

Menuiseries extérieures

Décembre 2011 - V2

Titre fiche

MENUISERIE ALUMINIUM A RUPTURE DE PONT THERMIQUE

PRESENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

Un **pont thermique** correspond à un affaiblissement de l'isolation thermique. Il favorise la fuite des calories donc de chaleur et la formation de condensation. Ce phénomène se rencontre le plus souvent aux jonctions des parois mais aussi dans les huisseries de baies métalliques. L'aluminium n'étant pas par nature un matériau isolant, il convient d'introduire dans les menuiseries un système de coupure thermique, barrettes isolantes en matériau de synthèse, qui s'avère indispensable notamment lorsque le vitrage utilisé est de nature très isolante, comme le vitrage isolant à gaz ou / et à couche peu émissive.

La menuiserie en aluminium à rupture de pont thermique peut s'appliquer à toutes les fenêtres et portes-fenêtres. Les fabricants proposent des fenêtres de type "ouverture à la française", coulissantes, oscillo-battante et plus récemment des fenêtres oscillo-battantes coulissantes.

Produits récents :

- Fenêtre oscillo-battante coulissante :

La **fenêtre oscillo-battante coulissante** associe le système de fermeture de la frappe, ouverture "à la française" et à "soufflet" (crémone périphérique) avec la translation sur rail du coulissant. Cette menuiserie additionne les avantages de la frappe (finesse du dormant, lignes galbées, vitrages coplanaires, performance thermique) avec ceux du coulissant (grandes dimensions et surfaces vitrées).

Toutefois il faudra compter un surcoût de 50 % par rapport à un système classique coulissant (2011).

Exemple de fiche technique d'un système oscillo-coulissant : http://www.pro.k-line.fr/PRO0101.aspx?qa_id=3

- L'alliance de menuiserie aluminium et PVC :

Les fenêtres dites "mixtes" en bois et en aluminium peuvent désormais comprendre les menuiseries alu/PVC. En effet la maîtrise des technologies du PVC et de l'aluminium a permis de réaliser une fenêtre à frappe mixte. Née de l'alliance PVC/Aluminium, cette innovation optimise les performances des 2 matériaux.

L'association de l'ouvrant Aluminium et du dormant PVC permet d'atteindre un coefficient d'isolation thermique de 1.8 W/m².K, et ce, sans ajout de bouclier thermique. Les procédés de fabrication de cette frappe mixte Aluminium/PVC réduisent également les coûts de matières et les temps de productions.

De nos jours cette association est courante. On peut la trouver chez Weigerding, Préfal, ...

- Fiche mixte Alu/Bois : <http://www.weigerding.com/produits/decouvrir/fenetre-mixte-bois-aluminium-15.html>

- Fiche mixte Alu/PVC : <http://www.weigerding.com/produits/decouvrir/fenetre-mixte-pvc-aluminium-twinset-16.html>

Création future (d'ici 2012) d'un Label fenêtre afin d'offrir une meilleure visibilité de l'offre pour le consommateur. Ce label garantira le respect de normes exigeantes à la fois sur les plans techniques, environnementaux et économiques.

Article sur le label fenêtre : <http://www.lemoniteur.fr/189-qualite-securite/article/actualite/865741-creation-du-label-fenetre-une-reconnaissance-de-qualite-sur-le-marche-francais>

FABRICANTS

[Technal Marseille](#) (13)

[Sapa system building](#) (31)

[K-Line](#) (85)

[Schüco France](#) (78)

[Wicona](#)



CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

COMPOSITION (de l'intérieur vers l'extérieur)

Une menuiserie à rupture de pont thermique est composée d'un ouvrant et d'un dormant. La rupture est assurée par une barrette en polyamide qui sépare le côté de la menuiserie qui se trouve à l'extérieur du côté qui se trouve à l'intérieur. La connexion entre les deux côtés en alu et l'isolateur se fait mécaniquement ce qui favorise la réduction de la consommation d'énergie à la production du profil.

CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES

AVIS SOLIDITE / STRUCTURE

Propriétés mécaniques moyennes
Matériau léger : densité = 3.87 t/m³
Résistance à la corrosion et aux intempéries.

