Porte-fenêtre 2 vantaux		**2,18 m x 2,35 m (H x L) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L+76071 -76302 Chicane : 76304-76305 A_g 4,2757 m² A_f 0,8473 m² l_g 12,2720 m σ 0,83						
1,0	2,8 / 2,6(*)	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4 / 1,3(*)

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

U_g W/(m².K)	U_f W/(m².K)	U_w en W/(m².K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	CHROMATECH ULTRA F1	TGI SPACER M	SWISSPACER ULTIMATE
Fenêtre 2 vantaux		**1,48 m x1,53 m (HxL) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303 Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L+76071 -76302 Chicane : 76304-76304 A_g 1,7134 m² A_f 0,5510 m² l_g 7,8320 m σ 0,76						
1,1	2,8 / 2,7(*)	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6
Porte-fenêtre 2 vantaux		**2,18 m x 2,35 m (H x L) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303 Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303 Montants latéraux : 76070L+76071 -76302 Chicane : 76304-76305 A_g 4,2757 m² A_f 0,8473 m² l_g 12,2720 m σ 0,83						
1,1	2,8 / 2,7(*)	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

3.7. Coefficients de transmission thermique U_w - Triple vitrage – Avec boucliers dans les traverses dormants – Mousse isolante dans les traverses ouvrants – Capots sur les montants latéraux

U_g W/(m².K)	U_f W/(m².K)	U_w en W/(m².K)				
		Intercalaire				
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	CHROMATECH ULTRA F1	TGI SPACER M	SWISSPACER ULTIMATE
Fenêtre 2 vantaux		**1,48 m x1,53 m (HxL) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Montants latéraux : 76070L+76071 - 76302 Chicane : 76304-76304 A_g 1,7134 m² A_f 0,5510 m² l_g 7,8320 m σ 0,76						
0,5	2,6	1,4 / 1,3(*)	1,3	1,2	1,2	1,1
0,6		1,4	1,4 / 1,3(*)	1,3 / 1,2(*)	1,3 / 1,2(*)	1,2
0,7		1,5	1,4	1,3	1,3	1,3
0,8		1,6 / 1,5(*)	1,5	1,4	1,4	1,4 / 1,3(*)
0,9		1,6	1,6	1,5 / 1,4(*)	1,5 / 1,4(*)	1,4
Porte-fenêtre 2 vantaux		**2,18 m x 2,35 m (H x L) (hors-tout)**				
Traverses hautes : Dormant 76070H+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Traverses basses : Dormant 76070B+76074B - Ouvrant 76303+76303MH Montants latéraux : 76070L+76071 - 76302 Chicane : 76304-76305 A_g 4,2757 m² A_f 0,8473 m² l_g 12,2720 m σ 0,83						
0,5	2,7	1,1	1,0	0,97 / 0,95(*)	0,97 / 0,96(*)	0,94 / 0,93(*)
0,6		1,2	1,1	1,0	1,1 / 1,0(*)	1,0
0,7		1,3 / 1,2(*)	1,2	1,1	1,1	1,1
0,8		1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
0,9		1,4	1,4	1,3	1,3	1,3

(*) : Valeurs valables uniquement lorsque les profilés sont laqués après sertissage.

3.8. Coefficients de facteurs solaires S^c_w et S^E_w

3.8.1. Coefficients S^c_{w1} et S^E_{w1}

Facteur solaire du vitrage S_{g1}	Facteur solaire de la fenêtre S^c_{w1} ou S^E_{w1}
Fenêtre 2 vantaux	**1,48x1,53 m (HxL) (hors-tout)**
A_g	1,7134 m²
A_f	0,5510 m²
l_g	7,8320 m
σ	0,76
0,40	0,30
0,50	0,38
0,60	0,45
0,70	0,53
Porte-fenêtre 2 vantaux	**2,18x2,35 m (H x L) (hors-tout)**
A_g	4,2757 m²
A_f	0,8473 m²
l_g	12,2720 m
σ	0,83
0,40	0,33
0,50	0,42
0,60	0,50
0,70	0,58

3.8.2. Coefficients S^c_{w2} et S^E_{w2}

Facteur solaire du vitrage S_{g2}	Facteur solaire de la fenêtre S^c_{w2} ou S^E_{w2}			
Fenêtre 2 vantaux	**1,48x1,53 m (HxL) (hors-tout)**			
A_g	1,7134 m²			
A_f	0,5510 m²			
l_g	7,8320 m			
σ	0,76			
Uf menuiserie	3,6 W/(m².K)			
	Valeur forfaitaire de α (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
0,08	0,07	0,08	0,09	0,10
Porte-fenêtre 2 vantaux	**2,18x2,35 m (H x L) (hors-tout)**			
A_g	4,2757 m²			
A_f	0,8473 m²			
l_g	12,2720 m			
σ	0,83			
Uf menuiserie	3,6 W/(m².K)			
	Valeur forfaitaire de α (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09

3.9. Coefficients de transmission lumineuse TL_w

Coefficient de transmission lumineuse du vitrage Tl_g	Coefficient de transmission lumineuse de la fenêtre Tl_w
Fenêtre 2 vantaux	**1,48x1,53 m (HxL) (hors-tout)**
A_g	1,7134 m²
A_f	0,5510 m²
l_g	7,8320 m
σ	0,76
0,30	0,23
0,40	0,30
0,50	0,38
0,60	0,45
0,70	0,53
0,80	0,61
Porte-fenêtre 2 vantaux	**2,18x2,35 m (H x L) (hors-tout)**
A_g	4,2757 m²
A_f	0,8473 m²
l_g	12,2720 m
σ	0,83
0,30	0,25
0,40	0,33
0,50	0,42
0,60	0,50
0,70	0,58
0,80	0,67

