

# Informations utiles

<b>9.1</b>	<b>Bases techniques</b>	<b>3</b>
9.1.1	Directives générales de mise en œuvre	3
9.1.2	Adresses	4
9.1.3	Normes	5
<b>9.2</b>	<b>Pré-dimensionnement statique</b>	<b>9</b>
9.2.1	Support de vitrage	9
9.2.2	Support de traverse	24
<b>9.3</b>	<b>Essais / Avis Techniques / Marquage CE</b>	<b>33</b>
9.3.1	Exigences aux produits testés et agréés	33
9.3.2	Aperçu des essais et avis techniques	34
9.3.3	RPC / DOP / ITT / FPC / CE	38
9.3.4	DIN EN 13830 / Notes	43
<b>9.4</b>	<b>Protection thermique</b>	<b>49</b>
9.4.1	Introduction	49
9.4.2	Normes	50
9.4.3	Bases de calcul	51
9.4.4	Valeurs $U_f$	69
<b>9.5</b>	<b>Protection contre l'humidité</b>	<b>81</b>
9.5.1	Protection contre l'humidité sur la façade vitrée	81
<b>9.6</b>	<b>Isolement acoustique</b>	<b>89</b>
9.6.1	Isolement acoustique de la façade vitrée	89
<b>9.7</b>	<b>Protection contre les incendies</b>	<b>93</b>
9.7.1	Aperçu	93
9.7.2	Droit de la construction / normalisation	94
<b>9.8</b>	<b>Façades anti-effraction</b>	<b>105</b>
9.8.1	Façades anti-effraction	105
9.8.2	Façades anti-effraction – RC2	108



## Directives générales de mise en œuvre

9.1  
1

### Généralités

Outre les instructions de mise en œuvre pour chaque système Stabalux, nous indiquons ci-après chacune des directives applicables dans l'industrie de l'acier et du verre. Nous attirons également votre attention sur le respect de chacune des normes. Ci-dessous une liste des normes et corpus réglementaires et un répertoire d'adresses, non exhaustifs. Suite à l'harmonisation européenne des normes et des corpus réglementaires, des normes européennes sont déjà entrées ou entreront en vigueur. Elles remplacent en partie des normes nationales. Nous nous efforçons de tenir nos opérateurs informés des modifications qui portent sur les normes. Mais il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'informer sur l'état actuel des normes et corpus réglementaires qui s'appliquent à sa prestation.

### Conseils techniques, support pour la conception et l'offre

Toutes les suggestions, propositions d'appels d'offre, propositions de construction et de montage, calculs de matériels, calculs statiques, etc., qui sont fournis par le personnel de Stabalux dans le cadre de prestations de conseil, correspondances ou études, sont réalisés de bonne foi et selon les connaissances actuelles et, en tant que prestations complémentaires sans engagement, doivent être examinés avec attention par les opérateurs et le cas échéant être approuvés par le maître d'ouvrage ou l'architecte.

### Exigences pour le fonctionnement, le stockage et la mise en œuvre, formations

Une condition préalable importante pour la pose conforme des éléments de construction est l'équipement du site de production avec des dispositifs appropriés pour le traitement ou la transformation d'acier et d'aluminium. Ces équipements doivent être conçus de manière à éviter d'endommager les profilés durant l'usage, le stockage et la manipulation. Tous les éléments doivent être stockés dans un endroit sec, et tenus en particulier à l'abri de la saleté du chantier, des produits acides, de la chaux, des mortiers, des copeaux d'acier, etc. Il est essentiel de donner aux opérateurs la possibilité d'avoir accès à la formation nécessaire au moyen d'ouvrages, de centres de formation ou séminaires, afin

d'être en permanence conformes au dernier état de la technique. Toutes les dimensions doivent être déterminées par l'entreprise chargée de la mise en œuvre qui en est la seule responsable. Il est également nécessaire de réaliser des calculs statiques pour les profilés demandés et les ancrages et de les faire contrôler, ainsi que de joindre des schémas des détails, des raccordements etc.

### Verre

Les types de vitrage à utiliser sont déterminés par les exigences prescrites en matière de technique de construction. Le dimensionnement des épaisseurs de vitrage se fait selon les instructions de la "réglementation technique pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne", en tenant compte de l'action du vent.

Le vitrage doit être réalisé de manière professionnelle en se conformant à la norme correspondante.

### Protection des surfaces, entretien, maintenance

Les éléments en aluminium anodisés doivent être protégés des effets du mortier et du ciment non durcis, car des réactions alcalines peuvent y provoquer des décolorations irréversibles. Des dommages mécaniques des surfaces anodisées ne peuvent pas être réparés. C'est pourquoi, il est conseillé de manipuler les éléments en aluminium avec soin. Des feuilles adhésives en matière synthétique ou des vernis pelables ou des vernis clairs autodégradants offrent une certaine protection. Les éléments montés doivent être soigneusement nettoyés avant la réception du chantier. Ils doivent être par la suite nettoyés au moins une fois par an pour conserver l'aspect décoratif de la façade. Les dépôts de saleté et de poussière sur les éléments en aluminium vernis doivent être supprimés par un lavage à l'eau chaude. Il ne faut utiliser ni produits de nettoyages acides et alcalins, ni moyens mécaniques à pouvoir abrasif. Les surfaces vernies doivent être nettoyées au moins une fois par an, plus si les conditions environnementales sont particulièrement difficiles. Veuillez également vous référer aux fiches techniques WP.01 à WP.05 de l'association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux VFF (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.). L'adresse se trouve dans la liste des adresses.

## Adresses

**9.1**  
**2**

**Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.**  
(association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux)

Walter-Kolb-Straße 1-7  
D-60594 Frankfurt am Main  
www.window.de

**Informationsstelle Edelstahl Rostfrei**  
(point d'information sur l'acier inoxydable)

Sohnstr. 65  
D-40237 Düsseldorf  
www.edelstahl-rostfrei.de

**DIN Deutsches Institut für Normung e.V.**  
(Institut allemand de normalisation)

Burggrafenstraße 6  
D-10787 Berlin  
www.din.de

**Institut für Fenstertechnik e.V.**  
(ift - centre technique allemand pour la menuiserie extérieure)

Theodor-Gietl-Straße 7-9  
D-83026 Rosenheim  
www.ift-rosenheim.de

**Les normes DIN peuvent être obtenues auprès de l'éditeur Beuth-Verlag GmbH**

Burggrafenstraße 6  
D-10787 Berlin  
www.beuth.de

**Bundesverband Metall-Vereinigung Deutscher Metallhandwerke** (Association fédérale des Métaux - Fédération allemande des métiers du métal)

Ruhrallee 12  
D-45138 Essen  
www.metallhandwerk.de

**Deutsches Institut für Bautechnik (Institut allemand de la construction)**

Kolonnenstraße 30 L  
D-10829 Berlin  
www.dibt.de

**GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.**  
(Fédération de l'industrie de l'aluminium)

Bonneshof 5  
D-40474 Düsseldorf  
www.aluinfo.de

**Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks**  
(Association fédérale des métiers vitriers)

An der Glasfachschule 6  
D-65589 Hadamar  
www.glaserhandwerk.de

**Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.**  
(Société de recherche allemande pour le traitement des surfaces)

