

Rapport d'étude thermique n° DBV-21-07498

Concernant une porte un vantail PM86

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.

Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 14 pages dont 7 pages d'annexe.

**A LA DEMANDE DE : SNM ALU INDUSTRIE
120 RUE DU HOHNECK
88250 LA BRESSE
FRANCE**

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

OBJET

L'objet de cette étude est de calculer les coefficients de transmission thermique U_d de blocs-portes extérieurs. 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

- NF EN ISO 10077-1 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 1 : Généralités
- NF EN ISO 10077-2 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 2 : Méthode numérique pour les encadrements
- Règles Th-Bât édition Décembre 2017

IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

- | | |
|--|---|
| • Dénomination commerciale | Porte un vantail PM86 |
| • Numéro d'affaire | AFF21-086 (FR21SNM5AA-07498) |
| • Logiciel utilisé | BISCO v11.w |
| • Méthode de traitement des cavités la NF EN ISO 10077-2 | Méthode de la radiosité selon paragraphe 6.4.2 de |
| • Date de l'étude | 18 novembre 2021 |
| • Personnes ayant réalisée les calculs | Aurélié DELAIRE (DBV) |

Fait à / Prepared at Marne La Vallée

Date de signature / Signature Date : 19.11.2021 | 10:19 CET

Nom du signataire / Signatory Name : Aurélié DELAIRE

Fonction / Function : Ingénieur Recherche et Expertise

Signature / Signature :

DocuSigned by:

2F74568B2D8646E...

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

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 la porte de l'ambiance intérieure vers l'extérieure et déterminer ensuite les coefficients de transmission thermique U.

2.2. Justification du coefficient de transmission thermique du vitrage U_g

Le présent rapport fournit des calculs de coefficients de transmission thermique U_D de portes avec vitrage(s) pour des coefficients de transmission thermique de vitrage U_g tabulés.

L'utilisation des valeurs U_D présentées dans ce rapport nécessite la justification des coefficients de transmission thermique des vitrages U_g selon les règles suivantes :

- Règlement ACOTHERM - Paragraphe 2.21 Vitrages isolants pour toute utilisation des coefficients U_D dans le cadre de la marque ACOTHERM;
- NF EN 673 - Détermination du coefficient de transmission thermique, U - Méthode de calcul (Avril 2004) pour toute autre utilisation des coefficients U_D .

2.2.1. Justificatifs de conductivité thermique

Les valeurs de conductivité thermique des matériaux pleins doivent provenir de l'une des sources suivantes :

- Le tableau D.1 de la norme NF EN ISO 10077-2 ;
- Les valeurs tabulées données par le fascicule Matériaux des Règles Th-Bât.

L'utilisation de toute autre valeur nécessite le respect du paragraphe 1.3 du fascicule Matériaux des Règles Th-Bât : *Les caractéristiques thermiques utiles (λ_u et R_u) des matériaux et produits de construction doivent être déterminées conformément aux règles d'application de la réglementation thermique française (règles Th-Bât). Ces règles précisent les modalités de conversion des valeurs déclarées dans le cadre du marquage « CE » en valeurs utiles. En pratique, un coefficient de sécurité appelé F_R pondère les valeurs déclarées afin de tenir compte de la représentativité de ces valeurs :*

$$\lambda_u = \lambda_d \times (F_T \times F_m \times F_R) \text{ et } R_u = R_d \times (F_T \times F_m \times F_R)$$

Avec F_T^1 et F_m^2 égaux à 1 et F_R déterminé selon les règles ci-dessous :

- Si la valeur déclarée est issue d'un marquage « CE » système 1+, $F_R = 1$;
- Si la valeur déclarée est issue d'un marquage « CE » autres systèmes, $F_R = 1,15$;
- Si la valeur déclarée est issue de documents d'avis techniques ou documents d'application, $F_R = 1$;
- Si la valeur déclarée est issue d'une certification au sens des articles L115-27 et L115-28 du code de la consommation ou certification équivalente (associée ou pas à un marquage CE), $F_R = 1$.

