

## **RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N° BV08-1314-6 CONCERNANT DES MENUISERIES PVC A 58 intercalaire aluminium, SGG Swisspacer V, SGG Swisspacer aluminium, TGI Spacer et THERMIX TX.N**

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 14 pages.

**A LA DEMANDE DE : ALPHACAN**

**Chemin de Piquerouge BP 78  
81603 GAILLAC CEDEX**

**CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT**

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

TÉL. (33) 01 64 68 83 62 | FAX. (33) 01 64 68 85 36 | [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6****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 BV08-1314-4.**

**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**

Les plans ont été sélectionnés par le fabricant comme représentatifs de la production courante de l'usine ALPHACAN.

Dénomination commerciale	A 58
Numéro d'enregistrement	08MC099
Date de l'étude	2 Avril 2010

Fait à Marne-la-Vallée, le mercredi 5 janvier 2011

La responsable de l'étude

**Maya CARDOSO**

## RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6

### I- DESCRIPTION SUCCINCTE

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

Gamme		Référence des plans
ALPHACAN ESTHEA II	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

Matériau

Conductivité thermique W/(m.K)

- Joints en EPDM	:	0,25
- Verre	:	1
- Isolant	:	0,035
- PVC	:	0,17
- Aluminium	:	160
- Acier inox TGI Spacer	:	25
- Acier inox SGG Swisspacer V et THERMIX TX.N	:	17
- Polypropylène chargé en talc	:	0,193
- Styrène Acrido-Nitrile	:	0,17
- Polypropylène	:	0,23
- Tamis moléculaire	:	0,10
- Polysulfure	:	0,40

DER BV affaire 08MC099 ALPHACAN

frappe PVC A58  
intercalaire aluminium,  
SGG Swisspacer V, SGG Swisspacer aluminium, TGI Spacer  
et THERMIX TX.N – double et triple vitrage

## RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6

### 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  $\Delta R$  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 :

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

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.

-  $\psi_g$  : 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.

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**II.5 Valeurs calculées du coefficient  $\psi_g$  d'intercalaire**

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

<b>U<sub>g</sub> W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,7</b>
<b><math>\Psi_g</math> W/(m.K) intercalaire aluminium</b>	0,083	0,081	0,079	0,078	0,075	0,073	0,070	0,067	0,055
<b><math>\Psi_g</math> W/(m.K) intercalaire TGI Spacer</b>	0,047	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,039	0,038	0,031
<b><math>\Psi_g</math> W/(m.K) intercalaire THERMIX TX.N</b>	0,043	0,042	0,041	0,040	0,039	0,038	0,037	0,036	0,030
<b><math>\Psi_g</math> W/(m.K) intercalaire SGG Swisspacer V</b>	0,033	0,031	0,031	0,030	0,028	0,026	0,025	0,023	0,017
<b><math>\Psi_g</math> W/(m.K) intercalaire SGG Swisspacer aluminium</b>	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,044	0,042	0,041	0,034

<b>Type de profilé</b>	<b>Up=1,0W/m<sup>2</sup>.K</b>	<b>Up=1,1W/m<sup>2</sup>.K</b>	<b>Up=1,2W/m<sup>2</sup>.K</b>	<b>Up=1,3W/m<sup>2</sup>.K</b>	<b>Up=3,0W/m<sup>2</sup>.K</b>
<b>2 renforts</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,012</b>
<b>0 renfort</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,015</b>

**Tableau 4** : valeurs calculées du coefficient  $\psi_g$  et  $\psi_p$

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**III RESULTATS**

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

Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ESTHEA II

<b>Gamme</b>	<b>Profilé</b>	<b>Largeur de l'élément (m)</b>	<b><math>U_{fi}</math> élément <math>W/(m^2.K)</math></b>
ESTHEA II	Montant latéral, traverse haute 0 renfort	0,090	1,6
	Montant latéral, traverse haute 1 renfort	0,090	1,9
	Montant latéral, traverse haute 2 renforts	0,090	2,0
	Traverse basse 0 renfort	0,090	1,6
	Traverse basse 1 renfort	0,090	1,9
	Traverse basse 2 renforts	0,090	2,0
	Montant central 0 renfort	0,108	1,4
	Montant central 1 renfort	0,108	1,7
	Montant central 2 renforts	0,108	2,0