AVIS MISE EN ŒUVRE

En théorie, la barrette en polyamide du profilé ne doit en aucun cas être percée. Dans la pratique, cela est impossible, pour la fixation il faut percer le dormant pour passer les vis.
Le dormant doit être d'aplomb, de niveau et avoir un bon équerage afin d'obtenir une étanchéité parfaite. Sans cela le crochetage sur les ouvrants ne se fera pas, que ce soit sur un coulissant, un oscillo-battant ou une ouverture à la française.

AVIS REGLEMENTATION / SECURITE / INCENDIE / ERP

Résistance au feu : M0 ininflammable. Classement européen [A2s1d0](#) suivant la norme [NF P 92-507](#)

Norme téléchargeable sur ce lien :

http://www.boutique.afnor.org/NEL5DetailNormeEnLigne.aspx?&nivCtx=NELZNELZ1A10A101A107&ts=476716&CLE_ART=FA125326

Nota: Nous attirons l'attention des maîtres d'oeuvre sur la difficulté à concilier les exigences sécurité et thermique.

La nécessité de rajouter un verre feuilleté non prévu à la conception conduit souvent à une réduction de la lame de gaz pour conserver une largeur de menuiserie classique.

Il est donc nécessaire d'intégrer ces 2 contraintes dès la conception, de les décrire dans le cahier des charges et de prendre en compte l'impact économique éventuel.

CONFORT ET ENERGIE

THERMIQUE

Les performances thermiques de la menuiserie à rupture de pont thermique contribuent à une bonne isolation de l'enveloppe. La possibilité d'intégrer de manière aisée des protections solaires rapportées (store intérieur et extérieur) favorise le confort d'été.

Profils	U _f (W/m ² .K)
Fixes	1,7 à 2,2
Ouvrants	3 à 5,3



Valeurs indicatives de Uw selon le type de fermeture:

	Type d'intercalaire pour double vitrage				Tests AEV
	Alu	Isolant*	Alu	Isolant*	
	Uw		Ujn (R=0,25)**		
Fenêtre 1 vantail	1,8	1,7	1,5	1,4	A*4-E*9a-V*3a
Porte-fenêtre 1 vantail	1,7	1,6	1,4	1,4	A*4-E*900-V*4a
Fenêtre 2 vantaux	2,1	1,9	1,7	1,6	A*4-E*8a-V*3b
Porte-fenêtre 2 vantaux	1,97	1,8	1,7	1,5	A*4-E*9a-V*3b
Fenêtre 2 vantaux	2,3	2,1	1,9	1,7	
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,2	2,0	1,8	1,7	A*2-E*4b-V*b2

* Intercalaires isolants type TGI

** avec fermetures type volet roulant lame PVC ou volet battant bois plein épaisseur supérieur à 22 mm

(Source : Wicona, 2011)

Test AEV : Air-Eau-Vent. Les fenêtres sont testées dans des essais AEV afin de déterminer leur imperméabilité à l'air (A1 à A4), à l'eau (E1 à E9) et au vent (V1 à V5).

Les intercalaires sont utilisés pour maintenir une séparation uniforme entre les carreaux de verre d'un vitrage. Les intercalaires traditionnels sont faits d'aluminium creux, un matériau qui conduit l'énergie aisément et qui constitue une source de perte de chaleur considérable. Les intercalaires isolants, de meilleure qualité, gardent également les rebords de la vitre intérieure plus chauds, réduisant ainsi la contrainte thermique exercée sur le verre et la possibilité de condensation en temps froid.

ACOUSTIQUE

L'affaiblissement acoustique global dépendra du vitrage choisi et pourra aller jusqu'à 40 dB.

VISUEL

Les menuiseries à ouvrant caché offrent un pourcentage de surface vitrée plus important. Les profilés à rupture de pont thermique ont un meilleur rendu visuel que les menuiseries en série froide.

OLFACTIF

La menuiserie alu est neutre vis-à-vis du confort olfactif, notamment par l'absence d'émission de COV.

Retours d'expériences

● **Rendu thermique et acoustique** (source : poseur de menuiserie aluminium) : Pour obtenir un meilleur rendement thermique, l'étanchéité doit se faire en plusieurs étapes :

- Tout d'abord, l'étanchéité primaire : entre le dormant neuf ou existant (en rénovation) ou entre le dormant neuf et le précadre plus une étanchéité entre le précadre et le gros œuvre. Ici, le précadre entraîne un petit passage de la rupture de pont thermique.
- Ensuite, deux autres étanchéités se font lors des habillages en alu ou PVC du dormant restant visible ou du précadre afin de protéger l'étanchéité primaire du soleil.

