

Rapport n°BEB3.H.0016

CALCUL DU COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE U DU SYSTEME POLITRAM 32 A RUPTURE DE PONTS THERMIQUES

25 octobre 2017



**Département Enveloppe Du
Bâtiment**

**Service Thermique et
Energétique**

ELANCOURT

Votre interlocuteur :

Yanisse NAIT-BOUDA

Tel : 01 30 85 23 08

Fax : 01 30 85 24 72

y.nait.bouda@groupe-cebtp.com

SOMMAIRE

1.	<i>OBJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE</i>	3
2.	<i>TEXTES DE REFERENCE</i>	3
3.	<i>DOCUMENTS TRANSMIS</i>	3
4.	<i>DESCRIPTION DU POLITRAM 32</i>	4
4.1.	Coupe des profils	4
4.2.	Plans de coupe	5
4.3.	Description des coupes au niveau des rives	5
4.3.1.	Haut de pente	6
4.3.2.	Bas de pente	6
5.	<i>CALCULS DES COUPES</i>	7
5.1.	Caractéristiques thermiques des matériaux	7
5.2.	Conditions aux limites	7
5.3.	Calcul des coupes	7
5.3.1.	Rive 1	8
5.3.2.	Rive 2	9
5.3.3.	Rive intermédiaire	10
5.3.4.	Haut de pente	11
5.3.5.	Bas de pente	12
5.3.6.	Calcul du linéique	13
6.	<i>CALCULS DU COEFFICIENT U</i>	15
7.	<i>SYNTHESE</i>	16

1. OBJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE

Suite à la demande de la société PSD, le service thermique et énergétique de Ginger CEBTP s'est vu confier le calcul du coefficient de transmission thermique U du système POLITRAM 32.

Il s'agit plus précisément de 2 verrières en polycarbonate de dimensions :

- 👉 3,5m de rampant x 10m
- 👉 6,0m de rampant x 10m

2. TEXTES DE REFERENCE

Les références normatives suivantes s'appliquent dans le cadre de notre étude :

- 👉 RT 2012 : règles Th-U (notamment le fascicule 3 – Parois vitrées)
- 👉 NF EN ISO 10077-1 (juin 2012) _ Performances thermiques des fenêtres, portes et fermetures _ Calcul du coefficient de transmission thermique _ Partie 1 : Méthode simplifiée.
- 👉 NF EN ISO 10077-2 (mars 2013) _ Performances thermiques des fenêtres, portes et fermetures _ Calcul du coefficient de transmission thermique _ Partie 2 : Méthode numérique pour profilés de menuiserie.
- 👉 NF EN ISO 10211 (avril 2008) _ Ponts thermiques dans les bâtiments _ Flux thermiques et températures superficielles _ Calculs détaillés.
- 👉 NF EN ISO 6946 (juin 2008) _ Composants et parois de bâtiments _ Résistance thermique et coefficient de transmission thermique _ Méthode de calcul.

Les propriétés thermiques des matériaux sont fournies par le client ou tirées de la RT 2012.

3. DOCUMENTS TRANSMIS

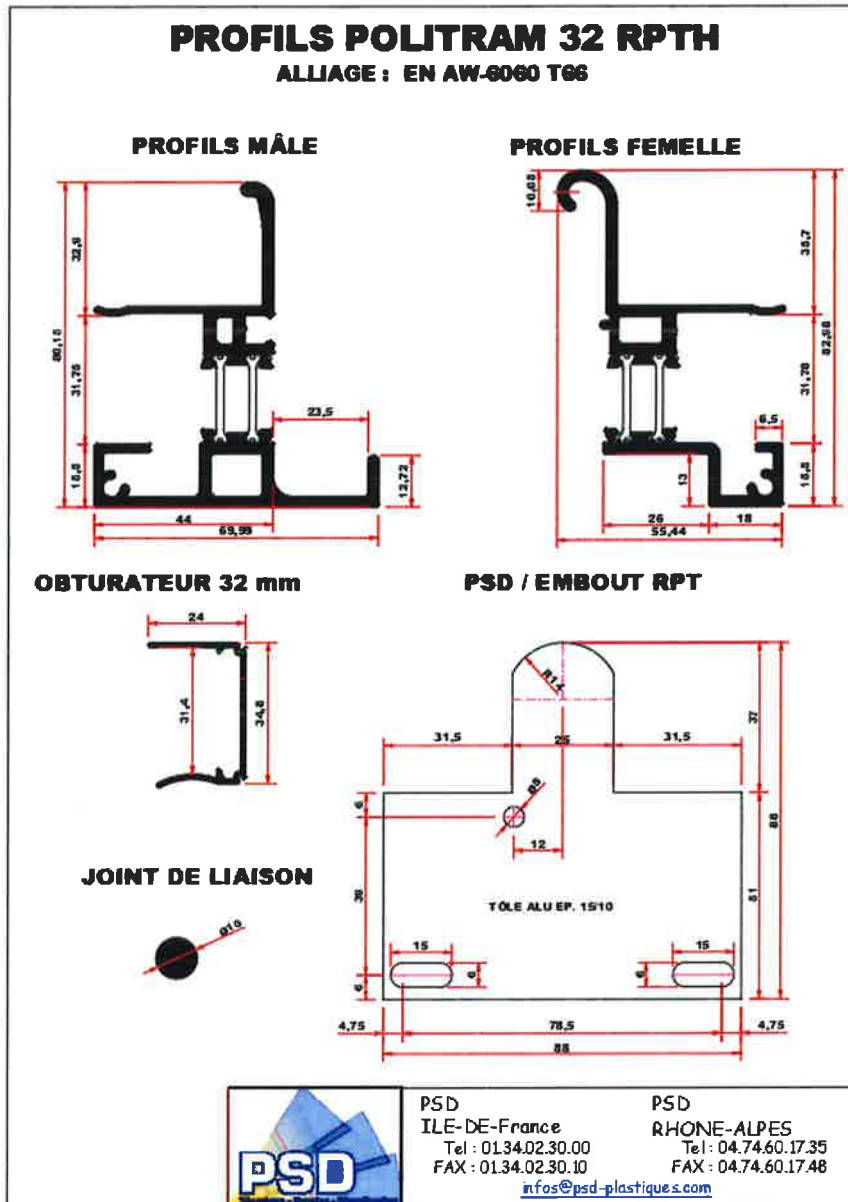
Les documents transmis sont les suivants :

- 👉 Plan d'élévation et plans de coupe des profilés au format dwg.
- 👉 « Politram 32 - Sennecey Le Grand (83) » au format jpeg.
- 👉 « Macrolux_Multiwall_LL_10X_32mm_v02_19.01.2016 (MD82) » au format pdf.
- 👉 « Docom POLITRAM 32 RPTH » au format pdf.
- 👉 « AT PCA KOSCON » au format pdf.