ANNEXES

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

ANNEXE 1 : PLANS DES PROFILES ETUDIES

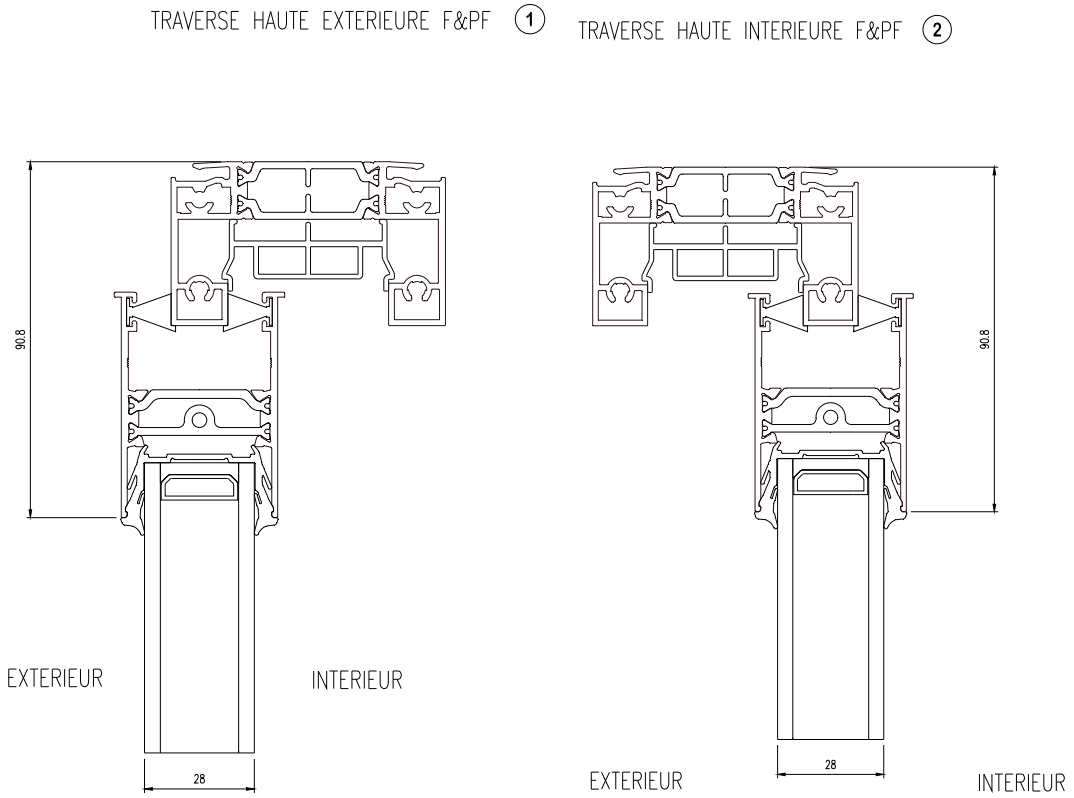

Figure 1 : Traverses hautes – Double vitrage – Dormant 76070H+76074B- Ouvrant 76303

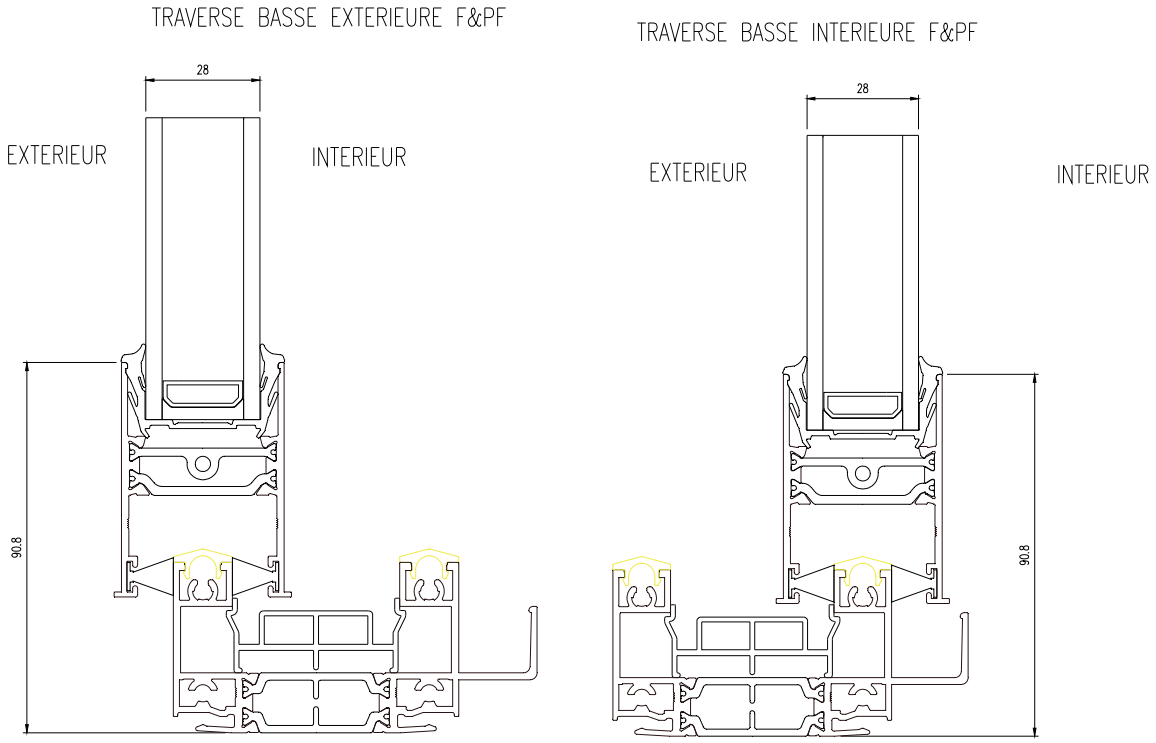

Figure 2 : Traverses basses – Double vitrage – Dormant 76070B+76074B- Ouvrant 76303