APPROCHE FINANCIERE

INVESTISSEMENT (tarifs donnés à titre indicatif)

Il est préférable de choisir des fenêtres en aluminium de bonne qualité, car les produits de catégorie inférieure ont tendance à se déformer du fait de la différence de température entre l'aluminium intérieur et l'aluminium extérieur, ce qui brise l'étanchéité du verre dans la fenêtre en aluminium. Le prix d'une menuiserie à rupture de pont thermique est 30% plus cher qu'une menuiserie aluminium en série froide.

MISE EN ŒUVRE

Les produits arrivant finis sur le chantier, leur pose est facilitée.



Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.
Rédacteurs : Groupe Coopératif Matériaux - Mai 2006 - Mise à jour : décembre 2011

Retours d'expériences

● **Mise en œuvre** (source : poseur de menuiserie aluminium) : Il n'y a aucune obligation sur les habillages extérieurs mais ceux sur la bavette sont préconisés. Pour le linteau et les verticales, il s'agit simplement d'esthétique, donc elles ne sont pas obligatoires. On a donc 3 barrières d'étanchéité. Toutes les étanchéités extérieures doivent se faire avec du silicone neutre et surtout pas avec de l'acrylique. L'acrylique fond avec l'eau et est de moins bonne qualité. Une précaution particulière doit être prise lors de l'installation des dormants et de l'étanchéité afin d'éviter toute circulation d'air dans le doublage servant à l'isolation (fond de joint entre précadre et maçonnerie).

ENTRETIEN

Aucun entretien

PRESENTATION GRAPHIQUE



Figure 1 - Rupture de pont thermique par barrette PA sur ouvrant et dormant (Source CSTB)



Figure 2 – Coupe d'une menuiserie PVC (Source : Schuco)

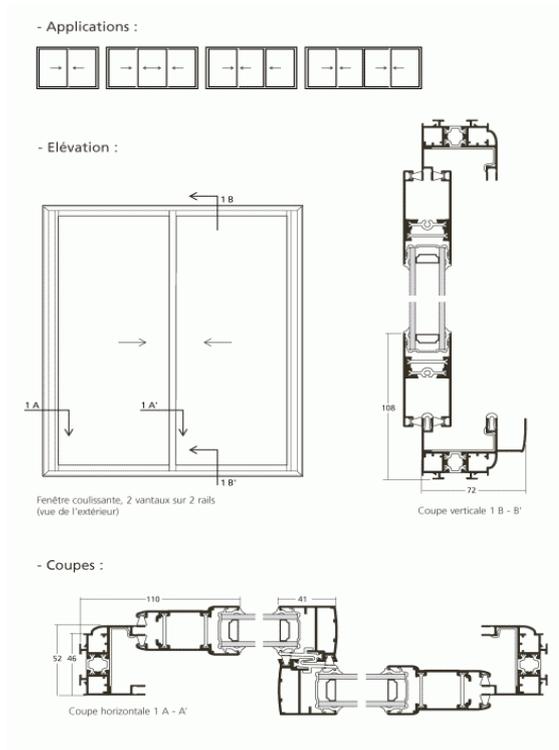


Figure 3 - Plan de coupe (Source : Technal)

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

ORIGINE DES PRODUITS

- Aluminium (bauxite)
- charbon
- gaz naturel
- pétrole

Le procédé de raffinage pollue l'air et laisse des déchets de fabrication importants à mettre en décharge.

L'aluminium est recyclable à 100%, et effectivement recyclé à 95%. L'aluminium recyclé possède les mêmes caractéristiques physico-chimiques que le métal primaire, en a les mêmes utilisations et sa production ne nécessite que 5% de l'énergie nécessaire à la fabrication du métal primaire à partir du minerai. Au moins 30% de l'aluminium provient du recyclage. L'aluminium n'est pas un matériau renouvelable mais la réserve de bauxite est importante.

CARACTERISTIQUES SANITAIRES ET SANTE

L'aluminium ne dégage aucune émission, que ce soit gazeuse, COV, particules, fibres ou radioactivité et ne présente aucune toxicité de contact. Les menuiseries aluminium ne créent pas d'humidité ou de moisissure. L'aluminium est un matériau totalement inerte et qui ne se dégrade pas dans le temps. Les produits arrivant finis sur le chantier ne nécessitent l'application d'aucune peinture ou vernis dégageant des solvants ou des odeurs.