4. DESCRIPTION DU POLITRAM 32

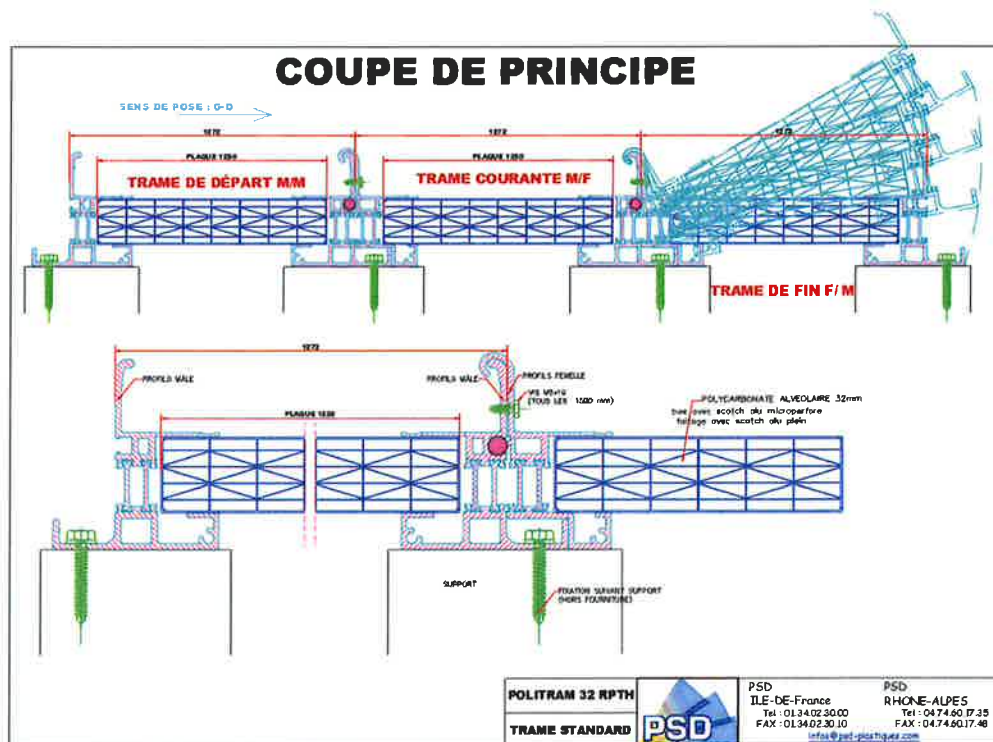
4.1. Coupe des profils

Les coupes des différents profilés sont présentées ci-dessous :



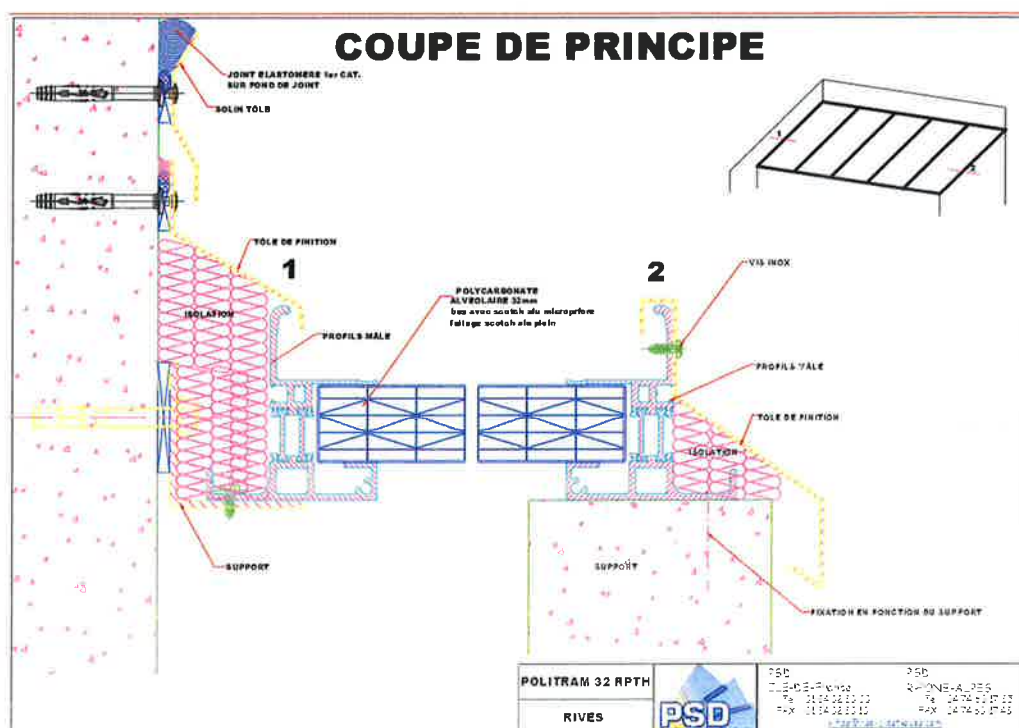
4.2. Plan de coupe de principe

Ci-dessous le plan de coupe de principe.