¹ F_T , facteur de conversion lié à la température moyenne du matériau en oeuvre. Pour les applications courantes, F_T peut être pris égal à 1. Pour les applications particulières où la température moyenne du matériau en oeuvre est sensiblement différente de 10 °C, F_T doit être déterminé conformément à la norme NF EN ISO 10456.

² F_m , facteur de conversion lié à la teneur en humidité moyenne du matériau en oeuvre. Pour les applications courantes, F_m peut être pris égal à 1. Pour les applications particulières où la teneur en humidité du matériau est connue être sensiblement différente de la valeur conventionnelle donnée dans la norme « produit » correspondante, F_m doit être déterminé conformément à la norme NF EN ISO 10456. Les valeurs thermiques données dans les documents d'Avis Technique ou dans les Documents Techniques d'Application ou dans les certificats associés à la marque «

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

2.3. Hypothèses

2.3.1. Géométrie (voir annexes)

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

Référence	Dimensions (H x L) en m ²
Porte d'entrée	2,18 x 1,06

Tableau 1 : Dimensions conventionnelles de la fenêtre étudiée

2.3.2. Matériaux

Matériau	Conductivité thermique W/(m.K)	Source
Garniture en EPDM ou TPE	0,25	Th-Bât Fascicule Matériaux Edition 2017
Verre	1	
Isolant	0,035	
Aluminium	160	
Mastic silicone	0,50	
PVC	0,17	
PVC souple	0,14	
Polypropylène	0,22	
Joint brosse	0,14	
Tamis moléculaire	0,10	
Polysulfure	0,40	
PA 6.6 25% fibre de verre	0,30	ACERMI n° 18/013/1319
Polystyrène extrudé (XPS)	0,034	

2.3.3. Traitement du dos de dormant (paragraphe 6.3.4 de la norme NF EN ISO 10077-2)

Pour toutes les menuiseries, hormis les galandages côté refoulement, la cavité en dos de dormant est remplacée par une condition adiabatique le long de son interface avec la menuiserie, afin de tenir compte de la présence en général d'un isolant thermique au droit du dormant. En effet, le paragraphe 6.3.4 de la NF EN ISO 10077-2 prévoit que les plans de coupe dans l'élément de remplissage et à l'interface avec tout matériau adjacent à l'encadrement doivent être pris comme adiabatique.

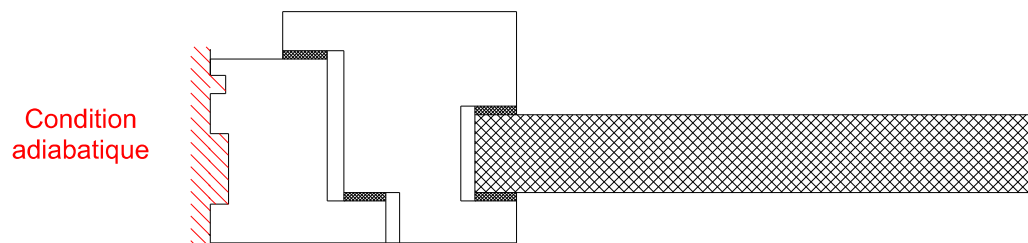


Figure 1 : Traitement du dos de dormant

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

2.3.4. Émissivité courantes des surfaces métalliques

Le tableau D3 de la norme NF EN ISO 10077-2 fournit des valeurs d'émissivité courantes des surfaces métalliques :

Description	Émissivité normale ϵ_n
Surface aluminium non traitée ^(*)	0,1
Surface métallique (y compris galvanisée)	0,3
Surface traitée anodisée, peinte ou poudrée	0,9

(*) : une surface non traitée est une surface qui n'a pas subi de traitement artificiel (par exemple anodisation, galvanisation, peinture,...).