Arnulfstr. 25  
D-40545 Düsseldorf  
www.dfo-online.de

**Deutscher Schraubenverband e.V.**  
(Association allemande de la visserie et du vissage)

Goldene Pforte 1  
D-58093 Hagen  
www.schraubenverband.de

**Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist**  
(Institut pour la maison passive Dr. Wolfgang Feist)

Rheinstr. 44/46  
D-64283 Darmstadt  
www.passiv.de

## Normes

9.1  
3

### Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN EN 1993	Acier dans la construction
DIN EN 1995	Dimensionnement et construction des structures en bois
DIN EN 1991	Hypothèses de charge dans la construction
DIN EN 572	Verre dans la construction
DIN EN 576	Aluminium, aluminium pur et aluminium pur dans les produits semi-finis
DIN EN 573	Alliages d'aluminium (alliages corroyés et alliages coulés)
DIN EN 485	Tôles et bandes en aluminium
DIN EN 755	Profilés extrudés en aluminium et alliages corroyés en aluminium, propriétés de résistance
DIN 1960	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie A
DIN 1961	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie B
DIN 4102	Comportement au feu des matériaux et éléments de construction
DIN 4108	Protection thermique dans le bâtiment
DIN 4109	Isolement acoustique dans le bâtiment
DIN EN 1999	Dimensionnement de structures porteuses en aluminium
DIN EN 12831	Installations de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
DIN 7863	Profilés d'étanchéité élastomères non cellulaires dans les fenêtres et les façades
DIN 16726	Bâches de matière synthétique - Essais
DIN EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction
DIN EN 10250	Pièces forgées en acier pour un usage général
DIN 17611	Produits semi-finis en aluminium oxydés anodiquement
DIN EN 12020	Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés de précision extrudés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063
DIN 18055	Perméabilité à l'air des fenêtres, étanchéité aux pluies battantes et contraintes mécaniques
DIN 18273	Ferrures de construction - Poignées pour portes coupe-feu et portes pare-fumées - Notions, dimensions, exigences et essais
DIN 18095	Portes pare-fumées
DIN EN 1627-1630	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures – Anti-effraction – Exigences et classification
DIN 18195 T9	Étanchéité des constructions, infiltrations, jonctions, raccords
DIN 18202	Tolérances dans le bâtiment - Bâtiments
DIN 18203	Tolérances dans le bâtiment
DIN 18335	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C - Prescriptions techniques générales Travaux de constructions métalliques
DIN 18336	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C - Travaux d'étanchéité
DIN 18357	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C - Montage de ferrures
DIN 18360	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C - Métallerie-serrurerie de bâtiment
DIN 18361	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C - Travaux de vitrerie

## Normes

9.1  
3

### Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN 18364	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C – Travaux de protection contre la corrosion des structures en acier et en aluminium
DIN 18421	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C – Travaux d'isolation et de protection contre les incendies des installations techniques
DIN 18451	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C – Échafaudage
DIN 18516	Revêtements de murs extérieurs
DIN 18540	Étanchéité des joints des murs extérieurs des bâtiments avec matériaux d'étanchéité pour joints
DIN 18545	Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
DIN EN ISO 1461	Revêtements en zinc sur acier par galvanisation à chaud
DIN EN 12487	Protection des métaux contre la corrosion - Couches de conversion au chromate rincées et non rincées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium
DIN EN ISO 10140	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation phonique des éléments de construction
DIN EN 356	Verre dans la construction – Vitrage de sécurité – Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle
DIN EN 1063	Verre dans la construction – Vitrage de sécurité – Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle
DIN EN 13541	Verre dans la construction – Vitrage de sécurité – Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion
DIN 52460	Étanchéité des joints et vitrages
DIN EN ISO 12567	Performances thermiques des fenêtres et portes - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude
DIN EN ISO 12944	Protection contre la corrosion des structures en acier par des systèmes de revêtement
DIN 55634	Protection contre la corrosion des structures en acier par enduction et revêtement
DIN EN 107	Méthodes d'essai pour fenêtres, essai mécanique
DIN EN 573-1-4	Aluminium et alliages d'aluminium; Composition chimique et forme de produits semi-finis
DIN EN 755-1-2	Aluminium et alliages d'aluminium; Barres, conduits et profilés extrudés
DIN EN 1026	Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air – Méthodes d'essai
DIN EN 1027	Fenêtres et portes – Étanchéité aux pluies battantes – Méthodes d'essai
DIN EN 10162	Profilés en acier formés à froid – Conditions techniques de livraison – Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 949	Fenêtres, portes, volets battants et stores, murs-rideaux - Détermination de la résistance des portes au choc de corps mou et lourd
DIN EN 1363-1	Essais de résistance au feu pour éléments non porteurs
DIN EN 1364-1	Vitrages de protection incendie, prescriptions et classification
DIN EN ISO 1461	Revêtements en zinc sur acier par galvanisation à chaud; prescriptions et essai
DIN EN 1522	Protection anti-projectiles des fenêtres, portes et fermetures (prescriptions et classification)
DIN EN 1523	Protection anti-projectiles des fenêtres, portes et fermetures (méthodes d'essai)
DIN V ENV 1627	Anti-effraction aux fenêtres, portes et fermetures (prescription et classification)
DIN V ENV 1628	Anti-effraction aux fenêtres, portes et fermetures (méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge dynamique)

## Normes

**9.1**  
**3**

### Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

DIN V ENV 1629	Anti-effraction aux fenêtres, portes et fermetures (méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge statique)
DIN V ENV 1630	Anti-effraction aux fenêtres, portes et fermetures (méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction)
DIN EN 1991-1-1	Eurocode 1, Actions sur les structures
DIN EN 1993-1-1	Eurocode 3, Dimensionnement et construction des structures en acier
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5, Dimensionnement et construction des structures en bois
DIN EN 10346	Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud
DIN EN 10143	Bandes et tôles en acier revêtues en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 12152	Murs-rideaux - Perméabilité à l'air - Exigences de performance et classification
DIN EN 12153	Murs-rideaux - Perméabilité à l'air - Méthodes d'essai
DIN EN 12154	Murs-rideaux - Étanchéité aux pluies battantes - Exigences de performance et classification
DIN EN 12155	Murs-rideaux - Étanchéité aux pluies battantes - Essai de laboratoire sous pression statique
DIN EN 12179	Murs-rideaux - Résistance à la pression du vent - Méthodes d'essai
DIN EN 12207	Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Classification
DIN EN 12208	Fenêtres et portes - Étanchéité aux pluies battantes - Classification
DIN EN 12210	Fenêtres et portes - Résistance à la pression du vent - Classification
DIN EN 12211	Fenêtres et portes - Résistance à la pression du vent - Méthodes d'essai
DIN EN 13116	Murs-rideaux - Résistance à la pression du vent - Exigences de performance
DIN EN 13830	Murs-rideaux - Norme de produit
DIN EN 14019	Murs-rideaux - Résistance aux chocs
DIN EN ISO 12631-01/2013	Performance thermique des murs-rideaux - Calcul du coefficient de transmission thermique - Coefficients - Méthodes simplifiées
DIN 18200	Certificat de conformité des produits de construction - Contrôle de production en usine, contrôle externe et certification des produits
DIN 18008	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages anti-chutes
DIN 18008 EnEV	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne Directive (allemande) pour l'économie d'énergie

**Directive (allemande) pour la conception et la construction de toits avec étanchéité**

**Directive (allemande) pour revêtement GSB de l'acier**

**Directives techniques de l'association fédérale (allemande) des métiers vitriers**

**Fiches techniques du centre d'information sur l'acier à Düsseldorf**



## Support de vitrage

9.2  
1

### Généralités

- Les supports de vitrage servent à transmettre le poids propre des vitrages aux traverses d'un système de façades.
- Le choix des supports de vitrage est en général conditionné par l'aptitude à l'emploi, elle-même définie par une valeur limite de flexion des supports de vitrage.
- La capacité portante est souvent beaucoup plus élevée que le poids indiqué pour la valeur limite de service.
- Une défaillance de la structure de façade, et ainsi une mise en danger des personnes, est normalement exclue. C'est pourquoi, l'utilisation de supports de vitrage et de raccords correspondants n'est soumise à aucune exigence particulière dans le cadre de la surveillance des constructions.

Le positionnement des supports de vitrage et le calage sont réalisés en se conformant aux directives de l'industrie du verre et du centre technique allemand pour la menuiserie extérieure (ift). La valeur de référence pour la pose des supports de vitrage est d'environ **100 mm** en partant de l'extrémité des traverses. Se conformer aux autres indications données au chapitre 1.2.7 – Instructions de mise en œuvre.

La capacité portante et l'utilisabilité des supports de vitrage fournis par la société Stabalux ont été testées par essais d'éléments. Ces essais ont été réalisés par la société Feldmann + Weynand GmbH à Aix-la-Chapelle, dans le hall d'essai pour construction en acier et métaux légers de l'Université Technique de Rhénanie-Westphalie à Aix-la-Chapelle.

Comme valeur limite de flexion des supports de vitrage, on prend la flexion mesurée  $f_{max} = 2 \text{ mm}$  au point d'application théorique du poids résultant du vitrage. La position du point d'application est détectée à l'aide de l'excentricité „e“.