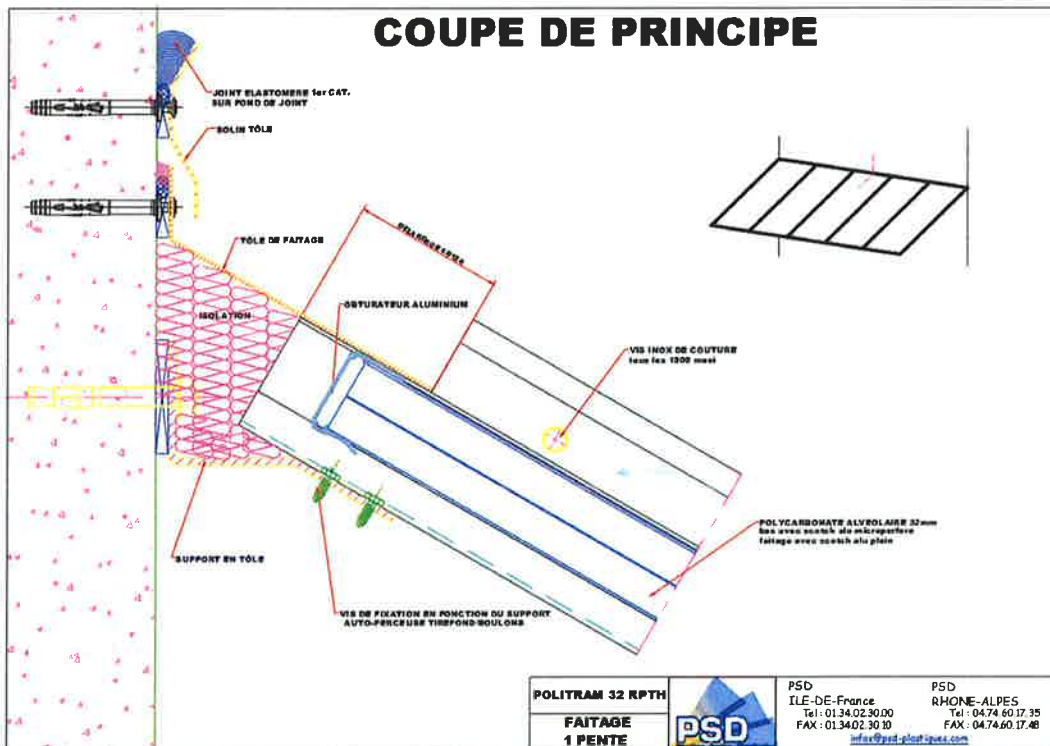
4.3. Description des coupes au niveau des rives

Ci-dessous le plan de coupe de principe au niveau des rives.



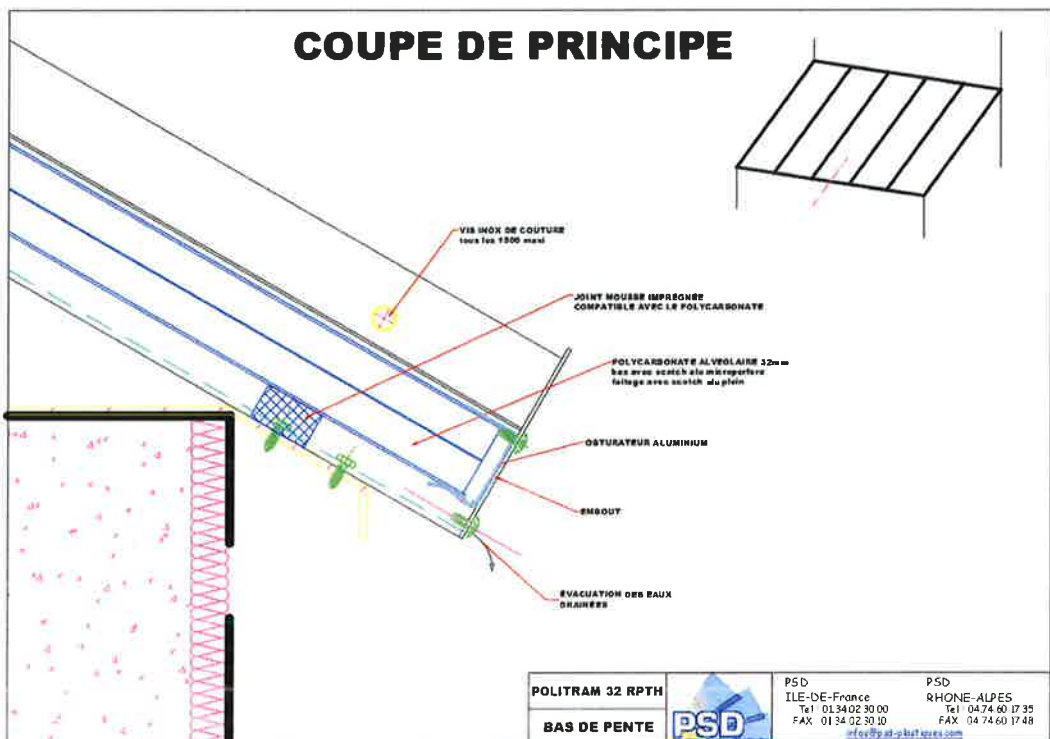
4.3.1. Haut de pente

Ci-dessous le plan de coupe de principe en partie haute du rampant.



4.3.2. Bas de pente

Ci-dessous le plan de coupe de principe en partie basse du rampant.



5. CALCULS DES COUPES

5.1. Caractéristiques thermiques des matériaux

☛ Alliages d'aluminium	$\lambda = 160 \text{ W/(m.K)}$
☛ Silicone	$\lambda = 0,35 \text{ W/(m.K)}$
☛ Polyamide	$\lambda = 0,30 \text{ W/(m.K)}$
☛ EPDM	$\lambda = 0,25 \text{ W/(m.K)}$
☛ Polycarbonate	$\lambda = 0,20 \text{ W/(m.K)}$
☛ Panneau isolant opaque	$\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$ (valeur normative)

Les conductivités thermiques équivalentes des cavités d'air sont calculées par le logiciel BISCO de la société Physibel conformément à la RT 2012.

L'émissivité des surfaces est prise égale à 0,9.