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

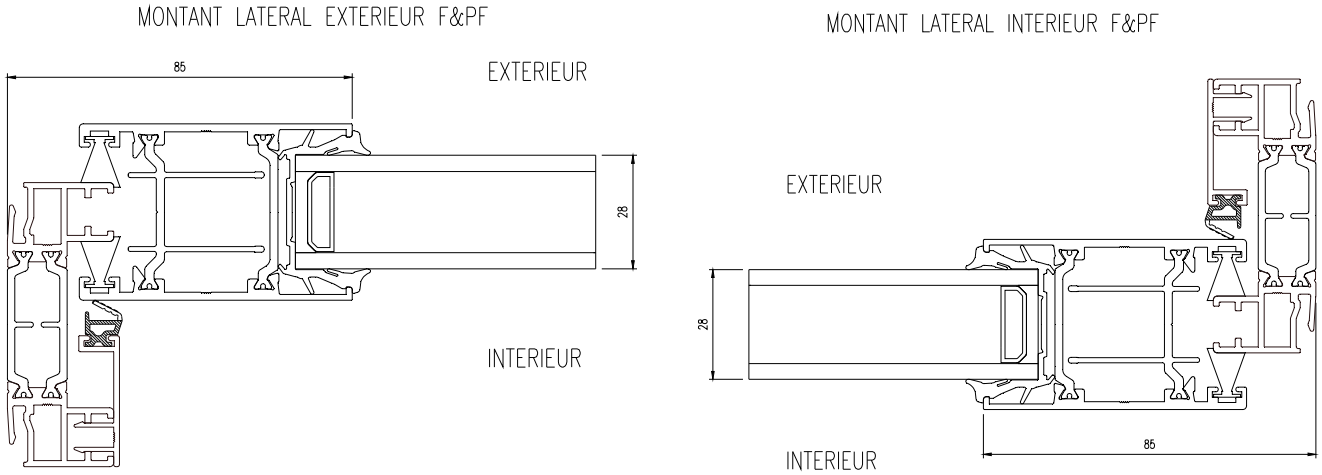

Figure 3 : Montants latéraux – Double vitrage – Dormant 76070L+76071 - Ouvrant 76302