**Tableau 5** : Ufi des éléments de menuiserie

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**III.2 Coefficients de transmission thermique  $U_w$ ,  $U_{j,n}$  et facteur solaire  $S_w$**

**Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ESTHEA II renforcement blanc (fenêtre 1 vantail : 1 renfort ouvrant traverse haute et basse, fenêtre 2 vantaux : 1 renfort montant central, porte-fenêtre 2 vantaux : 2 renforts montant central) sans pièce d'appui**

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
<b>Fenêtre 1 vantail</b> <b>LxH = 1,25 m x 1,48 m</b>		<b>Référence dormant : 53/30</b> <b>Référence ouvrant : 52/13</b>		<b><math>U_f=1,7W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=1,391m^2</math></b> <b><math>A_f=0,459m^2</math></b> <b><math>I_g=4,74 m</math></b>	
0,8	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
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	1,4
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
<b>Fenêtre 2 vantaux</b> <b>LxH = 1,53 m x 1,48 m</b>		<b>Référence dormant : 53/28</b> <b>Référence ouvrant : 52/13-52/14</b>		<b><math>U_f=1,6W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=1,6146 m^2</math></b> <b><math>A_f= 0,6498 m^2</math></b> <b><math>I_g=7,684 m</math></b>	
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	1,5	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	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux</b> <b>LxH = 1,53 m x 2,18 m</b>		<b>Référence dormant : 53/28</b> <b>Référence ouvrant : 52/13-52/14</b>		<b><math>U_f=1,7W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=2,484 m^2</math></b> <b><math>A_f = 0,8514m^2</math></b> <b><math>I_g = 10,484 m</math></b>	
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	1,5	1,5	1,4	1,5
1,4	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
1,6	1,9	1,8	1,7	1,7	1,8
1,8	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1
2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6
Utilisation uniquement dans les cas où la <b>RT 2005</b> ne s'applique pas.					
(*) $\Delta R$ 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.					

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**Fenêtre et porte-fenêtre à frappe PVC ESTHEA II renforcement couleur sans pièce d'appui**

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
<b>Fenêtre 1 vantail</b> LxH = 1,25 m x 1,48 m		<b>Référence dormant : 53/30</b> <b>Référence ouvrant : 52/13</b>			<b><math>U_f=2,0W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=1,391m^2</math></b> <b><math>A_f=0,459m^2</math></b> <b><math>I_q=4,74 m</math></b>
0,8	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
1,0	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
1,1	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
1,2	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,4	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7
1,6	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
1,8	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0
2,0	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
<b>Fenêtre 2 vantaux</b> LxH = 1,53 m x 1,48 m		<b>Référence dormant : 53/28</b> <b>Référence ouvrant : 52/13-52/14</b>			<b><math>U_f=2,0W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=1,6146 m^2</math></b> <b><math>A_f= 0,6498 m^2</math></b> <b><math>I_q=7,684 m</math></b>
0,8	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
1,0	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5
1,1	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,2	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6
1,4	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
1,6	2,0	1,9	1,8	1,8	1,9
1,8	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
2,0	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux</b> LxH = 1,53 m x 2,18 m		<b>Référence dormant : 53/28</b> <b>Référence ouvrant : 52/13-52/14</b>			<b><math>U_f=2,0W/(m^2.K)</math></b> <b><math>A_g=2,484 m^2</math></b> <b><math>A_f = 0,8514 m^2</math></b> <b><math>I_q = 10,484 m</math></b>
0,8	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3
1,0	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
1,1	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5
1,2	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,4	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7
1,6	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
1,8	2,1	2,0	2,0	1,9	2,0
2,0	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
Utilisation uniquement dans les cas où la <b>RT 2005</b> ne s'applique pas.					
(*) $\Delta R$ 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.					



**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

<b>Uw fenêtre nue en W/m².K</b>	<b>U<sub>jn</sub> (W/(m².K) pour une résistance thermique complémentaire ΔR<sup>(*)</sup> (m².K/W) de :</b>	
	<b>0,15</b>	<b>0,19</b>
<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>
<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>
<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>
<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>1,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>
<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>
<b>2,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>
<b>2,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>
<b>2,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>
<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>
<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>
<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

(\*) 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.