### Types de support de vitrage et de bois

Dans les systèmes Stabalux H et ZL-H, on distingue deux types et techniques de fixation des supports de vitrage:

- Support de vitrage GH 5053 avec vis d'ancrage;
- Support de vitrage GH 5053 ou GH 5055 avec cylindres de bois dur et goujons.

Dans le système Stabalux H, en utilisant du joint intérieur de 5 mm de haut, des supports de vitrage à visser dans la traverse sont également applicables:

- Supports de vitrage GH5201 et GH5202 directement vissés dans la rainure centrale des traverses.

Les profilés utilisés peuvent être en bois massif ou en lamellé-collé de résineux. Les classes de résistance testées selon la (nouvelle) norme DIN 1052 sont les suivantes:

- Bois résineux massif – Classe de résistance C24 (valeur de dimensionnement minimale de pression perpendiculaire au fil du bois =  $2,50 \text{ N/mm}^2$ ),
- Lamellé-collé de résineux – Classe de résistance GL24h (valeur de dimensionnement minimale de pression perpendiculaire au fil du bois =  $2,70 \text{ N/mm}^2$ ).

### Excentricité „e“

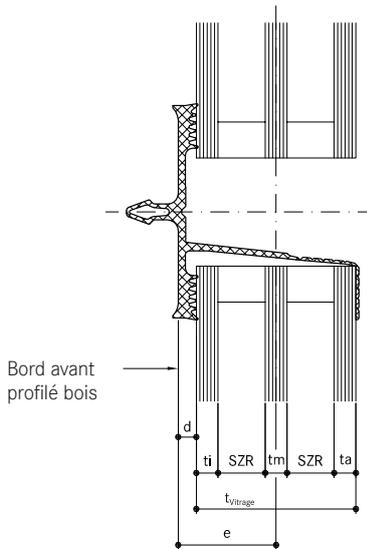
L'excentricité „e“ est déterminée par la hauteur du joint intérieur et la structure du vitrage ou le centre de gravité de la vitre. La grandeur „e“ désigne la distance entre le bord avant de la traverse en bois et la ligne théorique d'introduction de la charge.

## Support de vitrage

9.2  
1

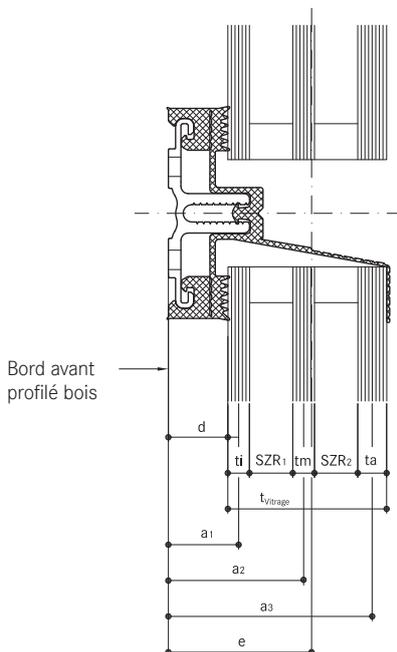
### Description de la composition du vitrage et abréviations

#### Vitrage à structure symétrique Exemple Système H

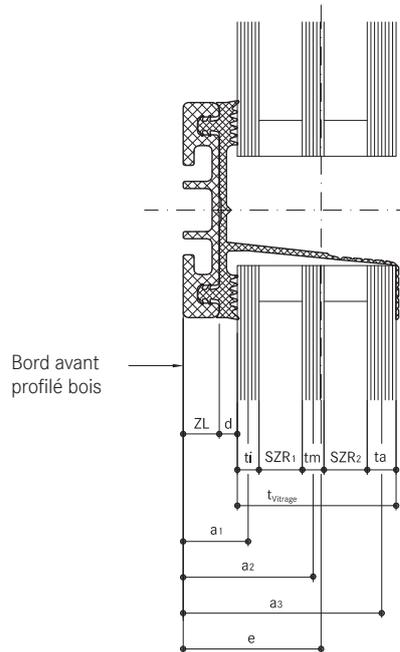


- $d$  = Hauteur du joint intérieur
- $ZL$  = Hauteur du profilé intermédiaire (10 mm)
- $t_{\text{vitrage}}$  = Épaisseur totale du vitrage
- $t_i$  = Épaisseur de vitrage de la vitre intérieure
- $t_m$  = Épaisseur de vitrage de la vitre centrale
- $t_a$  = Épaisseur du vitrage de la vitre extérieure
- $SZR_1$  = Espaces entre les vitres 1
- $SZR_2$  = Espaces entre les vitres 2
- $a_1$  = Distance au bord du profil bois jusqu' au bord de la face intérieure du vitrage
- $a_2$  = Distance au bord du profil bois jusqu' au bord de la partie centrale du vitrage
- $a_3$  = Distance au bord du profil bois jusqu' au bord de la partie extérieure du vitrage
- $G$  = Poids effectif de la vitre
- $G_L$  = Répartition des charges

#### Vitrage à structure asymétrique Exemple Système AK-H



#### Vitrage à structure asymétrique Exemple Système ZL-H



TI-H\_9.2\_001\_dwg

### Support de vitrage

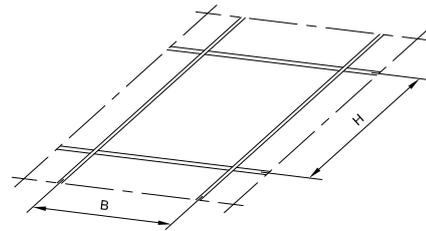
9.2  
1

#### Détermination du poids du verre autorisé

##### 1. Détermination du poids du verre

Surface du panneau de verre =  $B \times H$  in [m<sup>2</sup>]  
 Somme de l'épaisseur de verre =  $t_i + t_m + t_a$  [m]  
 Poids du verre spécifique =  $\gamma \approx 25,0$  [kN/m<sup>3</sup>]

→ **Poids du verre [kg]** =  $(B \times H) \times (t_i + t_m + t_a) \times \gamma \times 100$



##### 2. Détermination de la charge sur le support de vitrage

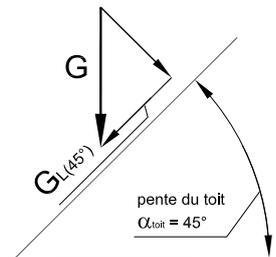
Pour un vitrage vertical, la charge du poids du vitrage est de 100 %.

Pour la partie vitrée inclinée la charge diminue, dépendant de l'angle.

→ **Poids du panneau de verre [kg] x sin(α)**

Pour un angle d'inclinaison donné, vous pouvez conclure la valeur sinus en se référant au **tableau n° 10**.

En ce qui concerne une inclinaison pourcentagée, vous pouvez conclure la valeur sinus en vous référant au **tableau n° 11**.



##### 3. Détermination de l'excentricité

###### Système H / System AK-H

Vitrage à structure symétrique

$$e = d + (t_i + \text{lame} + t_m + \text{lame} + t_a) / 2$$

Vitrage à structure asymétrique

$$\begin{aligned} a_1 &= d + t_i / 2 \\ a_2 &= d + t_i + \text{lame}_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + t_i + \text{lame}_1 + t_m + \text{lame}_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

##### 4. Vérification

Une fois l'excentricité „e“ calculée, le poids du verre autorisé peut être déduit grâce aux **tableaux 1-9**.

###### Système ZL-H

Vitrage à structure symétrique

$$e = d + ZL + (t_i + \text{lame} + t_m + \text{lame} + t_a) / 2$$

Vitrage à structure asymétrique

$$\begin{aligned} a_1 &= d + ZL + t_i / 2 \\ a_2 &= d + ZL + t_i + \text{lame}_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + ZL + t_i + \text{lame}_1 + t_m + \text{lame}_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

##### Indications:

Pour les constructions de vitrages symétriques, veuillez-vous rapporter aux **tableaux 1-9** pour l'excentricité.

### Support de vitrage

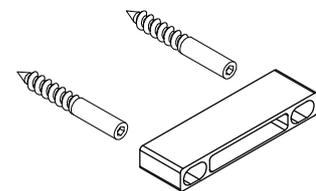
9.2  
1

#### Poids autorisés des vitrages dépendant de l'épaisseur totale des vitrages ou de l'excentricité „e“

Les raccords montant-traverse sont fabriqués et vérifiés sur place. Les données de poids de vitre admissibles se réfèrent à des liaisons montant-traverse „rigide“. Des déformations de ces liaisons ne conduisent qu'à des dénivelllements minimaux des supports de vitrage.