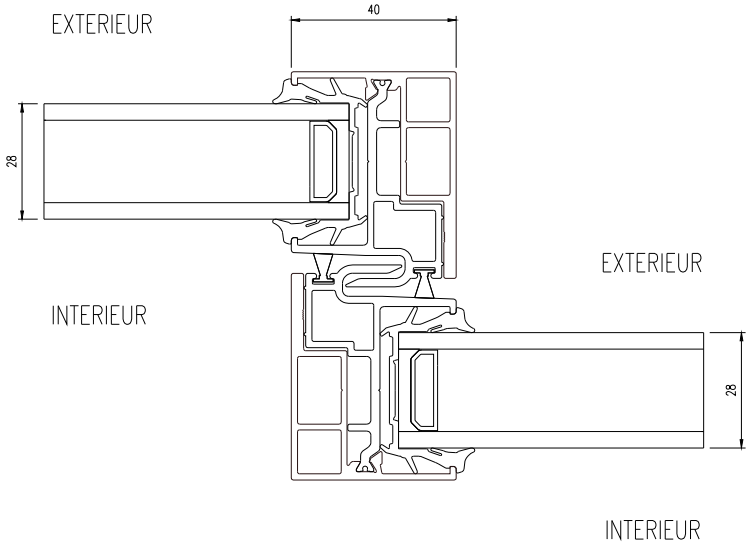

Figure 4 : Chicane Fenêtre – Double vitrage – 76304-76304

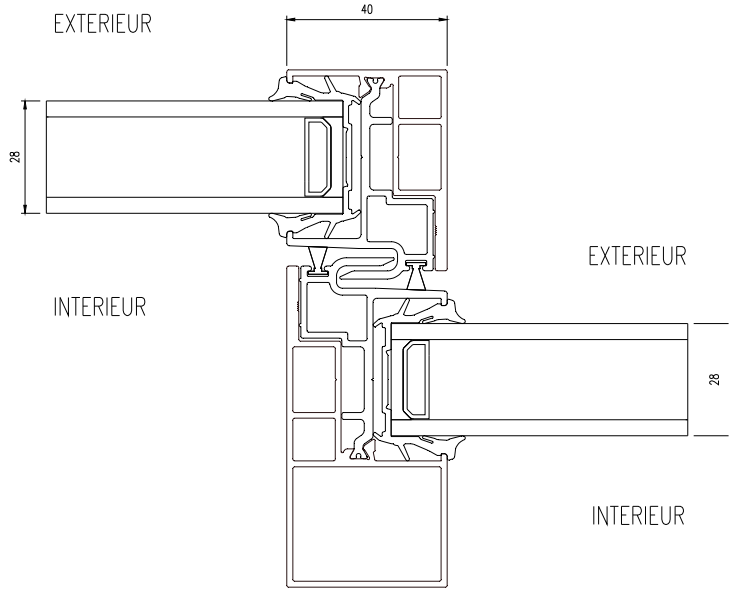

Figure 5 : Chicane Porte Fenêtre – Double vitrage – 76304-76305

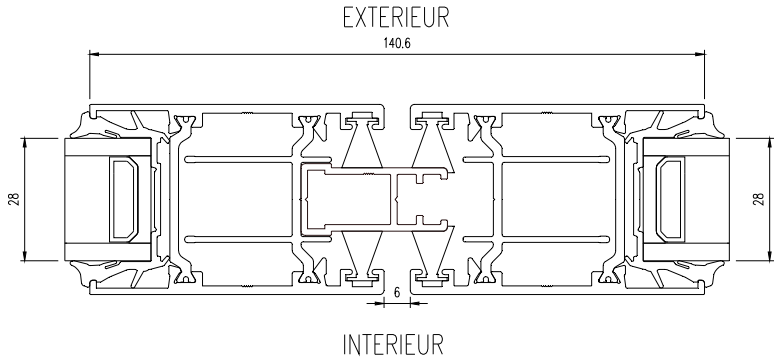

Figure 6 : Chicane vantaux en ligne – Double vitrage

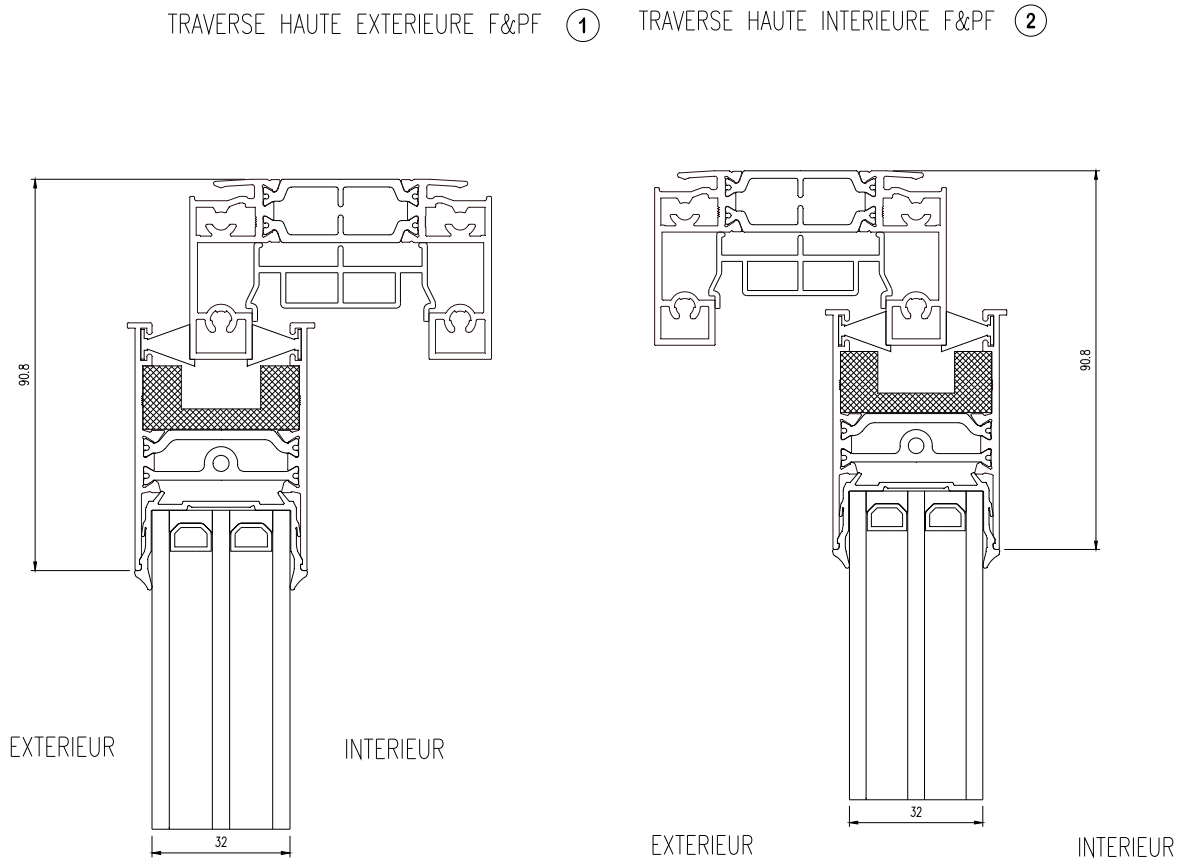

Figure 7 : Traverses hautes – Triple vitrage – Dormant 76070H+76074B- Ouvrant 76303+76303MH

