

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV08-1315-4 CONCERNANT DES MENUISERIES PVC A 70

Ce rapport atteste uniquement des caractéristiques de l'objet étudié et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

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

Il comporte 15 pages.

A LA DEMANDE DE : ALPHACAN
Chemin de Piquerouge - BP 78
81603 GAILLAC CEDEX

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

OBJET

Essais effectués dans le cadre de la procédure d'attestation de la conformité prévue par la directive européenne sur les produits de construction (directive 89/106/CEE) : essais de type initiaux

Détermination du U_f ,

Détermination du U_w ,

Détermination du S_w .

Pour la réalisation de ces calculs, le CSTB est notifié par l'Etat français auprès de la Commission Européenne sous le n° 0679.

Les profilés et les fichiers de calculs correspondants nous ont été transmis par la société ALPHACAN 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.

Ce rapport annule et remplace le rapport BV08-1315-3.

TEXTES DE REFERENCE

Le calcul du coefficient surfacique des fenêtres est effectué conformément aux règles d'application Th-Bât Th-U, (2006), fascicule « Parois Vitrées ».

IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

Dénomination commerciale	A 70
Numéro d'enregistrement	08MC099
Date de l'étude	18 Novembre 2008

Fait à Marne-la-Vallée, le 15 février 2011

La responsable de l'étude

Maya CARDOSO

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

I- DESCRIPTION SUCCINCTE

Une description de l'ensemble des profilés est représentée en annexe pour les cas suivants :

Gamme		Référence des plans
A70	Profilés	Plan 1

Tableau 1 : description des fenêtres et portes-fenêtres

II- METHODOLOGIE

II-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.

II.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.

II.3 Hypothèses

II.3.1 Géométrie

Dimensions (voir annexes) :

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

Menuiseries	Dimensions (L x H) en m
Fenêtre 1 vantail	1,25 x 1,48
Fenêtre 2 vantaux	1,53 x 1,48
Porte-fenêtre 2 vantaux	1,53 x 2,18

Tableau 2 : dimensions conventionnelles pour fenêtres et porte-fenêtre

II.3.2 Matériaux

<u>Matériau</u>	<u>Conductivité thermique W/(m.K)</u>
- Joints en EPDM	: 0,25
- Verre	: 1
- Isolant	: 0,035
- PVC	: 0,17
- Aluminium	: 160
- Acier inox SGG Swisspacer V	: 17
- Acier inox TGI	: 25
- Styrène Acrilo Nitrile	: 0,17
- Polypropylène chargé en talc	: 0,193
- Tamis moléculaire	: 0,10

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

II.3.3 Conditions aux limites

Intérieur

$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ valeur normale,
 $R_{si} = 0,20 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ valeur augmentée,
 $T_i = 20^\circ\text{C}$.

Extérieur

$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 $T_e = 0^\circ\text{C}$.

II.3.4 Résistance thermique additionnelle

Dans les tableaux de résultats de U_w et U_{jn} , la valeur de ΔR exprime la résistance thermique additionnelle en $(\text{m}^2.\text{K})/\text{W}$ apportée par l'ensemble fermeture et lame d'air ventilée. Des valeurs par défaut sont données dans les règles Th-U.

II.4 Formules

Calcul du coefficient U_w

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

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

avec :

- U_g : coefficient surfacique de transmission thermique de la partie vitrée en $\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$,
- U_f : coefficient surfacique moyen de la menuiserie (ouvrant+dormant) en $\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$ calculé selon la formule suivante :

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

- U_{fi} : coefficient surfacique du montant ou de la traverse numéro i $\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$. 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 $\text{W}/(\text{m}.\text{K})$ 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.

Calcul du coefficient S_w

Le facteur solaire de la fenêtre (avec ou sans protection solaire) est calculé selon la formule suivante :

$$S_w = \frac{S_g A_g + S_f A_f}{A_g + A_f} \times F$$

avec :

- S_w : facteur solaire de la fenêtre
- DER BV affaire 08MC099 ALPHACAN

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

- S_g : facteur solaire du vitrage (avec ou sans protection solaire) déterminé selon les règles Th-S
- S_f : facteur solaire moyen de la menuiserie

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

- α : coefficient d'absorption de la menuiserie selon la couleur (voir tableau 3)
- h_e : coefficient d'échange superficiel, h_e = 25 W/(m².K)
- U_f : coefficient surfacique moyen de la menuiserie en W/(m².K)