Pour les vitrages symétriques, le poids total sera déterminé par l'épaisseur totale du vitrage.

Pour les vitrages asymétriques, le poids sera déterminé par l'excentricité „e“.



**Tableau 1:**  
GH 5053 avec 2 vis d'ancrage, Système 60 / Système 80

Largeur du support de vitrage GH 5053: 102 mm

Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique					Excentricité „e“ mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			Bois résineux massif Classe d'utilisation 2 (kg)	Lamellé-collé de résineux Classe d'utilisation 2 (kg)
	Hauteur du joint intérieur			Hauteur du joint intérieur				
	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>	12 mm	5 mm	10 mm <sup>2)</sup>			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	168	173
2	22	12	8	-	-	16	157	152
3	24	14	10	4	-	17	148	134
4	26	16	12	6	-	18	133	129
5	28	18	14	8	-	19	119	129
6	30	20	16	10	-	20	108	129
7	32	22	18	12	-	21	98	123
8	34	24	20	14	4	22	89	119
9	36	26	22	16	6	23	84	119
10	38	28	24	18	8	24	84	119
11	40	30	26	20	10	25	84	119
12	42	32	28	22	12	26	84	119
13	44	34	30	24	14	27	84	119
14	46	36	32	26	16	28	84	119
15	48	38	34	28	18	29	84	119
16	50	40	36	30	20	30	84	119
17	52	42	38	32	22	31	78	115
18	54	44	40	34	24	32	73	111
19	56	46	42	36	26	33	69	107
20	58	48	44	38	28	34	65	101
21	60	50	46	40	30	35	61	95
22	62	52	48	42	32	36	58	90
23	64	54	50	44	34	37	55	85

<sup>1)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 16 mm

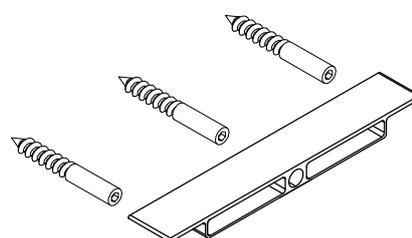
<sup>2)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 24 mm

### Support de vitrage

9.2  
1

**Tableau 2:**  
GH 5055 avec 3 vis d'ancrage, Système 60 / Système 80

Largeur du support de vitrage GH 5055: 200 mm



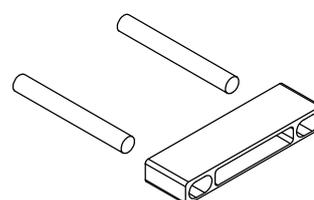
Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique					Excentricité „e“ mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			Bois résineux massif Classe d'utilisation 2 (kg)	Lamellé-collé de résineux Classe d'utilisation 2 (kg)
	Hauteur du joint intérieur			Hauteur du joint intérieur				
	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>	12 mm	5 mm	10 mm <sup>2)</sup>			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	181	186
2	22	12	8	-	-	16	170	164
3	24	14	10	4	-	17	160	145
4	26	16	12	6	-	18	144	139
5	28	18	14	8	-	19	129	139
6	30	20	16	10	-	20	116	139
7	32	22	18	12	-	21	106	133
8	34	24	20	14	4	22	96	129
9	36	26	22	16	6	23	91	129
10	38	28	24	18	8	24	91	129
11	40	30	26	20	10	25	91	129
12	42	32	28	22	12	26	91	129
13	44	34	30	24	14	27	91	129
14	46	36	32	26	16	28	91	129
15	48	38	34	28	18	29	91	129
16	50	40	36	30	20	30	91	129
17	52	42	38	32	22	31	85	124
18	54	44	40	34	24	32	79	120
19	56	46	42	36	26	33	75	116
20	58	48	44	38	28	34	70	109
21	60	50	46	40	30	35	66	103
22	62	52	48	42	32	36	63	97
23	64	54	50	44	34	37	59	92

<sup>1)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 16 mm

<sup>2)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 24 mm

### Support de vitrage

9.2  
1



**Tableau 3:**  
GH 5053 avec 2 goujons, Système 60 / Système 80

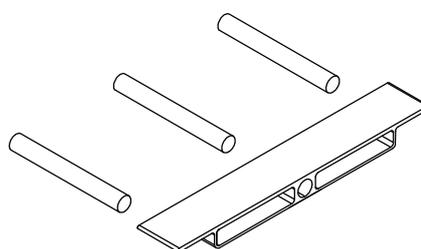
Largeur du support de vitrage GH 5053: 102 mm

Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique					Excentricité „e“ mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			Bois résineux massif Classe d'utilisation 2 (kg)	Lamellé-collé de résineux Classe d'utilisation 2 (kg)
	Hauteur du joint intérieur			Hauteur du joint intérieur				
	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>	12 mm	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	476	473
2	22	12	8	-	-	16	446	444
3	24	14	10	4	-	17	420	418
4	26	16	12	6	-	18	397	394
5	28	18	14	8	-	19	376	374
6	30	20	16	10	-	20	357	355
7	32	22	18	12	-	21	329	338
8	34	24	20	14	-	22	329	323
9	36	26	22	16	-	23	329	312
10	38	28	24	18	-	24	329	312
11	40	30	26	20	10	25	329	312
12	42	32	28	22	12	26	329	312
13	44	34	30	24	14	27	329	312
14	46	36	32	26	16	28	329	312
15	48	38	34	28	18	29	329	312
16	50	40	36	30	20	30	329	312
17	52	42	38	32	22	31	329	312
18	54	44	40	34	24	32	329	312
19	56	46	42	36	26	33	319	302
20	58	48	44	38	28	34	309	293
21	60	50	46	40	30	35	300	285
22	62	52	48	42	32	36	292	277
23	64	54	50	44	34	37	284	269

<sup>1)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 20 mm

### Support de vitrage

9.2  
1



**Tableau 4:**  
GH 5055 avec 3 goujons, Système 60 / Système 80

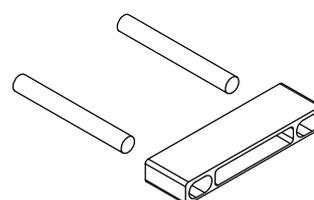
Largeur du support de vitrage GH 5055: 200 mm

Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique					Excentricité „e“ mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			Bois résineux massif Classe d'utilisation 2 (kg)	Lamellé-collé de résineux Classe d'utilisation 2 (kg)
	Hauteur du joint intérieur			Hauteur du joint intérieur				
	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>	12 mm	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	602	674
2	22	12	8	-	-	16	529	606
3	24	14	10	4	-	17	494	595
4	26	16	12	6	-	18	494	562
5	28	18	14	8	-	19	494	532
6	30	20	16	10	-	20	494	505
7	32	22	18	12	-	21	494	481
8	34	24	20	14	-	22	494	460
9	36	26	22	16	-	23	477	442
10	38	28	24	18	-	24	458	442
11	40	30	26	20	10	25	458	442
12	42	32	28	22	12	26	458	442
13	44	34	30	24	14	27	458	442
14	46	36	32	26	16	28	458	442
15	48	38	34	28	18	29	458	442
16	50	40	36	30	20	30	458	442
17	52	42	38	32	22	31	458	442
18	54	44	40	34	24	32	458	442
19	56	46	42	36	26	33	444	428
20	58	48	44	38	28	34	431	416
21	60	50	46	40	30	35	412	404
22	62	52	48	42	32	36	390	392
23	64	54	50	44	34	37	369	382