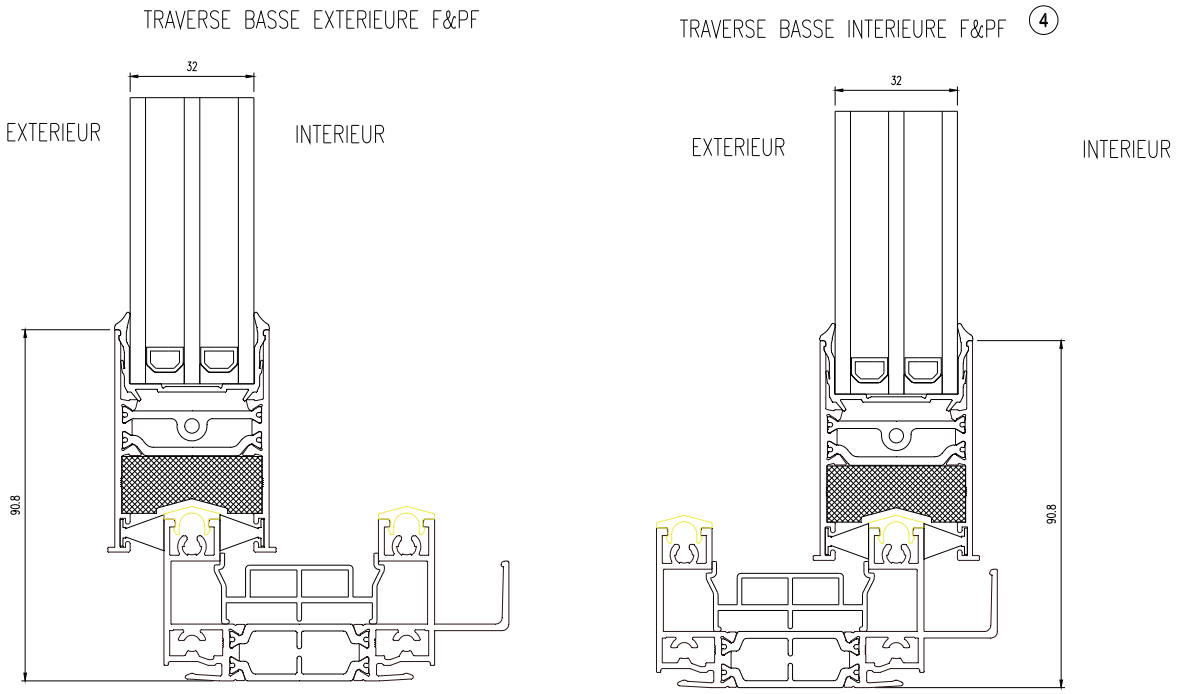

Figure 8 : Traverses basses – Triple vitrage – Dormant 76070B+76074B- Ouvrant 76303+76303MH

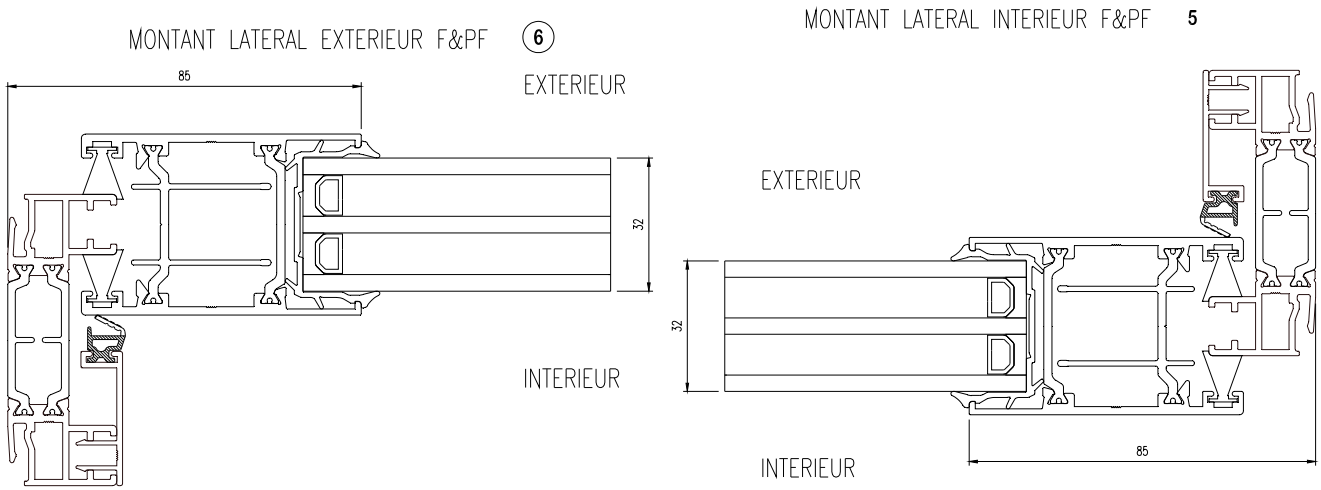

Figure 9 : Montants latéraux – Triple vitrage – Dormant 76070L+76071 - Ouvrant 76302