Retours d'expériences

- **Hygiène et santé** (source : *poseur de menuiserie aluminium*) : De nos jours, les grilles de ventilations sur les ouvrants sont obligatoires. Ces grilles limitent la rupture de pont thermique. Les VMC créent des dépressions dans une pièce, il faut donc faire une ouverture pour une meilleure circulation de l'air et améliorer l'hygiène en ce qui concerne la condensation et les moisissures.

ELEMENTS D'ACV

La production et le recyclage de l'aluminium (production des billettes de première et seconde fusion) émet du Dioxyde de carbone, du NO_x et des COV. Les rejets dans l'eau sont très faibles. Pratiquement 100% des émissions dans l'eau proviennent des étapes de production et de recyclage en fin de vie de l'aluminium. En fin de vie, les produits en aluminium utilisés en construction sont récupérés en vue du recyclage avec un taux d'efficacité de 95% du fait de leur valeur marchande élevée. La perte en aluminium lors des opérations de recyclage est estimée à 5%. Il en résulte dans le cadre du cycle de vie que pour 1000 kg d'aluminium arrivant en fin de vie on obtient 950 kg de lingot d'aluminium recyclé.

Pour consulter les FDES : www.inies.fr/

NUISANCES

En fin de vie, l'aluminium est récupérable et recyclable à 100 %. Il n'est pas valorisable énergétiquement. Il est classé Déchet Industriel Banal (DIB).

ENTRETIEN MAINTENANCE

L'aluminium est un matériau extrêmement stable qui ne bouge pas dans le temps. Durée de vie d'une menuiserie : 50 ans.

CONCLUSIONS

Les menuiseries en aluminium à rupture de pont thermique sont simples à mettre en oeuvre, pour un coût faible. Elles sont pratiques en cas de rajout de protections solaires en particulier. Les propriétés thermiques sont meilleures qu'une menuiserie aluminium classique, mais restent moins bonne qu'une menuiserie bois ou PVC. Ainsi, les menuiseries dites mixtes, associant le bois ou le PVC et l'aluminium permettent d'associer les qualités propres de chaque matériaux et évitent ainsi la mise en place de rupteurs de pont thermiques .

Le bilan santé est positif, sans aucune émission nocive pour les menuiseries à rupture de pont thermique et l'association bois/aluminium. Le bilan environnemental est plus mitigé avec un besoin énergétique important, bien qu'il soit amorti sur du long terme, avec une durée de vie importante et une absence d'entretien au cours de son utilisation. L'énergie utilisée pour sa fabrication, dite énergie grise, sera compensée par la réduction de la consommation d'énergie.



Retours d'expériences

● **La menuiserie à rupture de pont thermique** (source : *conducteur de travaux*) : Ces profilés sont très conseillés lors de la rénovation d'anciennes fenêtres. Les clients font le retour d'une forte différence de consommation pour le chauffage et le rendu acoustique est très bon. Aucun retour négatif de la part des clients.

La comparaison entre le profilé à rupture de pont thermique et le profilé en série froide montre effectivement que la rupture de pont thermique est plus chère, ce qui entraîne un problème financier vis-à-vis des clients. Toutefois, il a une meilleure esthétique que la série froide et a un rendu thermique et acoustique incomparable. Pour arriver à atteindre les objectifs de la RT 2012, les profilés à rupture de pont thermique sont presque une obligation.

BIBLIOGRAPHIE

« **Le guide de l'habitat sain** », Drs Suzanne et Pierre DEOUX, Medico Editions

www.k-line.fr/home.php : site du fabricant **K-LINE**

www.schueco.com/web/fr : site du fabricant **SCHUCO**

www.technal.fr/ : site du fabricant **TECHNAL**

www.wicona.fr/ : site du fabricant **Wicona**

www.sapagroup.com/fr/Company-sites/Sapa-Building-System-France/ : Site du fabricant **Sapa building system**

www.sapagroup.com/fr/Company-sites/Sapa-Building-System-Luxembourg/Contact/Sapa-en-Europe/#FR : Contact du groupe Sapa building system

http://webapp.cstb.fr/menuiseries-aluminium/FICHIERS/docs/Referentiel_Homologation_Additif.pdf : homologation (Février 2008)

CSTB

www.qualiteconstruction.com/uploads/tx_commerceaddons/comc2pma1_01.pdf : Les menuiseries aluminium à rupture de pont thermique (RPT) / communication de l'AQC