<sup>1)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 20 mm

### Support de vitrage

9.2  
1



**Tableau 5:**  
GH 5053 avec 2 goujons, Système 50

Largeur du support de vitrage GH 5053: 102 mm

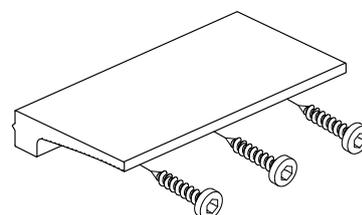
Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique					Excentricité „e“ mm	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			Bois résineux massif Classe d'utilisation 2 (kg)	Lamellé-collé de résineux Classe d'utilisation 2 (kg)
	Hauteur du joint intérieur			Hauteur du joint intérieur				
	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>	12 mm	5 mm	10 mm <sup>1)</sup>			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	500	
2	22	12	8	-	-	16	456	
3	24	14	10	4	-	17	404	
4	26	16	12	6	-	18	360	
5	28	18	14	8	-	19	323	
6	30	20	16	10	-	20	292	
7	32	22	18	12	-	21	283	
8	34	24	20	14	-	22	283	
9	36	26	22	16	-	23	283	
10	38	28	24	18	-	24	283	
11	40	30	26	20	10	25	283	
12	42	32	28	22	12	26	283	
13	44	34	30	24	14	27	283	
14	46	36	32	26	16	28	283	
15	48	38	34	28	18	29	283	
16	50	40	36	30	20	30	283	
17	52	42	38	32	22	31	283	
18	54	44	40	34	24	32	283	
19	56	46	42	36	26	33	266	
20	58	48	44	38	28	34	251	
21	60	50	46	40	30	35	236	
22	62	52	48	42	32	36	223	
23	64	54	50	44	34	37	212	

<sup>1)</sup> Pour les verrières, les vitrages doivent avoir une épaisseur minimale de 20 mm

### Support de vitrage

9.2  
1

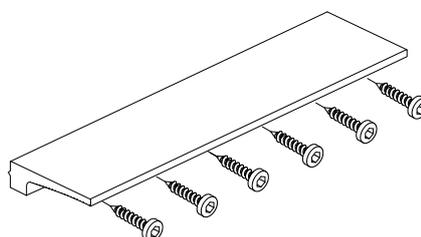
**Tableau 6:**  
GH 5201 vissé sur bois



Profondeur utilisable du support de vitrage 62 mm, largeur 100 mm

Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)						
			Stabalux H		Système 50		Système 60		Système 80
	Hauteur du joint intérieur		5 mm	Profondeur de traverse en mm		Profondeur de traverse en mm		Profondeur de traverse en mm	
				100 140	180 200 240	100	140	170 200 240	100
	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 38	≤ 24	140	139	171	170	170	234	232
2	40	25	137	136	168	167	167	229	227
3	42	26	135	133	164	163	163	224	222
4	44	27	132	130	161	160	159	219	217
5	46	28	130	128	158	157	156	213	211
6	48	29	127	125	154	153	152	208	206
7	50	30	125	122	151	150	149	203	201
8	52	31	122	120	147	147	145	198	196
9	54	32	120	117	144	143	142	193	190
10	56	33	117	114	140	140	138	187	185
11	58	34	115	111	137	136	135	182	180
12	60	35	112	109	134	133	131	177	175
13	62	36	110	106	130	130	127	172	170
14	64	37	107	103	127	126	124	166	164

### Support de vitrage



**Tableau 7:**  
GH 5202 vissé sur bois

Profondeur utilisable du support de vitrage 62 mm, largeur 200 mm

Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)								
			Stabalux H	Système 50		Système 60			Système 80		
	Hauteur du joint intérieur		Profondeur de traverse en mm		Profondeur de traverse en mm			Profondeur de traverse en mm			
			100 140	180 200 240	100	140	170	200 240	100	140 170	200 240
5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 38	≤ 24	125	171	166	168	199	231	247	253	351
2	40	25	124	168	164	166	195	227	243	249	343
3	42	26	123	165	162	164	192	222	239	245	335
4	44	27	122	162	160	162	189	218	235	241	327
5	46	28	121	160	158	160	186	213	231	237	319
6	48	29	120	157	156	158	182	209	227	233	312
7	50	30	119	154	154	156	179	204	223	229	304
8	52	31	118	151	152	154	176	200	219	225	296
9	54	32	116	148	150	151	172	195	215	221	288
10	56	33	115	145	148	149	169	191	212	217	281
11	58	34	114	142	146	147	166	186	208	213	273
12	60	35	113	139	144	145	163	182	204	209	265
13	62	36	112	136	142	143	159	177	200	205	257
14	64	37	111	133	140	141	156	172	196	202	249

### Support de vitrage

9.2  
1

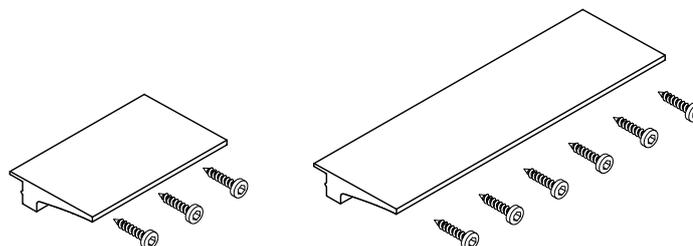


Tableau 8:  
GH 6071 & GH 6072, AK 6010 vissé sur bois

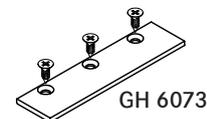
Ligne	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité $e$	Poids autorisé du vitrage G (kg)			
			AK 5010		AK 6010	
	Hauteur du joint intérieur		Bois résineux massif et lamellé-collé de résineux - Classe d'utilisation 2			
			Support de vitrage- GH 6071 Largeur 100 mm	Support de vitrage GH 6072 Largeur 200 mm	Support de vitrage GH 6071 Largeur 100 mm	Support de vitrage GH 6072 Largeur 200 mm
16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 24	28,5	487	546	576	1030
2	26	29,5	477	538	572	1001
3	28	30,5	468	529	567	973
4	30	31,5	458	521	563	945
5	32	32,5	449	513	557	917
6	34	33,5	439	505	553	890
7	36	34,5	430	496	548	862
8	38	35,5	420	488	542	834
9	40	36,6	411	480	529	806
10	42	37,5	401	472	513	777
11	44	38,5	392	463	497	751
12	46	39,5	382	455	481	722
13	48	40,5	373	447	465	695
14	50	41,5	363	438	449	667
15	52	42,5	354	430	432	640
16	54	43,5	344	422	413	608
17	56	44,5	335	414	387	553
18	58	45,5	325	405	360	497
19	60	46,5	316	397	333	442

Pour les structures de vitrage asymétrique, le poids de vitrage autorisé doit être déterminé par l'écart d'excentricité „e“.

### Support de vitrage

9.2  
1

Tableau 9:  
GH 6073, AK 6010 vissé sur bois



Zeile	Épaisseur totale de vitrage $t_{\text{vitrage}}$ d'un simple vitrage ou d'un vitrage à structure symétrique	Excentricité $e$	Poids autorisé du vitrage G (kg)	
			AK 5010	AK 6010
	Hauteur du joint intérieur		Bois résineux massif et lamellé-collé de résineux - Classe d'utilisation 2	
			Support de vitrage GH 6073 Largeur 100 mm	Support de vitrage GH 6073 Largeur 100 mm
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	<b>510</b>	<b>589</b>

Pour les structures de vitrage asymétrique, le poids de vitrage autorisé doit être déterminé par l'écart d'excentricité „e“.

### Support de vitrage

9.2  
1

**Tableau 10:**  
Valeur du sinus

Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus
1	0,017	21	0,358	41	0,656	61	0,875	81	0,988
2	0,035	22	0,375	42	0,669	62	0,883	82	0,990
3	0,052	23	0,391	43	0,682	63	0,891	83	0,993
4	0,070	24	0,407	44	0,695	64	0,899	84	0,995
5	0,087	25	0,423	45	0,707	65	0,906	85	0,996
6	0,105	26	0,438	46	0,719	66	0,914	86	0,998
7	0,122	27	0,454	47	0,731	67	0,921	87	0,999
8	0,139	28	0,469	48	0,743	68	0,927	88	0,999
9	0,156	29	0,485	49	0,755	69	0,934	89	1,000
10	0,174	30	0,500	50	0,766	70	0,940	90	1,000
11	0,191	31	0,515	51	0,777	71	0,946		
12	0,208	32	0,530	52	0,788	72	0,951		
13	0,225	33	0,545	53	0,799	73	0,956		
14	0,242	34	0,559	54	0,809	74	0,961		
15	0,259	35	0,574	55	0,819	75	0,966		
16	0,276	36	0,588	56	0,829	76	0,970		
17	0,292	37	0,602	57	0,839	77	0,974		
18	0,309	38	0,616	58	0,848	78	0,978		
19	0,326	39	0,629	59	0,857	79	0,982		
20	0,342	40	0,643	60	0,866	80	0,985		