○NB : pour obtenir le facteur solaire dans les conditions d'été,

$$h_{e \text{ été}} = 13,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} \text{ et } \frac{1}{U_{\text{été}}} = \frac{1}{U_{\text{hiver}}} + 0,029$$

$$S_{\text{été}} = \frac{\alpha U_{\text{été}}}{h_{\text{été}}} = \frac{\alpha}{\left(\frac{1}{U_f} + 0,029\right) \cdot h_{\text{été}}}$$

- A_g : la surface (en m²) de vitrage la plus petite vue des deux côtés intérieur et extérieur
- A_f : la surface (en m²) de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés intérieur et extérieur
- F : le facteur multiplicatif :
 - Pour une fenêtre au nu intérieur F = 0,9
 - Pour une fenêtre au nu extérieur F = 1
- σ : le rapport de la surface de vitrage à la surface de la fenêtre

$$\sigma = \frac{A_g}{A_g + A_f}$$

Coefficient d'absorption selon la couleur de la menuiserie :

	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

Tableau 3 : coefficient d'absorption selon la couleur de la menuiserie

* ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4.

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

II.5 Valeurs calculées du coefficient ψ_g d'intercalaire

Des valeurs calculées du coefficient de transmission thermique linéique ψ_g dû à l'effet thermique entre le vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant (règles Th-U) :

U_g W/(m².K)	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,7
Ψ_g W/(m.K) intercalaire aluminium	0,086	0,084	0,083	0,081	0,079	0,078	0,075	0,073	0,070	0,067	0,055
Ψ_g W/(m.K) intercalaire TGI Spacer	0,047	0,047	0,047	0,044	0,044	0,043	0,042	0,041	0,039	0,038	0,031
Ψ_g W/(m.K) intercalaire THERMIX TX.N	0,044	0,043	0,043	0,041	0,041	0,040	0,039	0,038	0,037	0,036	0,030
Ψ_g W/(m.K) intercalaire SGG Swisspacer V	0,034	0,033	0,033	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,028	0,023	0,022
Ψ_g W/(m.K) intercalaire SGG Swisspacer aluminium	0,050	0,050	0,049	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041	0,034

Type de profilé	Up=1,0W/m².K	Up=1,1W/m².K	Up=1,2W/m².K	Up=1,3W/m².K	Up=3,0W/m².K
2 renforts	0	0	0	0	0,010
0 renfort	0	0	0	0	0,013

Tableau 4 : valeurs calculées du coefficient ψ_g et ψ_p

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

III RESULTATS

III.1 Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ALPHA'B – renforcement blanc

Gamme	Profilé	Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément $W/(m^2.K)$
ALPHA'B	Montant latéral, traverse haute et basse 0 renfort	0,098	1,4
	Montant latéral, traverse haute et basse 2 renforts	0,098	1,7
	Montant central 2 renforts	0,124	1,5
	Montant central 1 renfort	0,124	1,4
	Montant central 0 renfort	0,124	1,2

Tableau 5 : Ufi des éléments de menuiserie

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

III.2 Coefficients de transmission thermique U_w , U_{jn} et facteur solaire S_w

Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ALPHA'B, renforcement blanc (fenêtre 1 vantail : sans renfort, fenêtre 2 vantaux : sans renfort, porte-fenêtre 2 vantaux : 1 renfort montant central)

Coefficient U_g du vitrage en partie courante $W/(m^2.K)$	Coefficient U_w de fenêtre nue $W/(m^2.K)$				
	Intercalaire aluminium	Intercalaire TGI Spacer	Intercalaire THERMIX TX.N	Intercalaire SGG Swisspacer V	Intercalaire SGG Swisspacer aluminium
Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m					
Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13					
$U_f=1,4W/(m^2.K)$ $A_g=1,35331m^2$ $A_f=0,4967m^2$ $I_q=4,676 m$					
0,6	1,0	0,93	0,93	0,90	0,94
0,7	1,1	1,0	1,0	0,97	1,0
0,8	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1
1,0	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
1,1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,2	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7
1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m					
Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13-55/14-55/30					
$U_f=1,3W/(m^2.K)$ $A_g=1,5536 m^2$ $A_f= 0,7108 m^2$ $I_q=7,556 m$					
0,6	1,1	0,98	0,97	0,93	0,99
0,7	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1
0,8	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
1,0	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3
1,1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,2	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7
1,8	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8
2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
2,7	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m					
Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13-55/14-55/30					
$U_f=1,4W/(m^2.K)$ $A_g=2,4006 m^2$ $A_f= 0,9348 m^2$ $I_q= 10,356 m$					
0,6	1,1	0,97	0,96	0,93	0,98
0,7	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1
0,8	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
1,0	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3
1,1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,2	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,6	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7
1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0
2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4

Utilisation uniquement dans les cas où la **RT 2005** ne s'applique pas.