5.2. Conditions aux limites

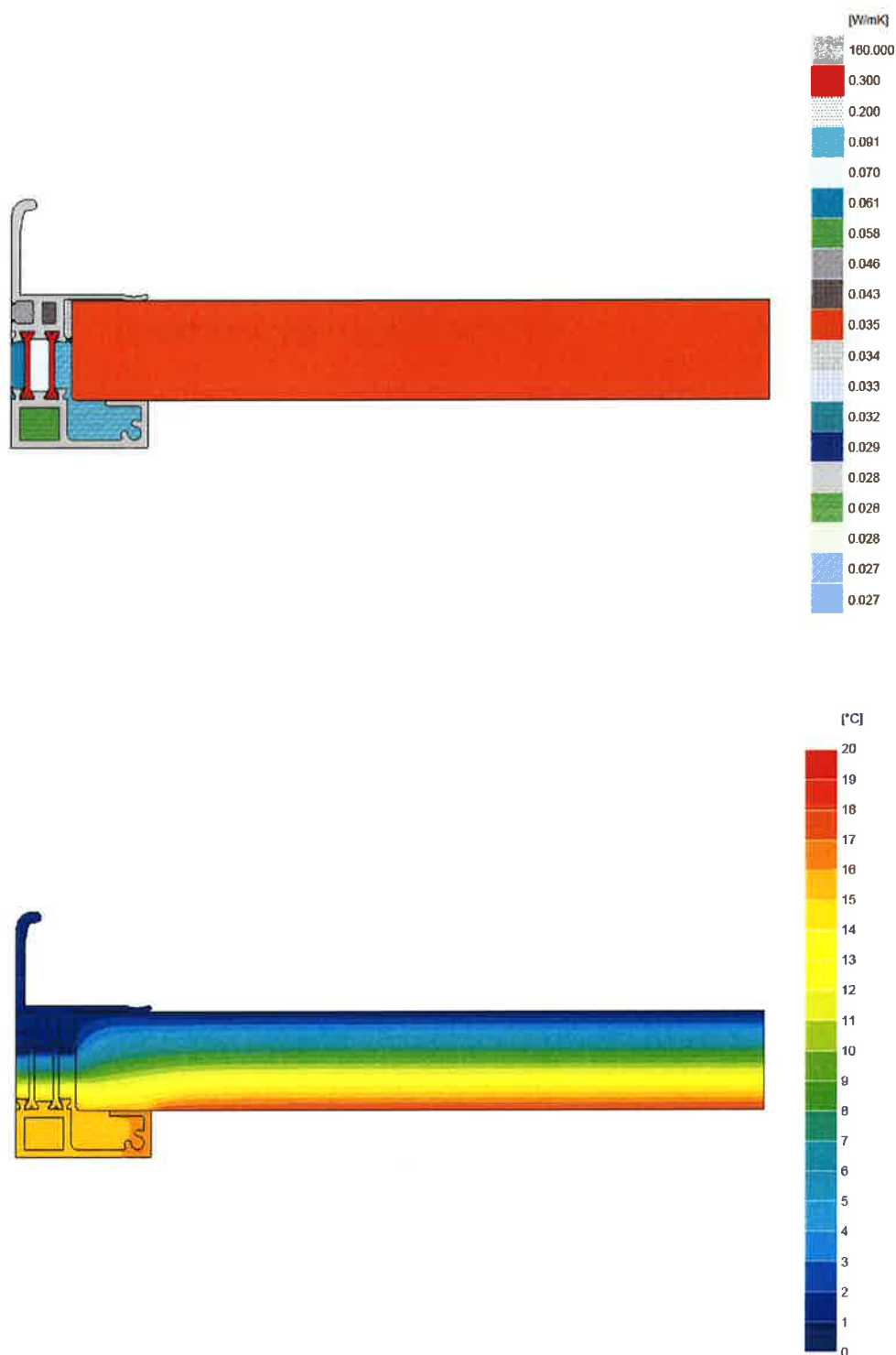
- ☛ Extérieur : 0°C $h_e = 25 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- ☛ Intérieur : 20°C $h_i = 10 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- ☛ Adiabatique : flux thermique nul

5.3. Calcul des coupes

Les coupes sont modélisées et calculées avec le logiciel BISCO ; chaque calcul précise d'une part les matériaux mis en œuvre avec leur conductivité thermique et d'autre part le résultat des températures obtenues.

On détermine pour chaque profilé i son coefficient de transmission surfacique Ufi.

5.3.1. Rive 1



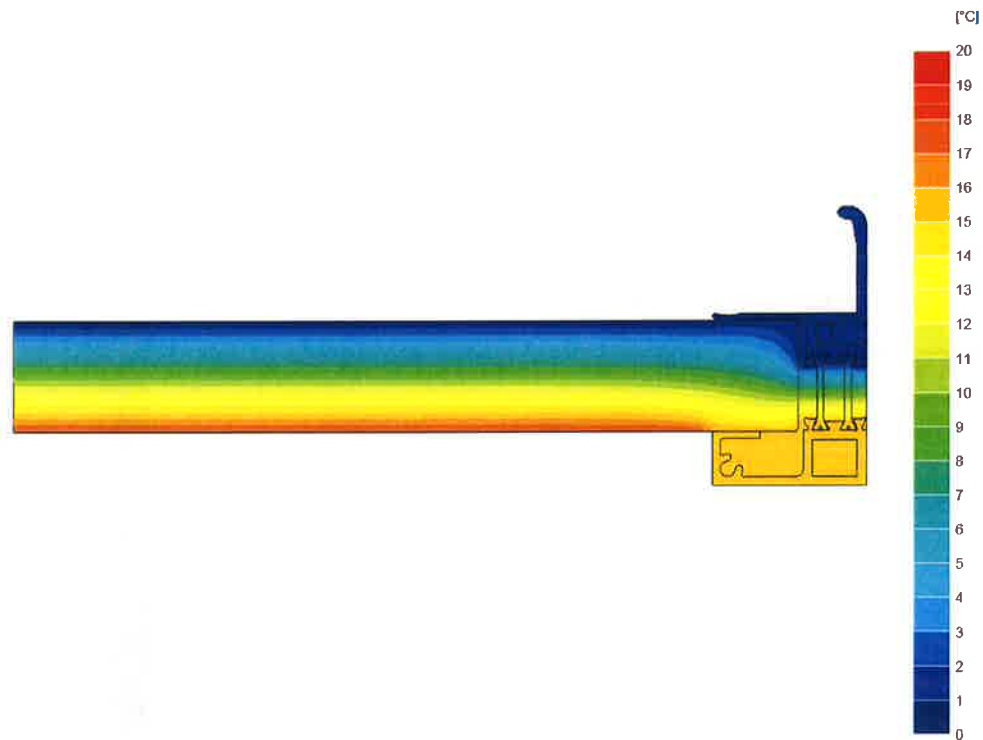
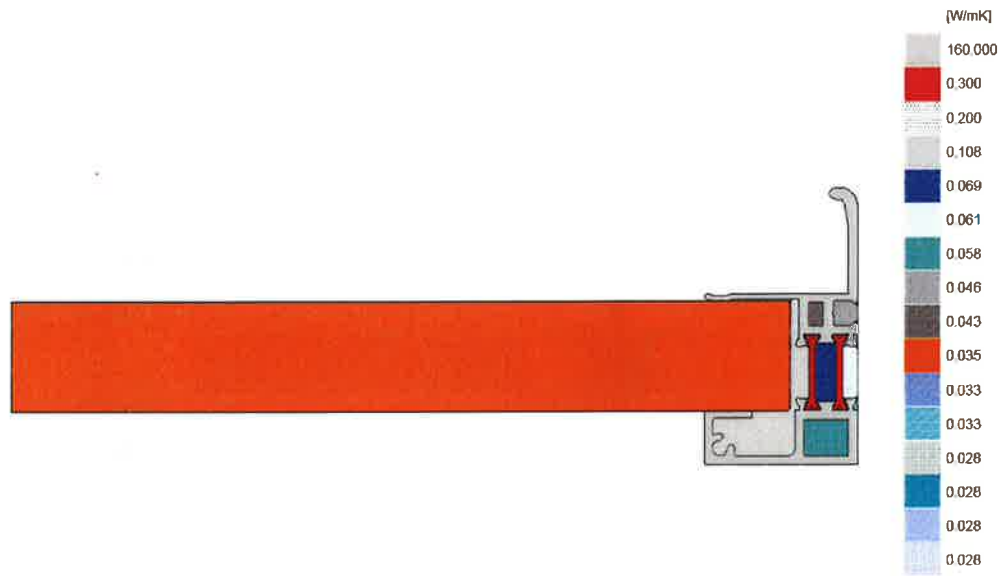
Le flux thermique traversant la coupe est de 6,2 W/m.