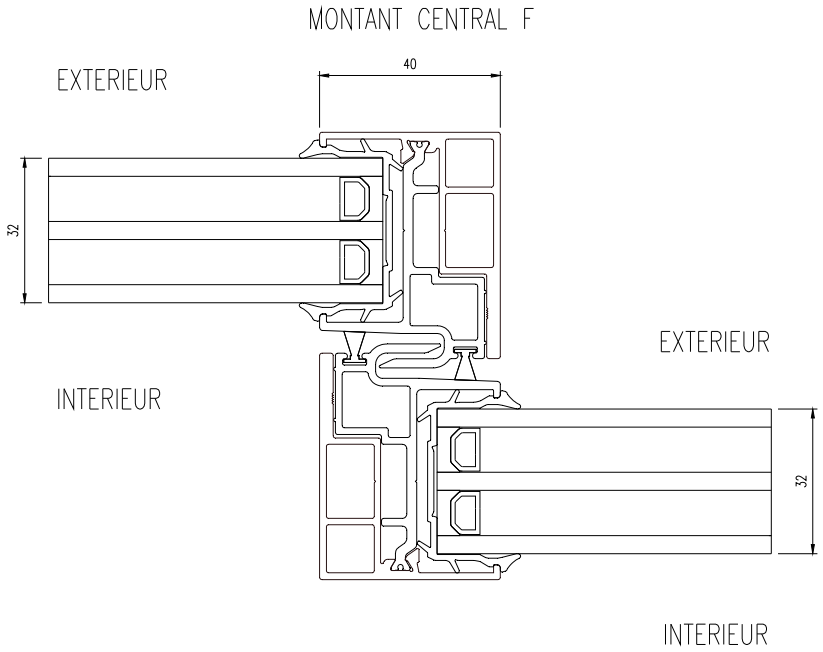

Figure 10 : Chicane Fenêtre – Double vitrage – 76304-76304

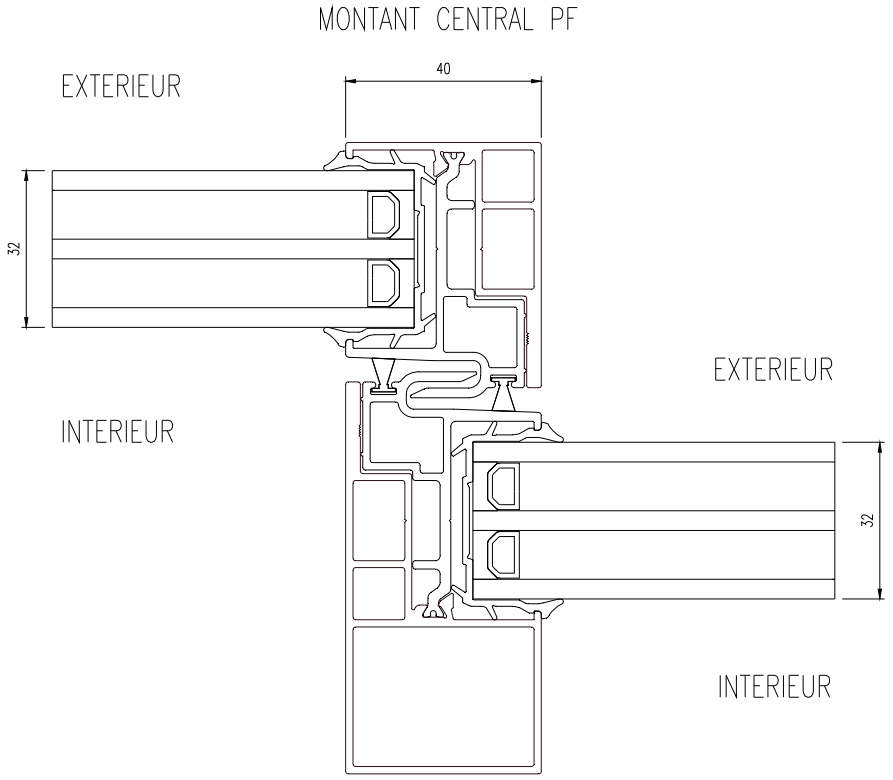

Figure 11 : Chicane Porte Fenêtre – Triple vitrage – 76304-76305

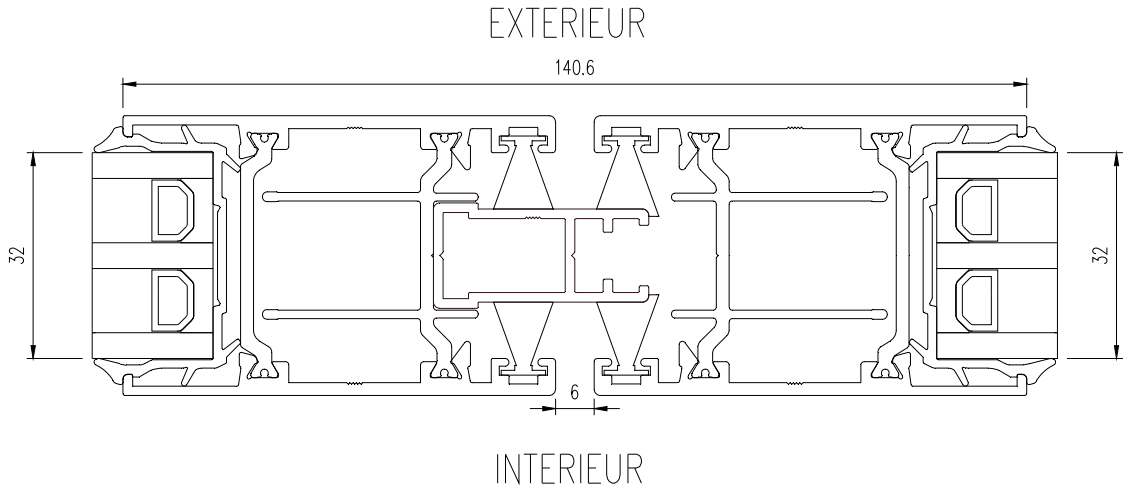

Figure 12 : Chicane vantaux en ligne – Triple vitrage

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV19-0174

ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIES DE TEMPERATURE ET LIGNES DE FLUX

Légende

	Isolant 0,035 W/(m.K)		EPDM 0,25 W/(m.K)		Polyamide 6.6 avec fibres de verre 25% 0,30 W/(m.K)		Joint brosse 0,14 W/(m.K)
	Acier incoxydable 17 W/(m.K)		Aluminium 160 W/(m.K)		Polypropylène solide 0,22 W/(m.K)		Polyamide Low Lambda 0,21 W/(m.K)
	Mousse de polyéthylène 0,038 W/(m.K)		PVC 0,17 W/(m.K)				