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

ESTHEA II renforcement blanc

<b>U<sub>f</sub></b> <b>menuiserie</b>  <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	<b>S<sub>g</sub> facteur</b> <b>solaire du</b> <b>vitrage</b> <b>seul</b> <b>(Sg=0,9xg)</b> <b>ou avec</b> <b>protection</b> <b>solaire</b> <b>éventuelle</b>	<b>S<sub>w</sub> conditions hiver valeur forfaitaire de a selon couleur</b> <b>menuiserie</b>			
		<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1</b>
<b>Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13</b> <b>σ=0,75</b>					
1,7	<b>0,1</b>	0,07	0,08	0,08	0,08
	<b>0,2</b>	0,14	0,14	0,15	0,15
	<b>0,3</b>	0,21	0,21	0,22	0,22
	<b>0,4</b>	0,28	0,28	0,28	0,29
	<b>0,5</b>	0,34	0,35	0,35	0,35
	<b>0,6</b>	0,41	0,42	0,42	0,42
	<b>0,7</b>	0,48	0,48	0,49	0,49
<b>Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13-52/14</b> <b>σ=0,71</b>					
1,6	<b>0,1</b>	0,07	0,07	0,08	0,08
	<b>0,2</b>	0,13	0,14	0,14	0,14
	<b>0,3</b>	0,20	0,20	0,21	0,21
	<b>0,4</b>	0,26	0,27	0,27	0,27
	<b>0,5</b>	0,33	0,33	0,33	0,34
	<b>0,6</b>	0,39	0,39	0,40	0,40
	<b>0,7</b>	0,46	0,46	0,46	0,47
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13-52/14</b> <b>σ=0,74</b>					
1,7	<b>0,1</b>	0,07	0,08	0,08	0,08
	<b>0,2</b>	0,14	0,14	0,15	0,15
	<b>0,3</b>	0,21	0,21	0,21	0,22
	<b>0,4</b>	0,27	0,28	0,28	0,28
	<b>0,5</b>	0,34	0,34	0,35	0,35
	<b>0,6</b>	0,41	0,41	0,41	0,42
	<b>0,7</b>	0,48	0,48	0,48	0,48
Pour une fenêtre au nu extérieur, les valeurs de facteur solaire ci-dessous sont à diviser par 0,9.					

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

ESTHEA II renforcement couleur

<b>U<sub>f</sub></b> <b>menuiserie</b>  <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	<b>S<sub>g</sub> facteur</b> <b>solaire du</b> <b>vitrage</b> <b>seul</b> <b>(Sg=0,9xg)</b> <b>ou avec</b> <b>protection</b> <b>solaire</b> <b>éventuelle</b>	<b>S<sub>w</sub> conditions hiver valeur forfaitaire de a selon couleur</b> <b>menuiserie</b>			
		<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1</b>
<b>Fenêtre 1 vantail LxH = 1,25 m x 1,48 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13</b> <b>σ=0,75</b>					
2,0	<b>0,1</b>	0,07	0,08	0,08	0,09
	<b>0,2</b>	0,14	0,15	0,15	0,15
	<b>0,3</b>	0,21	0,21	0,22	0,22
	<b>0,4</b>	0,28	0,28	0,28	0,29
	<b>0,5</b>	0,35	0,35	0,35	0,36
	<b>0,6</b>	0,41	0,42	0,42	0,42
	<b>0,7</b>	0,48	0,48	0,49	0,49
<b>Fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 1,48 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13-52/14</b> <b>σ=0,71</b>					
2,0	<b>0,1</b>	0,07	0,08	0,08	0,08
	<b>0,2</b>	0,14	0,14	0,14	0,15
	<b>0,3</b>	0,20	0,20	0,21	0,21
	<b>0,4</b>	0,26	0,27	0,27	0,28
	<b>0,5</b>	0,33	0,33	0,34	0,34
	<b>0,6</b>	0,39	0,40	0,40	0,41
	<b>0,7</b>	0,46	0,46	0,47	0,47
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux LxH = 1,53 m x 2,18 m</b> <b>Réf. Dormant : 53/28</b> <b>Réf. Ouvrant : 52/13-52/14</b> <b>σ=0,74</b>					
2,0	<b>0,1</b>	0,07	0,08	0,08	0,09
	<b>0,2</b>	0,14	0,15	0,15	0,15
	<b>0,3</b>	0,21	0,21	0,22	0,22
	<b>0,4</b>	0,28	0,28	0,28	0,29
	<b>0,5</b>	0,34	0,35	0,35	0,35
	<b>0,6</b>	0,41	0,41	0,42	0,42
	<b>0,7</b>	0,48	0,48	0,48	0,49
Pour une fenêtre au nu extérieur, les valeurs de facteur solaire ci-dessous sont à diviser par 0,9.					