Le panneau isolant mesure 200 mm et le coefficient $U_p = 0,95 W/(m^2.K)$.

Le profilé modélisé mesure 0,044 m.

Le coefficient de transmission thermique du profilé est $U_f = 2,8 W/(m^2.K)$.

5.3.2. Rive 2



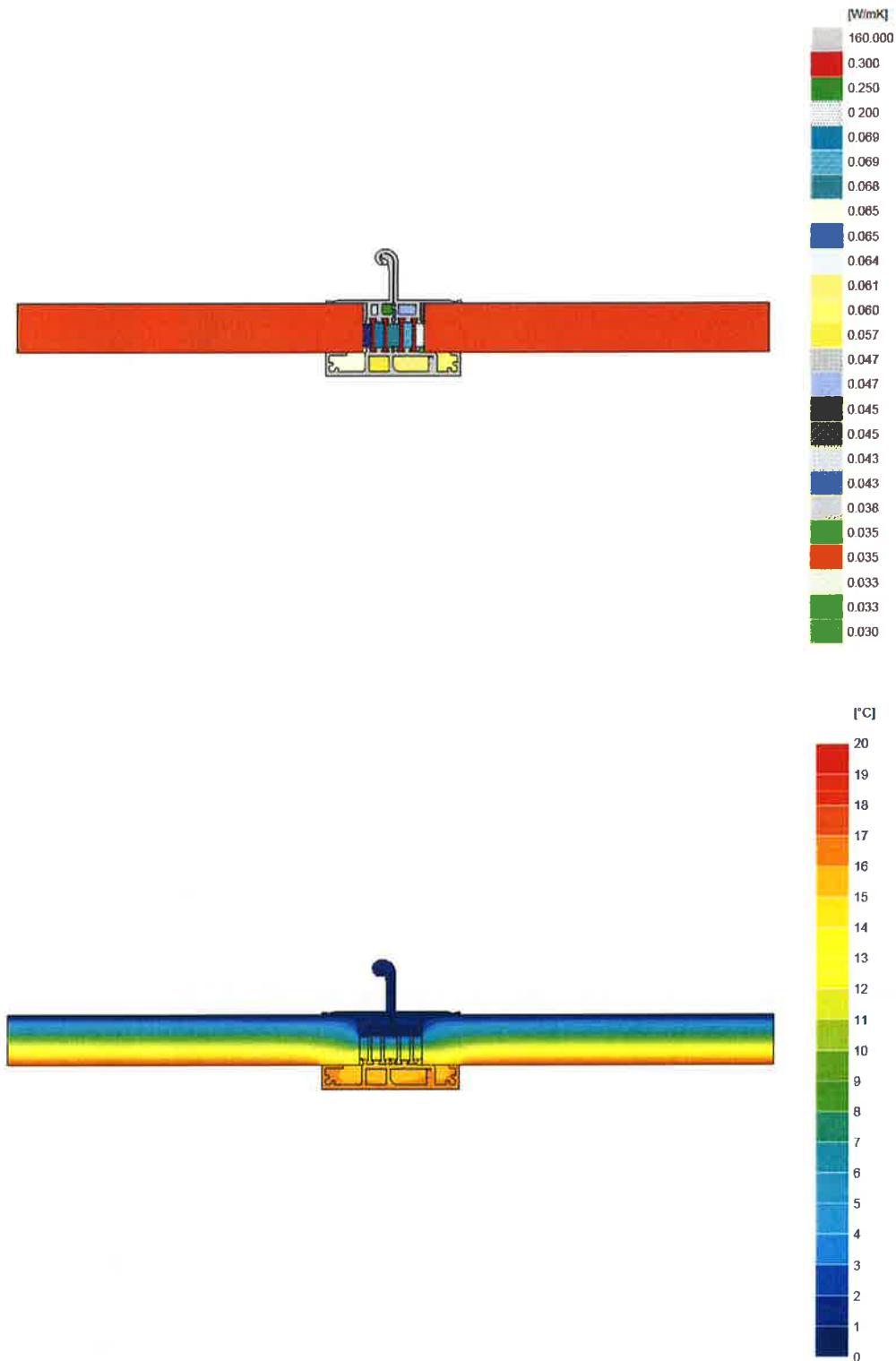
Le flux thermique traversant la coupe est de 6,3 W/m.

Le panneau isolant mesure 200mm et le coefficient $U_p = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

Le profilé modélisé mesure 0,044 m.