**Tableau 11:**  
Inclinaison en % pour un angle en °

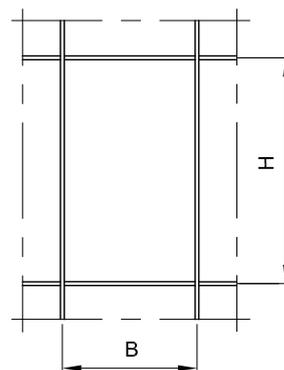
%	Inclinaison (en °)	%	Inclinaison (en °)						
1	0,57	21	11,86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	27	15,11	47	25,17	67	33,82	87	41,02
8	4,57	28	15,64	48	25,64	68	34,22	88	41,35
9	5,14	29	16,17	49	26,10	69	34,61	89	41,67
10	5,71	30	16,70	50	26,57	70	34,99	90	41,99
11	6,28	31	17,22	51	27,02	71	35,37	91	42,30
12	6,84	32	17,74	52	27,47	72	35,75	92	42,61
13	7,41	33	18,26	53	27,92	73	36,13	93	42,92
14	7,97	34	18,78	54	28,37	74	36,50	94	43,23
15	8,53	35	19,29	55	28,81	75	36,87	95	43,53
16	9,09	36	19,80	56	29,25	76	37,23	96	43,83
17	9,65	37	20,30	57	29,68	77	37,60	97	44,13
18	10,20	38	20,81	58	30,11	78	37,95	98	44,42
19	10,76	39	21,31	59	30,54	79	38,31	99	44,71
20	11,31	40	21,80	60	30,96	80	38,66	100	45,00

### Support de vitrage

9.2  
1

#### Exemple 1: Vitre d'un vitrage vertical, vitrage à structure asymétrique

Les exemples suivants ne présentent que des possibilités de mise en œuvre des supports de vitrage, sans vérification des autres éléments dans le système.



#### Données:

Profilé de traverse: Lamellé-collé de résineux

Dimensions de la vitre:  $B \times H = 1,15 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 2,30 \text{ m}^2$

Structure du verre:  $t_i / \text{lame}_1 / t_m / \text{lame}_2 / t_a = 6 \text{ mm} / 12 \text{ mm} / 6 \text{ mm} / 12 \text{ mm} / 8 \text{ mm}$   
 $t_i + t_m + t_a = 20 \text{ mm} = 0,020 \text{ m}$   
 $t_{\text{vitrage}} = 44 \text{ mm}$

#### Détermination du poids de la vitre:

Poids spécifique du verre:  $\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

Poids effectif de la vitre:  $G = 2,30 \times 25,0 \times 0,020 = 1,15 \text{ kN} \approx 115 \text{ kg}$

#### Détermination de l'excentricité "e":

Hauteur du joint intérieur:  $d = 5 \text{ mm}$

$$a1 = 5 + 6/2 = 8 \text{ mm}$$

$$a2 = 5 + 6 + 12 + 6/2 = 26 \text{ mm}$$

$$a3 = 5 + 6 + 12 + 6 + 12 + 8/2 = 45 \text{ mm}$$

$$e = (6 \times 8 + 6 \times 26 + 8 \times 45) / 20 = 28,2 \approx 29 \text{ mm}$$

#### Vérification:

elon le tableau 1, ligne 15: GH 5053 avec 2 vis d'ancrage **Poids autorisé = 119 kg > Poids effectif G = 115 kg**

selon le tableau 2, ligne 15: GH 5055 avec 3 vis d'ancrage **Poids autorisé = 129 kg > Poids effectif G = 115 kg**

selon le tableau 3, ligne 15: GH 5053 avec 2 goujons **Poids autorisé = 312 kg > Poids effectif G = 115 kg**

selon le tableau 4, ligne 15: GH 5055 avec 3 goujons **Poids autorisé = 442 kg > Poids effectif G = 115 kg**

→ Pièce justificative pour le système H & ZL-H accordée !

### Support de vitrage

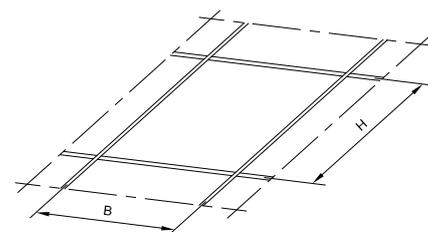
**9.2**  
**1**

#### Exemple 2: Vitre d'un vitrage incliné, vitrage à structure symétrique

##### Données:

Pente du toit:  $\alpha_{\text{toit}} = 45^\circ$

Profilé de traverse: Système 60; Bois résineux massif



Dimensions de la vitre: L x H = 2,50 m x 4,00 m = 10,00 m<sup>2</sup>

Structure du verre:  $t_i$  / lame /  $t_a$  = 12 mm / 16 mm / 12 mm  
 $t_i + t_a$  = 24 mm = 0,024 m  
 $t_{\text{vitrage}}$  = 40 mm

##### Détermination du poids de la vitre:

Poids spécifique du verre:  $\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

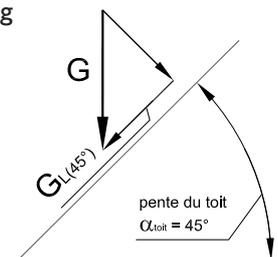
Poids effectif de la vitre: G = 10,00 x 25,0 x 0,024 = 6,00 kN  $\approx$  600 kg

La charge induite par l'inclinaison du toit sur les supports de vitrage est la suivante:  $G_{L(45^\circ)} = 600 \times \sin 45^\circ = 424,3 \approx 425 \text{ kg}$