Ainsi, dans le cas de profilés aluminium à rupture de pont thermique **LAQUES OU ANODISES APRES BARRETTAGE**, l'émissivité ϵ_n des deux parois aluminium **restées brutes** situées entre les barrettes est prise égale à 0,1.

2.3.5. Conditions aux limites

Intérieur	Extérieur
$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.\text{K/W}$ valeur normale $R_{si} = 0,20 \text{ m}^2.\text{K/W}$ valeur augmentée $T_i = 20^\circ\text{C}$	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K/W}$ $T_e = 0^\circ\text{C}$

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

2.4. Formules

2.4.1. Calcul du coefficient U_D

Le calcul du coefficient U_D d'un bloc-porte intérieur ou extérieur avec vitrage et panneau opaque est réalisé selon la formule suivante:

$$U_d = \frac{\sum U_g A_g + \sum U_p A_p + \sum U_{fi} A_{fi} + \sum \Psi_g \ell_g + \sum \Psi_p \ell_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_{fi}} \quad \text{W/(m}^2\text{.K)}$$

avec :

- U_g : coefficient surfacique de transmission thermique utile de la partie vitrée, en W/(m².K) ;
- A_g : la plus petite surface de vitrage vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi en m² ,
- U_p : coefficient surfacique de transmission thermique de la partie opaque, en W/(m².K). ;
- A_p : la plus petite surface de panneau opaque vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi, en m² ,
- U_{fi} : coefficient surfacique du montant ou de la traverse numéro i, en W/(m².K) : ce coefficient est calculé par une méthode numérique aux éléments finis. La méthode de calcul des coefficients U_{fi} est donnée ci-dessous:

$$U_{fi} = \frac{\frac{\varphi_{fi}}{\Delta T} - U_{p1} \cdot b_p}{b_{fi}} \quad \text{W/(m}^2\text{.K)}$$

- φ_{fi} : flux traversant le modèle du montant ou de la traverse i en W/m ;
- ΔT : différence de température entre le milieu chaud et le milieu froid en K ;
- U_{p1} : coefficient surfacique de transmission thermique du panneau isolant (avec une conductivité thermique de 0,035 W/m.K) remplaçant le vitrage ou le panneau opaque, en W/(m².K). Dans le cas de porte avec un panneau opaque comportant des parements métalliques ou un isolant de conductivité thermique inférieure à 0,035 W/m.K, on pourra modéliser le panneau opaque réel afin d'intégrer le coefficient ψ_p au coefficient U_{fi} ;
- b_p : longueur de panneau non recouverte par la menuiserie dans le modèle, en m ;
- b_{fi} : longueur de la menuiserie dans le modèle, en m.
- 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 ;
- A_f : la plus grande surface de la menuiserie vue des deux côtés intérieur et extérieur, en m² ;
- ψ_g : coefficient de transmission thermique linéique en W/(m.K) dû à l'effet thermique entre le vitrage et la menuiserie ou entre le vitrage et le panneau opaque. ;
- ℓ_g : le plus grand périmètre du vitrage vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi ;
- ψ_p : coefficient de transmission thermique linéique en W/(m.K) dû à l'effet thermique entre le panneau opaque et la menuiserie. Ce coefficient ψ_p est considéré nul si il a été précédemment intégré dans le calcul du coefficient U_{fi} (cf. définition du coefficient U_{p1}) ;
- ℓ_p : le plus grand périmètre du panneau opaque vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi, en m.

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

3. RESULTATS

3.1. Coefficients U_f de transmission thermique des éléments de menuiserie

Dans le cadre de cette étude, le calcul des U_f est réalisé en modélisant le panneau opaque réel conformément à la méthode Th-Bât. Le coefficient ψ_p est donc pris égal à 0 dans la formule de calcul de U_d (ψ_p est intégré au coefficient U_{fi}).

Profilé	Dormant	Ouvrant	Largeur de l'élément (m)	U_{fi} élément $W/m^2.K$
Seuil	74201	86300	0,0915	3,3 ^(*)
Traverse haute	85242	86300	0,1140	2,8 ^(*)
Montants latéraux	85242	86300	0,1140	2,8 ^(*)

^(*) : Variables uniquement pour des profilés laqués après sertissage.