Le coefficient de transmission thermique du profilé est $U_f = 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

5.3.3. Rive intermédiaire



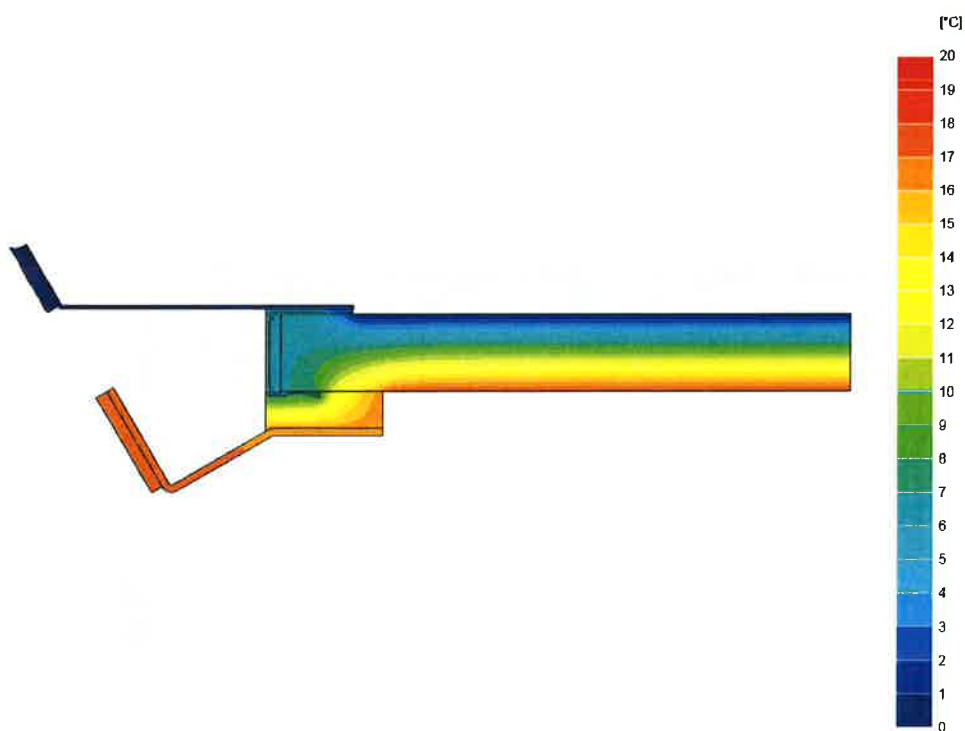
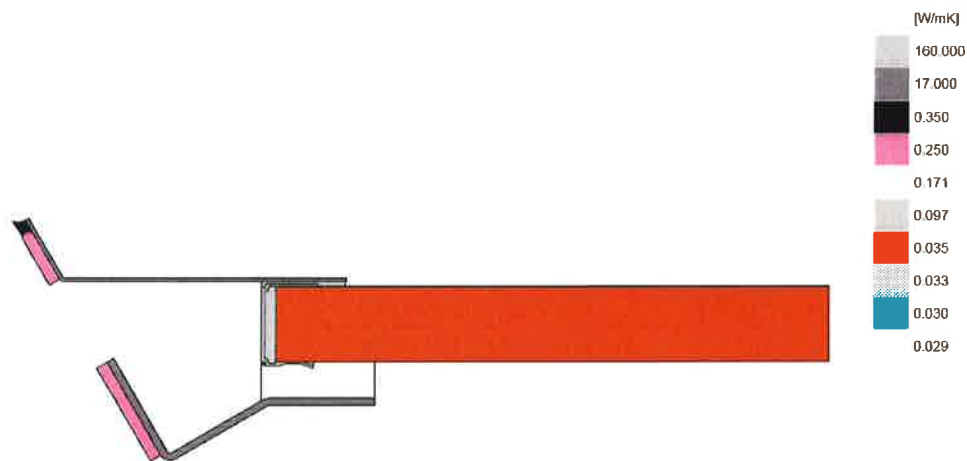
Le flux thermique traversant la coupe est de 12,4 W/m.

Les panneaux isolants mesurent 200mm et les coefficients $U_p = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

Le profilé modélisé mesure 0,088 m.

Le coefficient de transmission thermique du profilé est $U_f = 2,8 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

5.3.4. Haut de pente



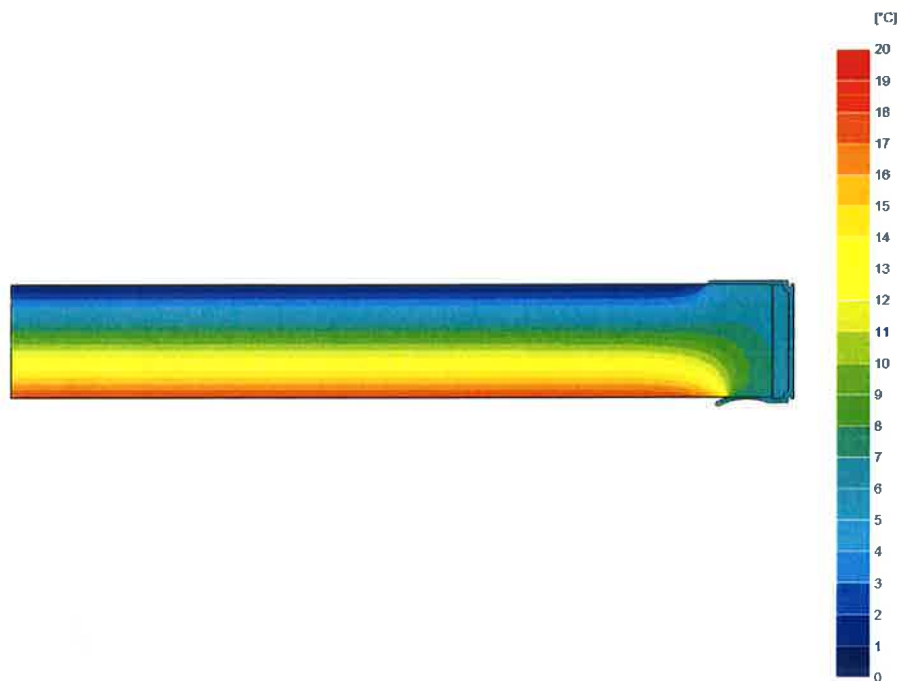
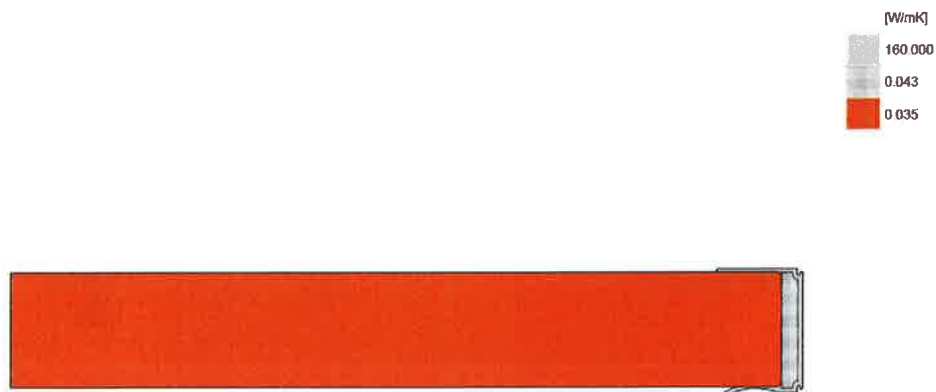
Le flux thermique traversant la coupe est de 7,5 W/m