**Tableau 6** : facteur solaire

**RAPPORT D'ÉTUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

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

**Af = 0,9235 m<sup>2</sup>**

**Ag = 1,9024 m<sup>2</sup>**

**Ap = 0,4005 m<sup>2</sup>**

**Lg = 8,768m**

**Lp = 3,728 m**

**Ufmoyen blanc = 1,7 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Ufmoyen tout renforcé = 2,0 W/(m<sup>2</sup>.K)**

<b>ESTHEA 2</b>		<b>BLANC</b>					<b>TOUT RENFORCE</b>				
		Alu	SW alu	SW V	TGI	Thermix	Alu	SW alu	SW V	TGI	Thermix
0,7	PF (soub 1,3)	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3
	PF (soub 1,2)	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3
	PF (soub 1,1)	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
	PF (soub 1,0)	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
0,8	PF (soub 1,3)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
	PF (soub 1,2)	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
	PF (soub 1,1)	1,3	1,2	1,2	1,2	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	PF (soub 1,3)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
	PF (soub 1,2)	1,5	1,4	1,3	1,4	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	1,4	1,4	1,4
1,1	PF (soub 1,3)	1,5	1,4	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	1,4	1,5	1,5
	PF (soub 1,1)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5
	PF (soub 1,0)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5
1,2	PF (soub 1,3)	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5
	PF (soub 1,2)	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
	PF (soub 1,1)	1,5	1,5	1,4	1,5	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
1,3	PF (soub 1,3)	1,6	1,5	1,5	1,5	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	1,5	1,6	1,6
1,4	PF (soub 1,3)	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,6	1,6	1,7	1,7
	PF (soub 1,2)	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6
	PF (soub 1,1)	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
	PF (soub 1,0)	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
1,5	PF (soub 1,3)	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
	PF (soub 1,2)	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
	PF (soub 1,1)	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
	PF (soub 1,0)	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7

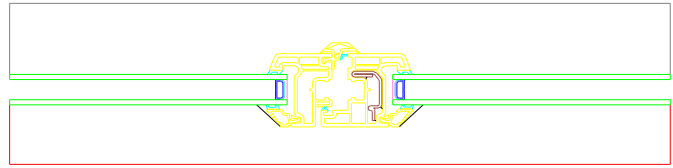
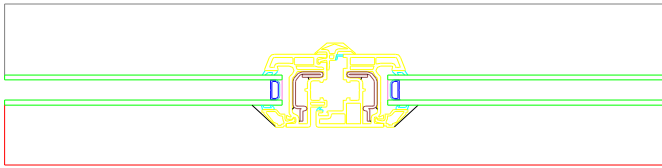
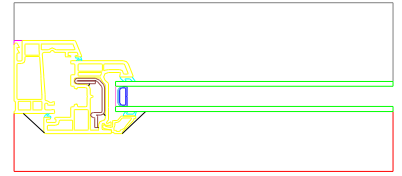
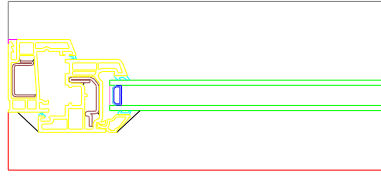
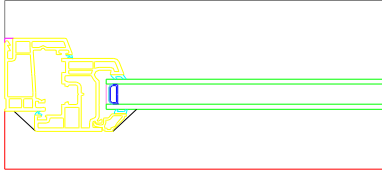
**Tableau 7 : coefficients thermiques**

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**ANNEXES**

**RAPPORT D'ETUDE THERMIQUE N°BV08-1314-6**

**Plan 1**



**FIN DE RAPPORT**