Tableau 2 : Coefficients U_{fi} des éléments de menuiserie étudiés

3.2. Composition et coefficient de transmission thermique du panneau opaque

Composition du panneau	U_p du panneau $W/(m^2.K)$
- Parement extérieur : 2 mm d'aluminium - Isolant : 82 mm de polystyrène extrudé XPS (panneau) - Parement intérieur : 2 mm d'aluminium	0,39

Tableau 3 : Coefficients ψ_g à la liaison entre l'encadrement et le vitrage

3.3. Coefficients de transmission thermique U_d

Lorsque la porte de comporte pas de vitrage, on considère que $A_g = 0 m^2$ et $l_g = 0 m$.

Type menuiserie	U_p ($W/(m^2.K)$)	U_f $W/(m^2.K)$	A_f (m^2) A_p (m^2) l_p (m)	Dimensions hors-tout 2,18 m (H) x 1,06 m (L)
				Coefficient de transmission thermique U_d en $W/(m^2.K)$
Porte 1 vantail	0,39	2,9	$A_f = 0,6680m^2$ $A_p = 1,6428m^2$ $l_p = 5,6130m$	1,1

Tableau 4 : Coefficient de transmission thermique U_d de la porte un vantail PM86 _ H = 2,18 m – L = 1,06 m



Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

ANNEXES

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

ANNEXE 1 : PLANS DES PROFILES ETUDIES

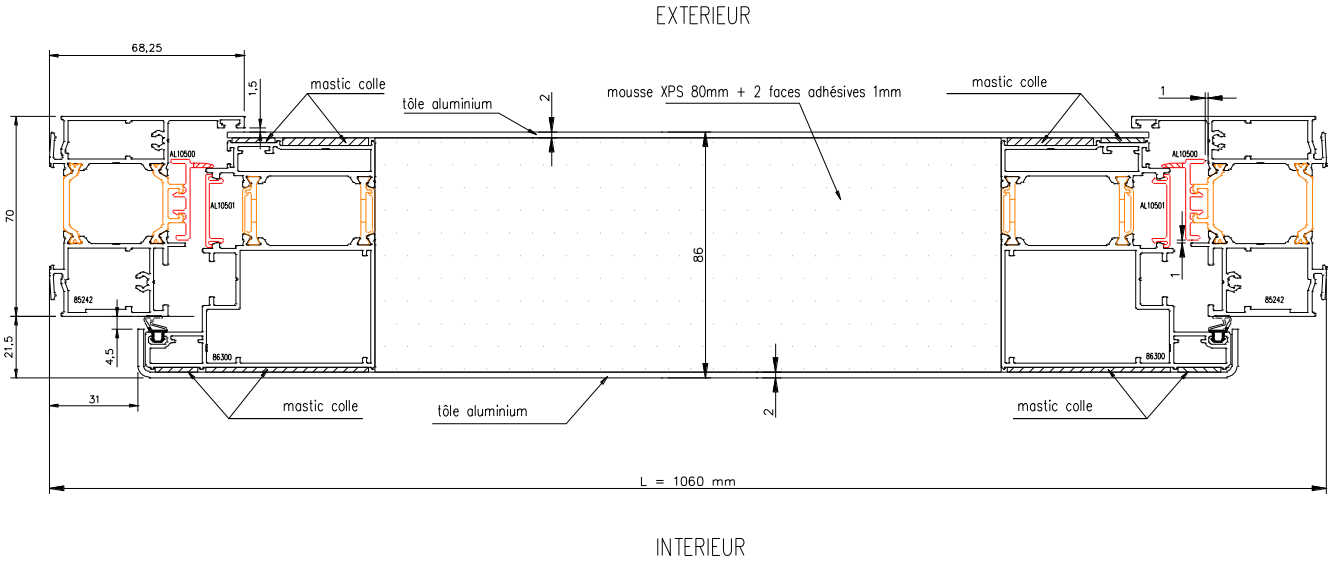
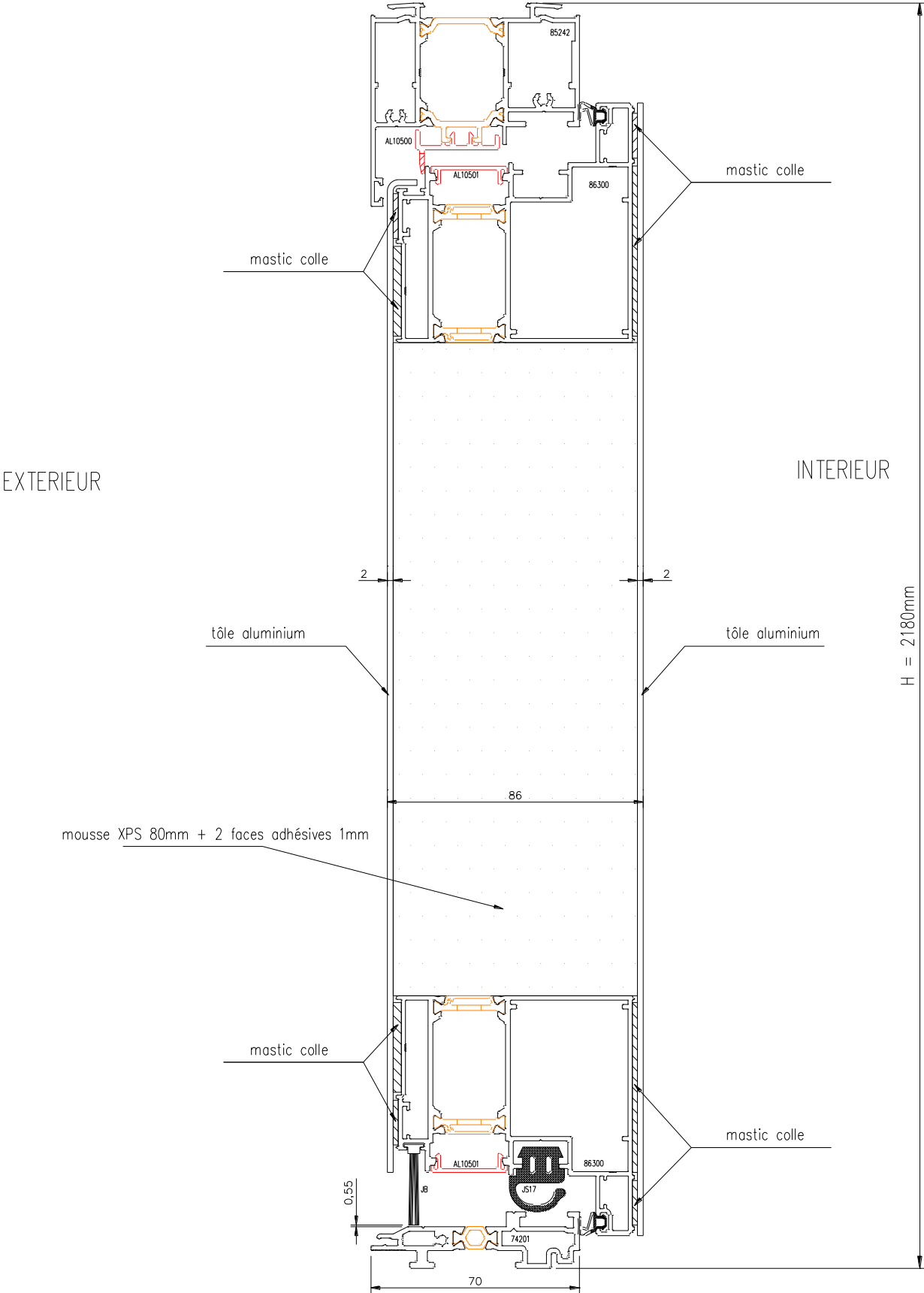