Le panneau isolant mesure 192 mm et le coefficient $U_p = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Le profilé modélisé mesure 0,153 m.

Le coefficient de transmission thermique du profilé est $U_f = 1,26 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

5.3.5. Bas de pente



Le flux thermique traversant la coupe est de 8,0 W/m

Le panneau isolant mesure 200 mm et le coefficient $U_p = 0,95 W/(m^2.K)$

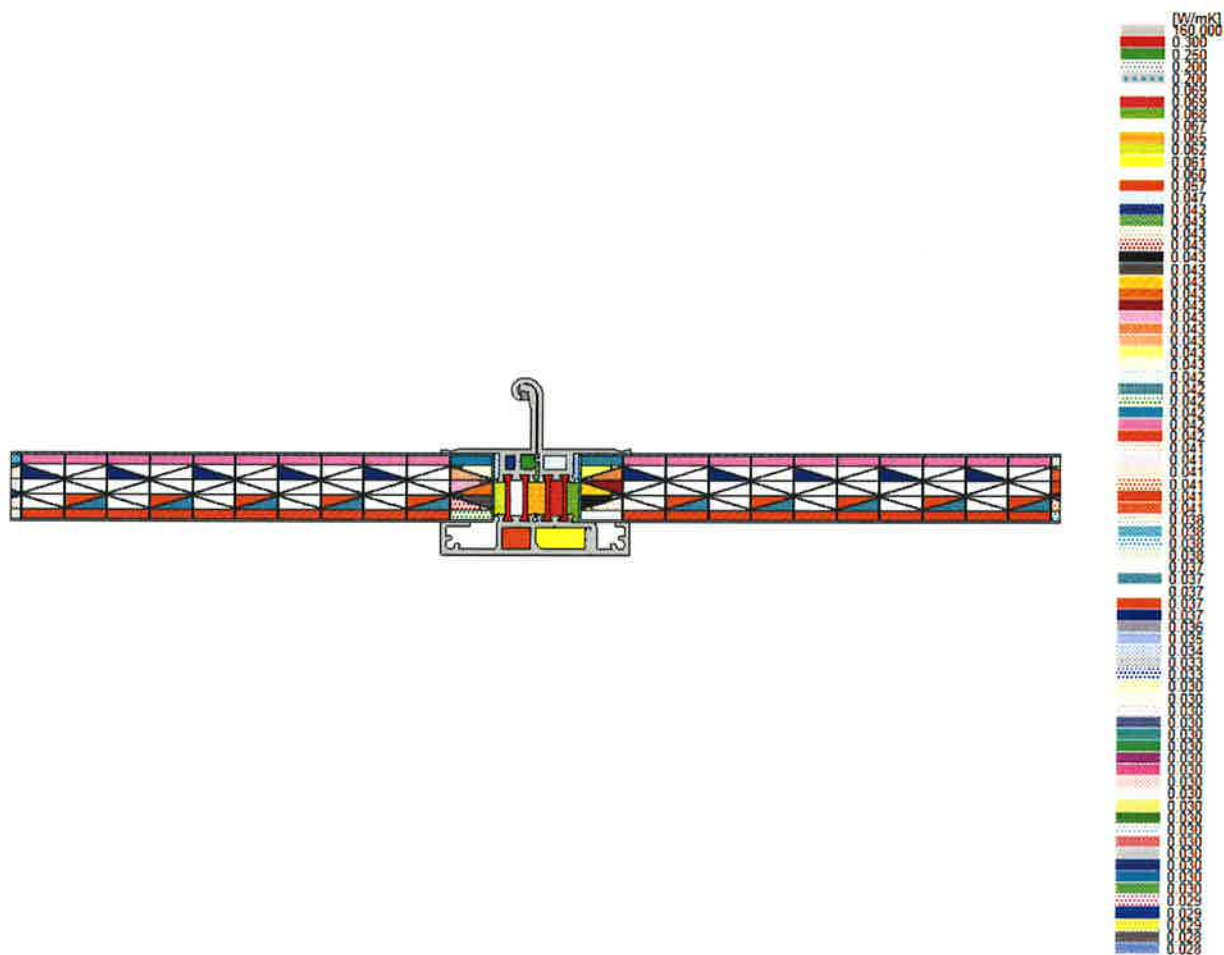
Le profilé modélisé mesure 0,022 m.

Le coefficient de transmission thermique du profilé est $U_f = 9,7 W/(m^2.K)$.