##### Détermination de l'excentricité "e":

Hauteur du joint intérieur: d = 10 mm

e = 10 + 40/2 = 30 mm



##### Vérification:

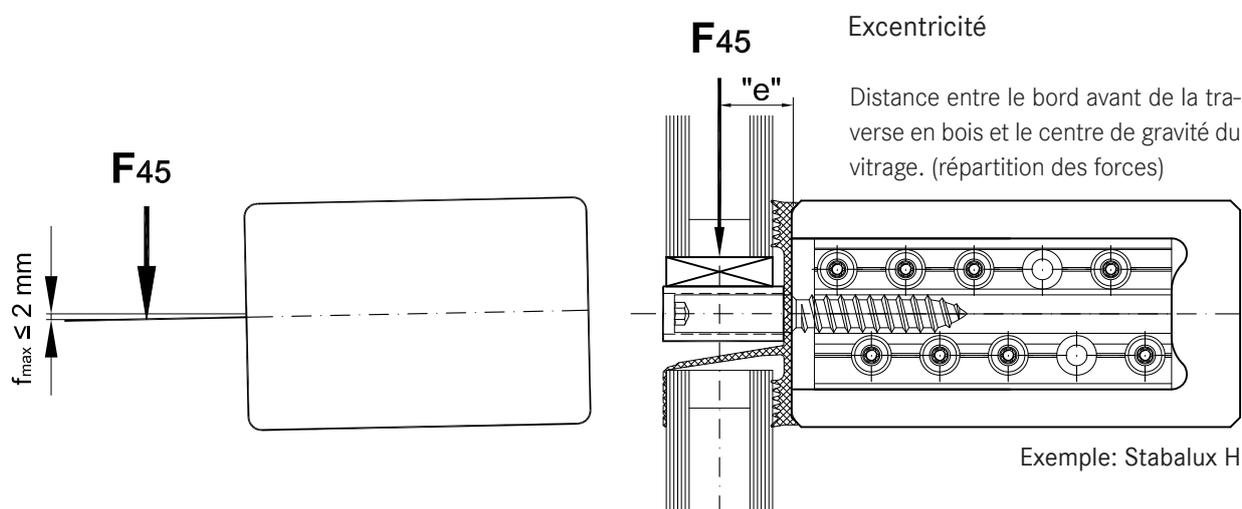
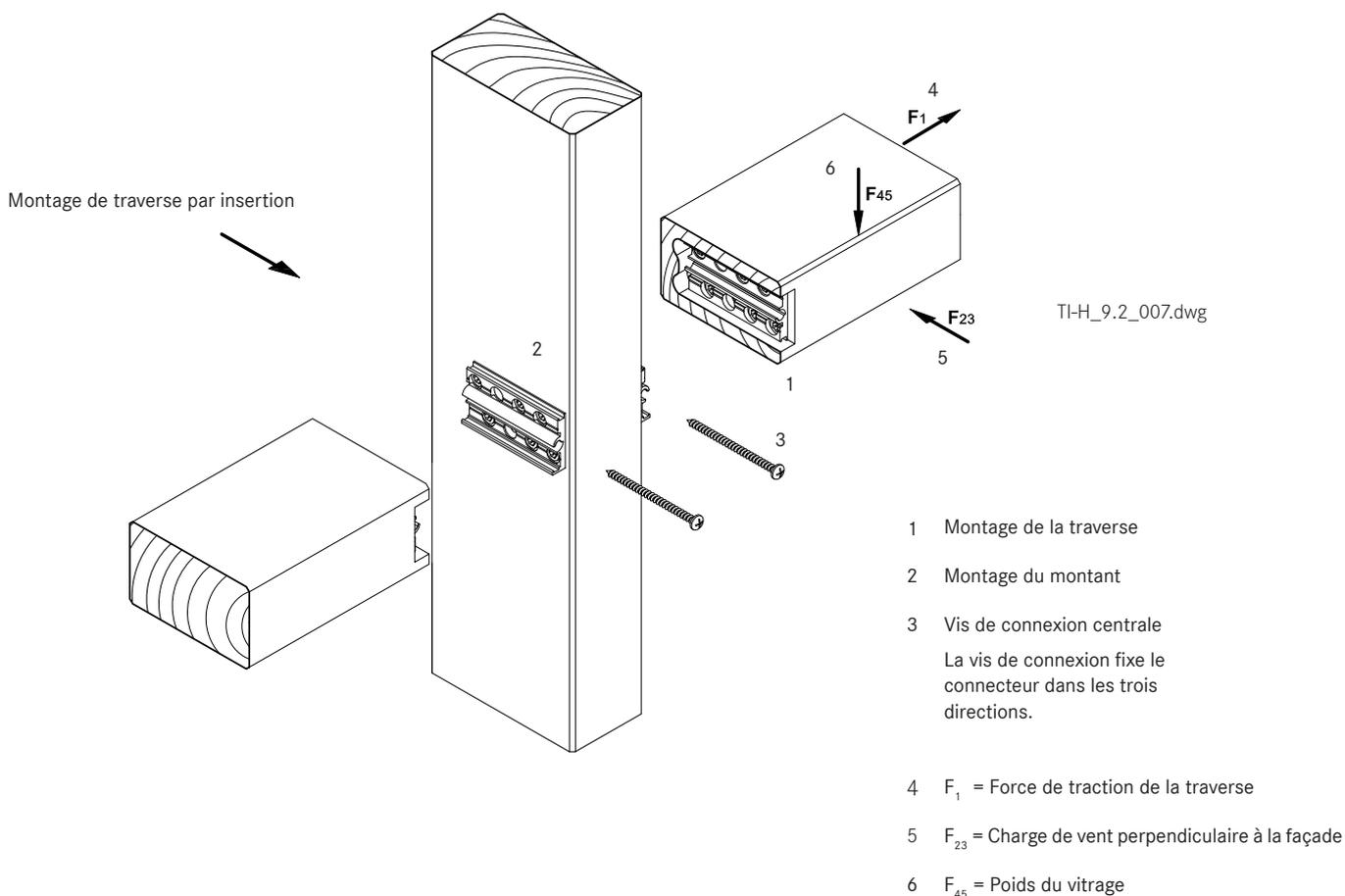
Selon le tableau 4, ligne 16: GH 5055 avec 3 goujons

Poids autorisé = 458 kg > Poids Effectif  $G_{L(45^\circ)} = 425 \text{ kg}$

→ Pièce justificative pour le système H accordée !

## Support de traverse

9.2  
2



### Support de traverse

9.2  
2

#### Généralités

Les essais portant sur les supports de traverse fournis par Stabalux ont été réalisés grâce à des tests de résistance et d'aptitude sur les composants. A cette fin le professeur H. J. Blaß de l'institut technologique de Karlsruhe (KIT) a été mandaté. Les tests ont été réalisés dans le laboratoire des structures en bois et de la construction de Karlsruhe. Au cours des audits du système, le comportement à la déformation ainsi que le comportement de la résistance de la liaison montante traverse a été testé pour les cas de charge suivantes:

- Poids du vitrage ( $F_{45}$ )
- Charge de vent perpendiculaire à la façade ( $F_{23}$ )
- Charge de traction des traverses ( $F_1$ )

Dans le cadre de cet audit des essais ont été effectués et des calculs réalisés. Grâce à la très bonne corrélation entre les résultats des essais et les valeurs calculées, on a pu déterminer le calcul du comportement du porteur et de sa déformation. Ces équations font partie de l'ETA 170165 du 28.03.2017 qui sert de base technique pour démontrer de la capacité de charge des connecteurs de montant-traverse.

Comme valeur limite de flexion des supports de vitrage, on prend la flexion mesurée  $f_{max} = 2 \text{ mm}$  au point d'application théorique du poids résultant du vitrage. La position du point d'application est détectée à l'aide de l'excentricité "e".

#### Excentricité "e"

L'excentricité "e" est déterminée par la hauteur du joint intérieur et la structure du vitrage ou le centre de gravité de la vitre. La mesure "e" désigne la distance entre le bord avant de la traverse en bois et la ligne théorique d'introduction de la charge.

#### Poids admissible du vitrage $F_{45}$

Dans le tableau 9-15 on retrouve les poids „admissibles“ en kg par traverse et avec deux connecteurs de traverse. *Le poids maximum autorisés pour les supports de vitrage ne fait pas parti de ce tableau.*

Les poids de vitrage admissibles sont déterminées par la largeur du système, la hauteur du joint d'étanchéité intérieur, l'assemblage de verre / épaisseur de verre et le nombre de vis (Variante de vissage "V"). *Le nombre de vis est le même pour les montant et les traverses.*

Les calculs comprennent les coefficients suivants:

$k_{mod}$	= 0,6	Facteur pour effet constant
$\gamma_M$	= 1,3	Coefficient partiel de sécurité pour propriétés des matériaux
$\gamma_G$	= 1,35	Coefficient partiel de sécurité pour effet constant

- Pour la plus grande charge admissible possible prendre soit l'état limite ultime ou d'aptitude l'emploi  $f_{max} = 2 \text{ mm}$ .
- Les valeurs du tableau décrivent l'état limite de la charge admissible et se produisent à une déformation de moins de  $f_{max} < 2 \text{ mm}$ . L'état limite de la charge admissible est par conséquent décisif.

Les valeurs de la table déterminées se rapportent à une construction de montants et de traverses en bois massif de la classe de résistance C24 avec un masse volumique du bois de  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Lors de l'application d'un autre type de bois avec une classe de résistance plus élevée et masse volumique plus élevée alors les valeurs "R" du tableau ci-après peuvent être multipliées:

Classes de bois			Masse volumique du bois $\rho_k$ kg/m <sup>3</sup>	Facteur R
C24	GL24c		350	1,00
C27			370	1,03
C30	GL28c	GL24h	380	1,04
	GL32c		410	1,09
		GL32h	430	1,12
C50			460	1,16
D30			530	1,27
D40			590	1,36
D50			650	1,44

### Support de traverse

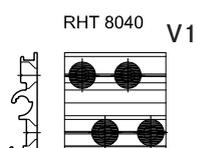
9.2  
2

Tableau 9:  
RHT 8040 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 55 - 73 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8040	
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm	Largeur du système 80 mm
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage	
	5	10	12	15	16,5		V1	V1
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	62	83
2	26	16	12	≤6		18	61	81
3	28	18	14	8		19	60	80
4	30	20	16	10	≤6	20	59	79
5	32	22	18	12	8	21	58	77
6	34	24	20	14	10	22	57	76
7	36	26	22	16	12	23	56	75
8	38	28	24	18	14	24	55	74
9	40	30	26	20	16	25	54	72
10	42	32	28	22	18	26	54	71
11	44	34	30	24	20	27	53	70
12	46	36	32	26	22	28	52	69
13	48	38	34	28	24	29	51	68
14	50	40	36	30	26	30	50	67
15	52	42	38	32	28	31	50	66
16	54	44	40	34	30	32	49	65
17	56	46	42	36	32	33	48	64
18	58	48	44	38	34	34	48	63
19	60	50	46	40	36	35	47	62
20	62	52	48	42	38	36	46	62
21	64	54	50	44	40	37	46	61
22	66	56	52	46	42	38	45	60
23	68	58	54	48	44	39	44	59
24	70	60	56	50	46	40	44	58
25	72	62	58	52	48	41	43	58
26	74	64	60	54	50	42	43	57
27	76	66	62	56	52	43	42	56
28	78	68	64	58	54	44	42	56
29	80	70	66	60	56	45	41	55
30	82	72	68	62	58	46	41	54
31	84	74	70	64	60	47	40	54