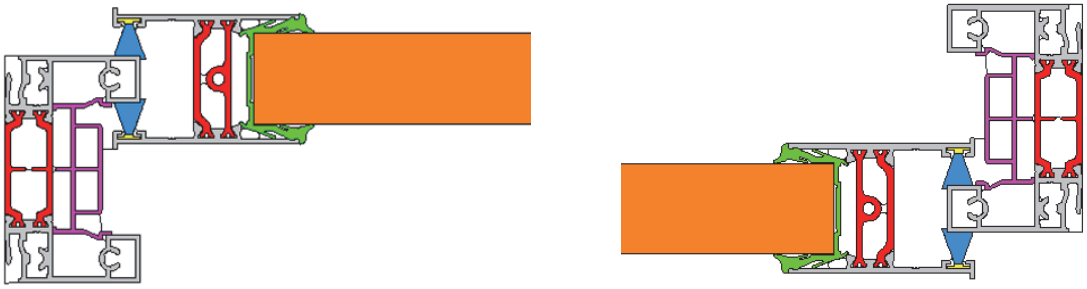

Figure 13 : Traverses hautes – Double vitrage – Dormant 76070H+76074B- Ouvrant 76303

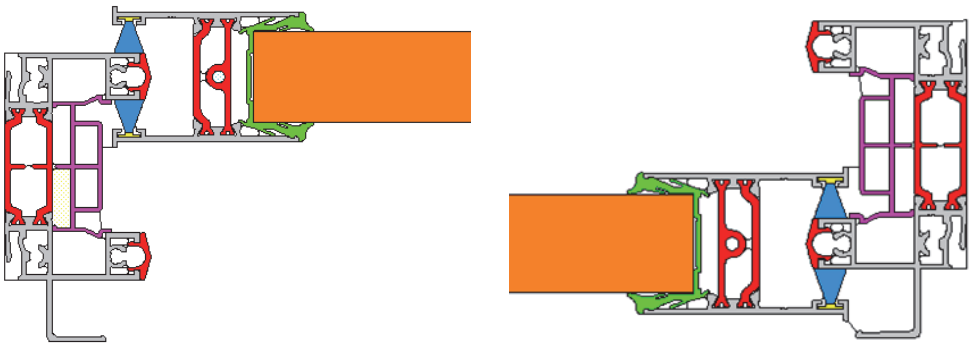

Figure 14 : Traverses basses – Double vitrage – Dormant 76070B+76074B- Ouvrant 76303

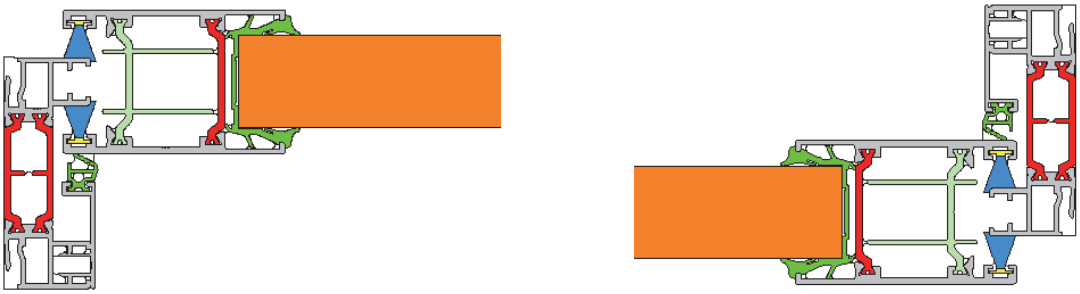

Figure 15 : Montants latéraux – Double vitrage – Dormant 76070L+76071 - Ouvrant 76302