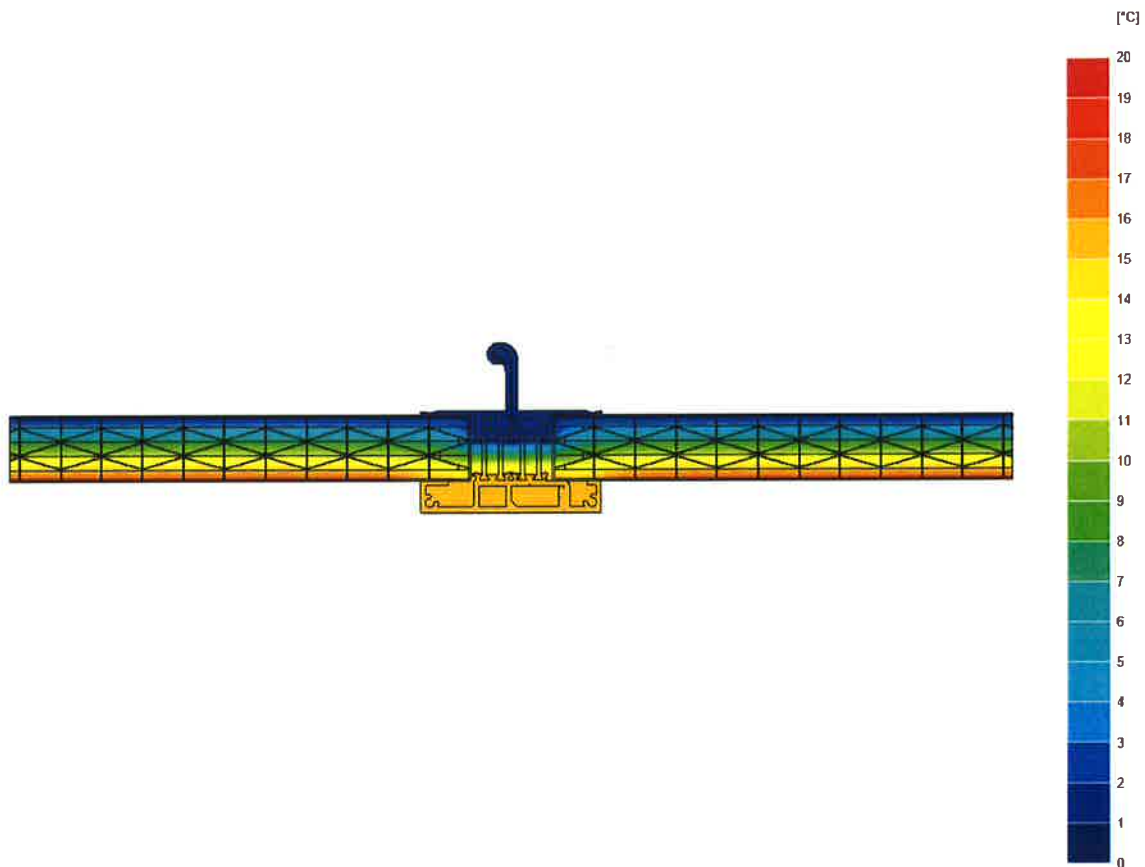
5.3.6. Calcul du linéique

Les panneaux opaques isolants sont remplacés par les remplissages réels.

Matériaux



Carte des températures



Le flux thermique traversant la coupe est de 15,0 W/m

Les panneaux isolants mesurent 200 mm et le coefficient $U_{\text{polycarbonate}} = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Le profilé modélisé mesure 0,088 m et $U_f = 2,8 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Le coefficient de transmission linéique est $\psi = 0,02 \text{ W}/(\text{m}.\text{K})$

6. CALCULS DU COEFFICIENT U

Verrière de 3,5m de rampant x 10m

Dimensions	Hauteur (m)	Largeur (m)	Surface (m ²)
	3.5	10.2	35.6

Élément	L (m)	e ou h (m)	S (m ²)	U (W/m ² .K)	S*U (W/K)
Haut de pente	10.0	0.154	1.54	1.26	1.93
Rive 1	3.5	0.044	0.15	2.79	0.43
Rive 2	3.5	0.044	0.15	2.88	0.44
Bas de pente	10.0	0.022	0.22	9.73	2.12
Rive intermédiaire	3.5	0.088	2.46	2.77	6.81
Somme menuiseries			4.53	2.59	11.73
Polycarbonate			31.09	1.20	37.31

Élément	L (m)	e (m)	S (m ²)	ψ (W/m.K)	S*ψ (W/K)
Linéique haut de pente/polycarbonate	9.4			0.02	0.19
Linéique rive 1 /polycarbonate	3.3			0.02	0.07
Linéique rive 2/polycarbonate	3.3			0.02	0.07
Linéique bas de pente/polycarbonate	9.4			0.02	0.19
Linéique rive intermédiaire/polycarbonate	24.5			0.02	0.49
Total			35.62		50.04

U (W/m².K)	1.4
------------------------------	------------

Verrière de 6,0m de rampant x 10m

Dimensions	Hauteur (m)	Largeur (m)	Surface (m ²)
	6.0	10.2	61.1

Élément	L (m)	e ou h (m)	S (m ²)	U (W/m ² .K)	S*U (W/K)
Haut de pente	10.0	0.154	1.54	1.26	1.93
Rive 1	6.0	0.044	0.26	2.79	0.74
Rive 2	6.0	0.044	0.26	2.88	0.76
Bas de pente	10.0	0.022	0.22	9.73	2.12
Rive intermédiaire	6.0	0.088	4.22	2.77	11.68
Somme menuiseries			6.51	2.65	17.22
Polycarbonate			54.55	1.20	65.46

Élément	L (m)	e (m)	S (m ²)	ψ (W/m.K)	S*ψ (W/K)
Linéique haut de pente/polycarbonate	9.4			0.02	0.19
Linéique rive 1 /polycarbonate	5.8			0.02	0.12
Linéique rive 2/polycarbonate	5.8			0.02	0.12
Linéique bas de pente/polycarbonate	9.4			0.02	0.19
Linéique rive intermédiaire/polycarbonate	42.0			0.02	0.84
Total			61.06		84.13

U (W/m².K)	1.4
------------------------------	------------

7. SYNTHÈSE

Les résultats du coefficient de transmission thermique pour les 2 verrières en polycarbonate sont les suivants :

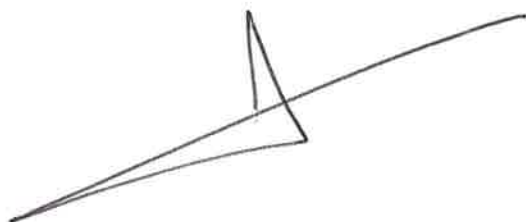
✚ Verrière de 3,5m de rampant x 10m

$U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

✚ Verrière de 6,0m de rampant x 10m

$U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

Chargé d'affaires
Service Thermique et Energétique



Josselin XIBERRAS

Responsable d'Activités
Service Thermique et Energétique



Yanisse NAIT-BOUDA