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ALPHA'B, renforcement couleur

Coefficient U_g du vitrage en partie courante $W/(m^2.K)$	Coefficient U_w de fenêtre nue $W/(m^2.K)$				
	Intercalaire aluminium	Intercalaire TGI Spacer	Intercalaire THERMIX TX.N	Intercalaire SGG Swisspacer V	Intercalaire SGG Swisspacer aluminium
Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m		Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13			$U_f=1,7W/(m^2.K)$ $A_g=1,3533m^2$ $A_f=0,4967m^2$ $I_q=4,676 m$
0,6	1,1	1,0	1,0	0,98	1,0
0,7	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
0,8	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2
1,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,2	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5
1,4	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
1,8	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9
2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m		Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13-55/14-55/30			$U_f=1,6W/(m^2.K)$ $A_g=1,5536 m^2$ $A_f= 0,7108 m^2$ $I_q=7,556 m$
0,6	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1
0,7	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1
0,8	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
1,0	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3
1,1	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
1,2	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5
1,4	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
1,8	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9
2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
2,7	2,5	2,5	2,5	2,4	2,5
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m		Référence dormant : 53/28 Référence ouvrant : 55/13-55/14-55/30			$U_f=1,6W/(m^2.K)$ $A_g=2,4006 m^2$ $A_f= 0,9348 m^2$ $I_q= 10,356 m$
0,6	1,1	1,0	1,0	0,99	1,0
0,7	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
0,8	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2
1,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,2	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5
1,4	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6
1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
1,8	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9
2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
Utilisation uniquement dans les cas où la RT 2005 ne s'applique pas.					

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

Uw fenêtre nue en W/m².K	U_{jn} (W/(m².K) pour une résistance thermique complémentaire ΔR^(*) (m².K/W) de :	
	0,15	0,19
0,9	0,8	0,8
1,0	0,9	0,9
1,1	1,0	1,0
1,2	1,1	1,1
1,3	1,2	1,2
1,4	1,3	1,3
1,5	1,4	1,3
1,6	1,4	1,4
1,7	1,5	1,5
1,8	1,6	1,6
1,9	1,7	1,6
2,0	1,8	1,7
2,1	1,8	1,8
2,2	1,9	1,9
2,3	2,0	2,0
2,4	2,1	2,0
2,5	2,2	2,1
2,6	2,2	2,2

(*) ΔR est la résistance thermique complémentaire apportée par l'ensemble fermeture extérieure-lame d'air ventilée, telle qu'elle est définie dans les règles Th-U.

Tableau 6 : coefficients thermiques

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

ALPHA'B, renforcement blanc

U_f menuiserie W/(m².K)	S_g facteur solaire du vitrage seul (Sg=0,9xg) ou avec protection solaire éventuelle	S_w conditions hiver valeur forfaitaire de a selon couleur menuiserie			
		0,4	0,6	0,8	1
Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13 σ=0,73					
1,4	0,1	0,07	0,07	0,08	0,08
	0,2	0,14	0,14	0,14	0,15
	0,3	0,20	0,21	0,21	0,21
	0,4	0,27	0,27	0,27	0,28
	0,5	0,33	0,34	0,34	0,34
	0,6	0,40	0,40	0,41	0,41
	0,7	0,47	0,47	0,47	0,47
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13-55/14-55/30 σ=0,69					
1,3	0,1	0,07	0,07	0,07	0,08
	0,2	0,13	0,13	0,14	0,14
	0,3	0,19	0,19	0,20	0,20
	0,4	0,25	0,26	0,26	0,26
	0,5	0,31	0,32	0,32	0,32
	0,6	0,38	0,38	0,38	0,39
	0,7	0,44	0,44	0,44	0,45
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13-55/14-55/30 σ=0,72					
1,4	0,1	0,07	0,07	0,08	0,08
	0,2	0,14	0,14	0,14	0,14
	0,3	0,20	0,20	0,21	0,21
	0,4	0,26	0,27	0,27	0,27
	0,5	0,33	0,33	0,34	0,34
	0,6	0,39	0,40	0,40	0,40
	0,7	0,46	0,46	0,46	0,47
Pour une fenêtre au nu extérieur, les valeurs de facteur solaire ci-dessous sont à diviser par 0,9.					