Figure 2 : Coupe horizontale de la porte un vantail PM86

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498



Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

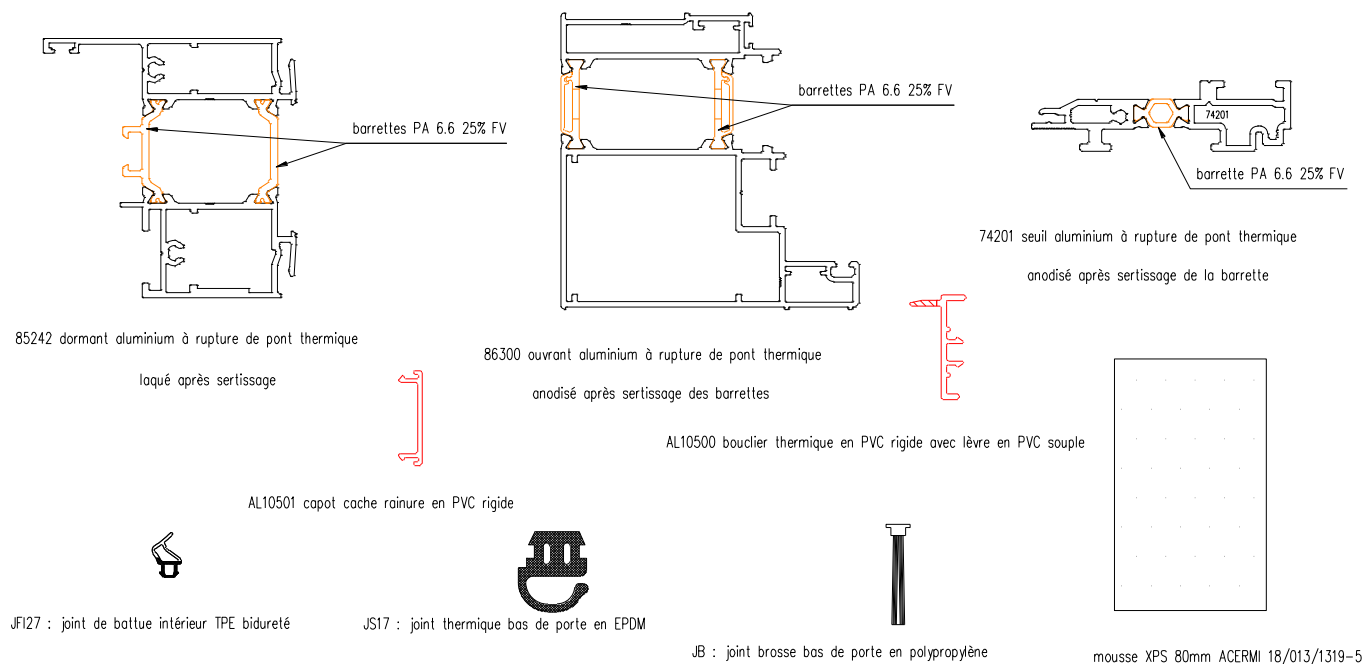


Figure 4 : Composants de la porte un vantail PM86

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498

ANNEXE 2 : MODELISATIONS

Légende

Polystyrène extrudé 0,034 W/(m.K)	EPDM ou TPE 0,25 W/(m.K)	Polyamide 6.6 avec fibres de verre 25% 0,30 W/(m.K)	PVC 0,17 W/(m.K)
PVC flexible 0,14 W/(m.K)	Aluminium 160 W/(m.K)	Mastic colle 0,50 W/(m.K)	Joint brosse 0,14W/(m.K)
Polypropylène 0,22 W/(m.K)			