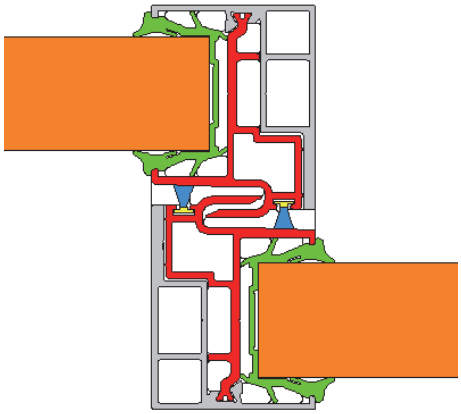

Figure 16 : Chicane Fenêtre – Double vitrage – 76304-76304

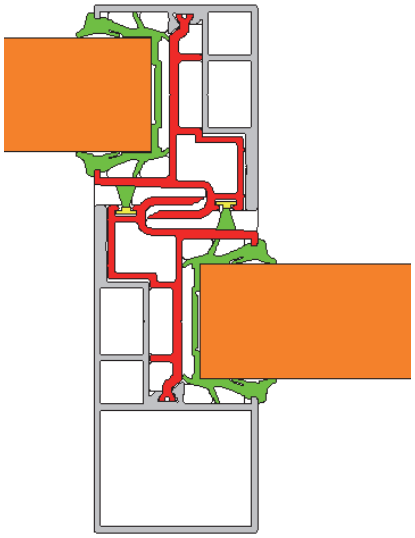

Figure 17 : Chicane Porte Fenêtre – Double vitrage – 76304-76305

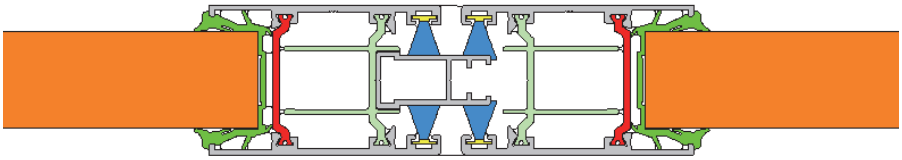

Figure 18 : Chicane vantaux en ligne – Double vitrage

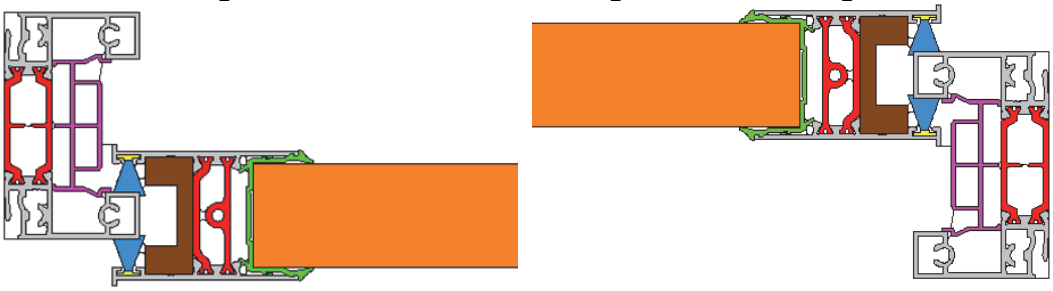

Figure 19 : Traverses hautes – Triple vitrage – Dormant 76070H+76074B- Ouvrant 76303+76303MH

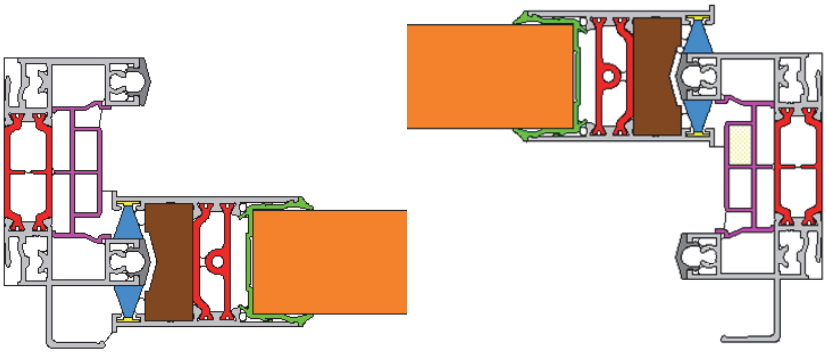

Figure 20 : Traverses basses – Triple vitrage – Dormant 76070B+76074B- Ouvrant 76303+76303MH

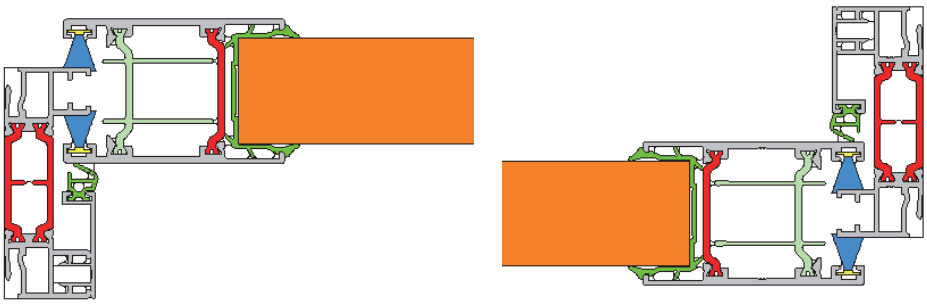

Figure 21 : Montants latéraux – Triple vitrage – Dormant 76070L+76071 - Ouvrant 76302

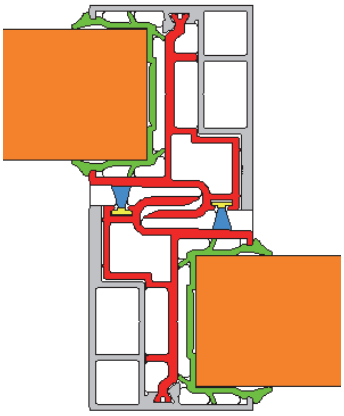

Figure 22 : Chicane Fenêtre – Double vitrage – 76304-76304

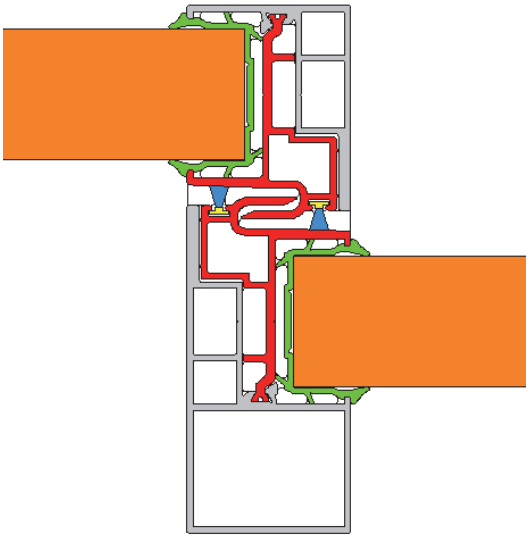

Figure 23 : Chicane Porte Fenêtre – Triple vitrage – 76304-76305

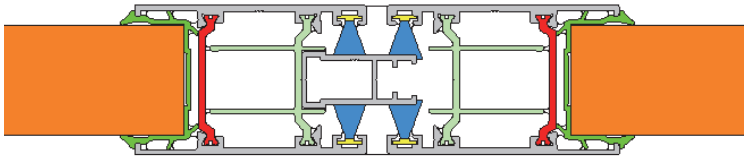

Figure 24 : Chicane vantaux en ligne – Triple vitrage

FIN DE RAPPORT