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

ALPHA'B, renforcement couleur

U_f menuiserie W/(m².K)	S_g facteur solaire du vitrage seul (Sg=0,9xg) ou avec protection solaire éventuelle	S_w conditions hiver valeur forfaitaire de a selon couleur menuiserie			
		0,4	0,6	0,8	1
Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13 σ=0,73					
1,7	0,1	0,07	0,08	0,08	0,08
	0,2	0,14	0,14	0,14	0,15
	0,3	0,20	0,21	0,21	0,21
	0,4	0,27	0,27	0,28	0,28
	0,5	0,34	0,34	0,34	0,35
	0,6	0,40	0,40	0,41	0,41
	0,7	0,47	0,47	0,47	0,48
Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13-55/14-55/30 σ=0,69					
1,6	0,1	0,07	0,07	0,08	0,08
	0,2	0,13	0,13	0,14	0,14
	0,3	0,19	0,20	0,20	0,20
	0,4	0,25	0,26	0,26	0,27
	0,5	0,32	0,32	0,32	0,33
	0,6	0,38	0,38	0,38	0,39
	0,7	0,44	0,44	0,45	0,45
Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m Réf. Dormant : 53/28 Réf. Ouvrant : 55/13-55/14-55/30 σ=0,72					
1,6	0,1	0,07	0,07	0,08	0,08
	0,2	0,14	0,14	0,14	0,15
	0,3	0,20	0,20	0,21	0,21
	0,4	0,27	0,27	0,27	0,28
	0,5	0,33	0,33	0,34	0,34
	0,6	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,7	0,46	0,46	0,47	0,47
Pour une fenêtre au nu extérieur, les valeurs de facteur solaire ci-dessous sont à diviser par 0,9.					

Tableau 7 : facteur solaire

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

**Porte-fenêtre avec panneau de soubassement
Hauteur du panneau de soubassement : 400 mm**

Af=1,0038 m²

Ag=1,8189 m²

Ap=0,4037 m²

Lg=8,592 m

Lp=3,712 m

Ufmoyen blanc =1,4 W/(m².K)

Ufmoyen tout renforcé =1,7 W/(m².K)

ALPHA'B		BLANC					TOUT RENFORCE				
		Alu	SW alu	SW V	TGI	Thermix	Alu	SW alu	SW V	TGI	Thermix
0,7	PF (soub 1,3)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	PF (soub 1,2)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	PF (soub 1,1)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2
	PF (soub 1,0)	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2
0,8	PF (soub 1,3)	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2
	PF (soub 1,2)	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	PF (soub 1,1)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	PF (soub 1,0)	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
1	PF (soub 1,3)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4
	PF (soub 1,2)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	PF (soub 1,1)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
	PF (soub 1,0)	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,1	PF (soub 1,3)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
	PF (soub 1,2)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
	PF (soub 1,1)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
	PF (soub 1,0)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4
1,2	PF (soub 1,3)	1,5	1,4	4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5
	PF (soub 1,2)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4
	PF (soub 1,1)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
	PF (soub 1,0)	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
1,3	PF (soub 1,3)	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
	PF (soub 1,2)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
	PF (soub 1,1)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
	PF (soub 1,0)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,4	PF (soub 1,3)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,5	1,6	1,6
	PF (soub 1,2)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,5	1,6	1,6
	PF (soub 1,1)	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5
	PF (soub 1,0)	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,5	PF (soub 1,3)	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
	PF (soub 1,2)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
	PF (soub 1,1)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
	PF (soub 1,0)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6

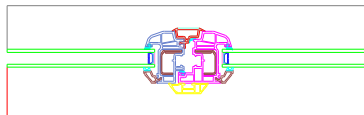
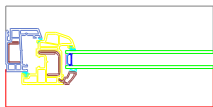
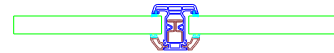
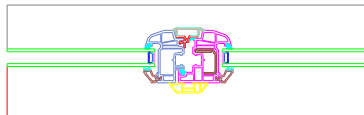
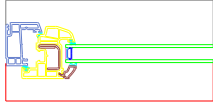
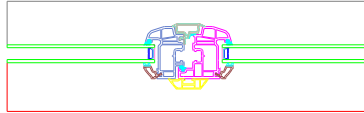
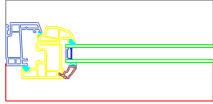
RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

ANNEXES

RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1315-4

Plan 1

SYSTEME ALPHAB blanc et ploxU



Montant de rive

Montant central

FIN DE RAPPORT