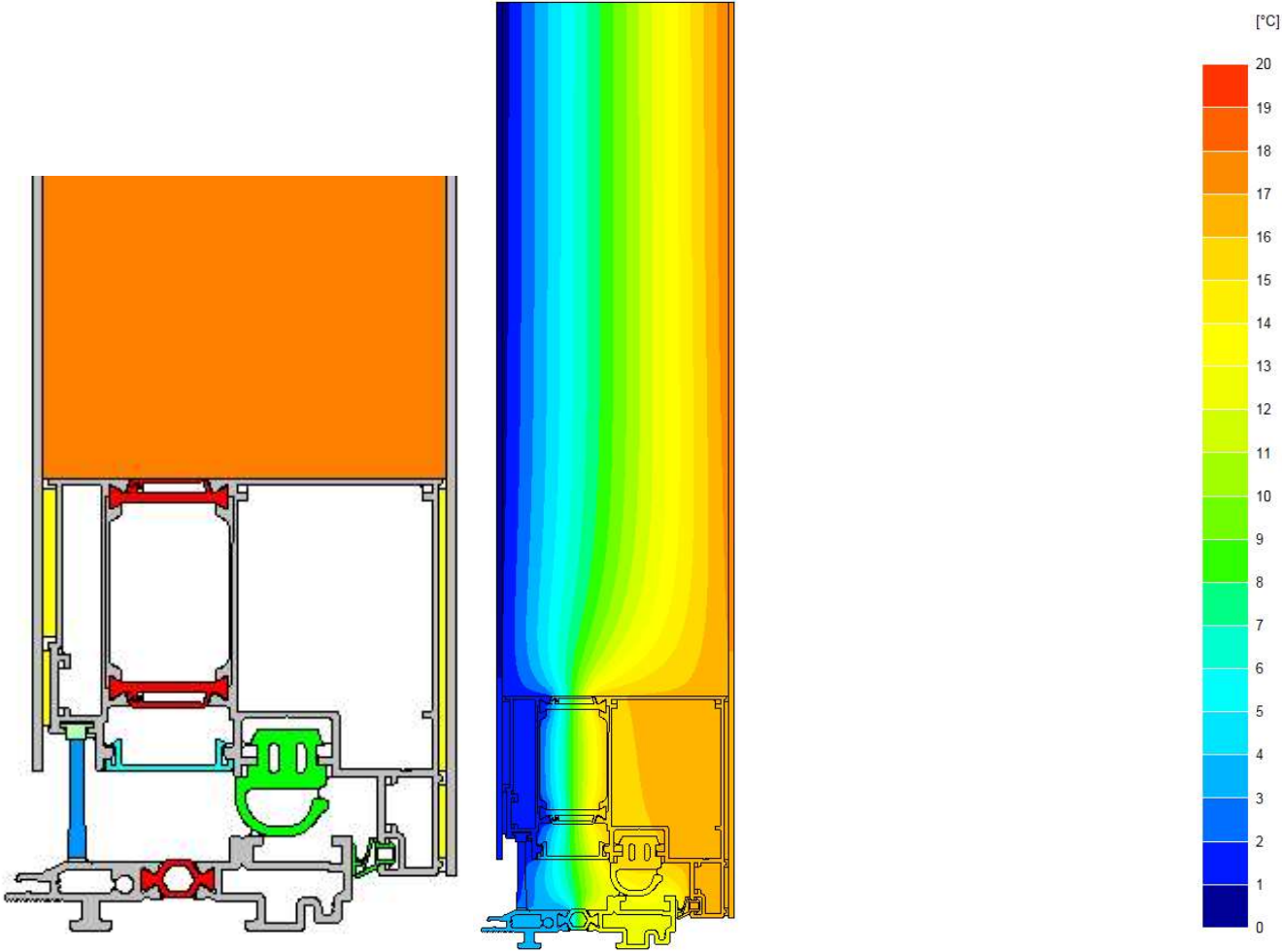


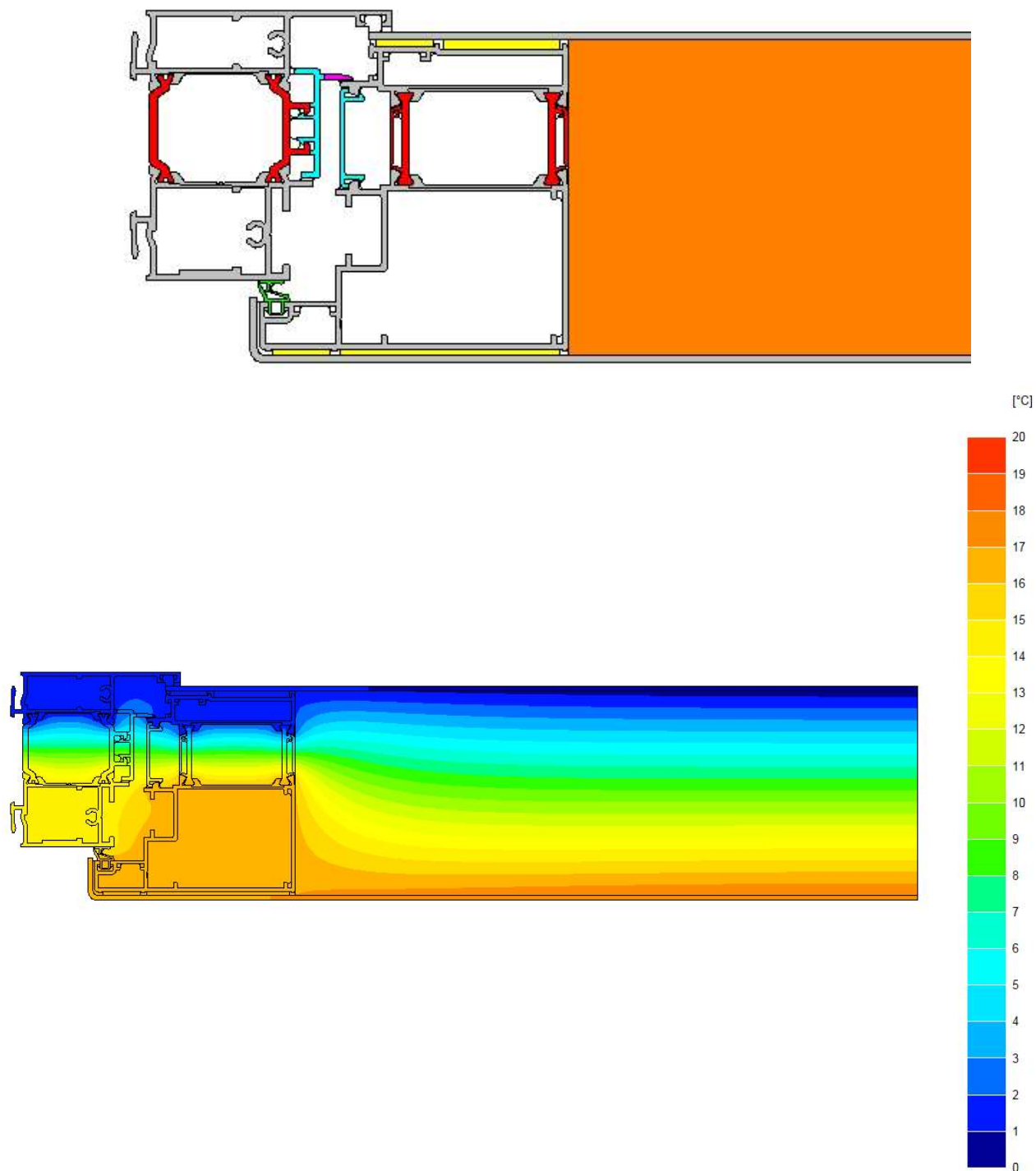
Figure 5 : Seuil – Porte un vantail PM86

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498



Figure 6 : Traverse haute – Porte un vantail PM86

Rapport d'étude thermique n°DBV-21-07498



FIN DE RAPPORT