Variante de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

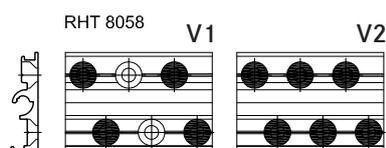
Tableau 10:

RHT 8058 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 74 - 91 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8058			
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm		Largeur du système 80 mm	
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage		Variante de vissage	
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V1	V2
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	70	86	93	114
2	26	16	12	≤6		18	69	84	91	112
3	28	18	14	8		19	68	83	90	110
4	30	20	16	10	≤6	20	67	82	89	109
5	32	22	18	12	8	21	66	81	88	107
6	34	24	20	14	10	22	65	79	86	106
7	36	26	22	16	12	23	64	78	85	104
8	38	28	24	18	14	24	63	77	84	103
9	40	30	26	20	16	25	62	76	83	101
10	42	32	28	22	18	26	62	75	82	100
11	44	34	30	24	20	27	61	74	81	99
12	46	36	32	26	22	28	60	73	80	97
13	48	38	34	28	24	29	59	72	79	96
14	50	40	36	30	26	30	59	71	78	95
15	52	42	38	32	28	31	58	71	77	94
16	54	44	40	34	30	32	57	70	76	93
17	56	46	42	36	32	33	57	69	75	92
18	58	48	44	38	34	34	56	68	74	90
19	60	50	46	40	36	35	55	67	74	89
20	62	52	48	42	38	36	55	66	73	88
21	64	54	50	44	40	37	54	66	72	87
22	66	56	52	46	42	38	54	65	71	86
23	68	58	54	48	44	39	53	64	70	85
24	70	60	56	50	46	40	52	63	70	84
25	72	62	58	52	48	41	52	63	69	83
26	74	64	60	54	50	42	51	62	68	82
27	76	66	62	56	52	43	51	61	68	82
28	78	68	64	58	54	44	50	61	67	81
29	80	70	66	60	56	45	50	60	66	80
30	82	72	68	62	58	46	49	59	65	79
31	84	74	70	64	60	47	49	59	65	78

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

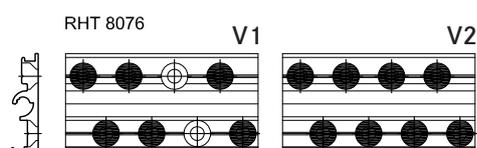
Tableau 11:

RHT 8076 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 92 - 109 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8076			
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm		Largeur du système 80 mm	
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage		Variante de vissage	
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V1	V2
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	105	111	140	147
2	26	16	12	≤6		18	104	109	138	145
3	28	18	14	8		19	102	108	136	144
4	30	20	16	10	≤6	20	101	107	134	142
5	32	22	18	12	8	21	100	105	133	140
6	34	24	20	14	10	22	99	104	131	138
7	36	26	22	16	12	23	98	103	130	137
8	38	28	24	18	14	24	96	102	128	135
9	40	30	26	20	16	25	95	100	127	134
10	42	32	28	22	18	26	94	99	125	132
11	44	34	30	24	20	27	93	98	124	130
12	46	36	32	26	22	28	92	97	123	129
13	48	38	34	28	24	29	91	96	121	128
14	50	40	36	30	26	30	90	95	120	126
15	52	42	38	32	28	31	89	94	119	125
16	54	44	40	34	30	32	88	93	117	123
17	56	46	42	36	32	33	87	92	116	122
18	58	48	44	38	34	34	86	91	115	121
19	60	50	46	40	36	35	85	90	114	120
20	62	52	48	42	38	36	85	89	113	118
21	64	54	50	44	40	37	84	88	111	117
22	66	56	52	46	42	38	83	87	110	116
23	68	58	54	48	44	39	82	86	109	115
24	70	60	56	50	46	40	81	85	108	114
25	72	62	58	52	48	41	80	85	107	113
26	74	64	60	54	50	42	80	84	106	111
27	76	66	62	56	52	43	79	83	105	110
28	78	68	64	58	54	44	78	82	104	109
29	80	70	66	60	56	45	77	81	103	108
30	82	72	68	62	58	46	77	81	102	107
31	84	74	70	64	60	47	76	80	101	106

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

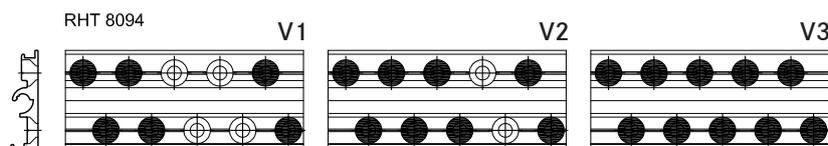
Tableau 12:

RHT 8094 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 110 - 145 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8094					
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm			Largeur du système 80 mm		
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage			Variante de vissage		
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V1	V2	V3
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	124	134	138	165	178	183
2	26	16	12	≤6		18	123	132	136	163	176	181
3	28	18	14	8		19	121	131	135	162	174	179
4	30	20	16	10	≤6	20	120	129	133	160	172	177
5	32	22	18	12	8	21	119	128	132	158	170	175
6	34	24	20	14	10	22	118	126	130	157	168	174
7	36	26	22	16	12	23	117	125	129	155	166	172
8	38	28	24	18	14	24	115	124	128	154	165	170
9	40	30	26	20	16	25	114	122	126	152	163	168
10	42	32	28	22	18	26	113	121	125	151	161	166
11	44	34	30	24	20	27	112	120	124	149	160	165
12	46	36	32	26	22	28	111	119	123	148	158	163
13	48	38	34	28	24	29	110	118	121	146	156	162
14	50	40	36	30	26	30	109	116	120	145	155	160
15	52	42	38	32	28	31	108	115	119	144	153	158
16	54	44	40	34	30	32	107	114	118	142	152	157
17	56	46	42	36	32	33	106	113	117	141	150	155
18	58	48	44	38	34	34	105	112	116	140	149	154
19	60	50	46	40	36	35	104	111	115	138	148	152
20	62	52	48	42	38	36	103	110	114	137	146	151
21	64	54	50	44	40	37	102	109	113	136	145	150
22	66	56	52	46	42	38	101	108	111	135	144	148
23	68	58	54	48	44	39	100	107	110	134	142	147
24	70	60	56	50	46	40	100	106	109	133	141	146
25	72	62	58	52	48	41	99	105	109	131	140	144
26	74	64	60	54	50	42	98	104	108	130	138	143
27	76	66	62	56	52	43	97	103	107	129	137	142
28	78	68	64	58	54	44	96	102	106	128	136	141
29	80	70	66	60	56	45	96	101	105	127	135	139
30	82	72	68	62	58	46	95	101	104	126	134	138
31	84	74	70	64	60	47	94	100	103	125	133	137

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

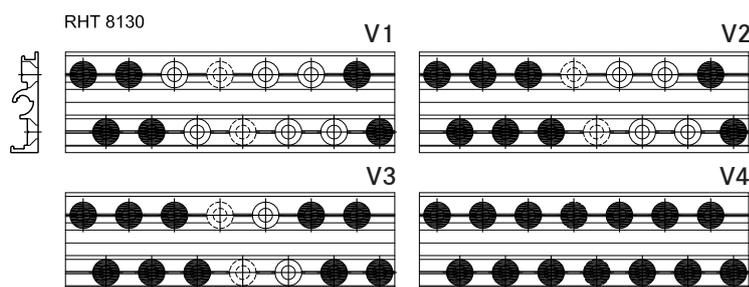
Tableau 13:

RHT 8130 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 146 - 181 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8130							
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm				Largeur du système 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage				Variante de vissage			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	≤24	≤14	≤10			17	154	179	184	195	205	238	245	260
2	26	16	12	≤6		18	153	178	183	193	203	236	243	257
3	28	18	14	8		19	151	176	181	192	201	234	241	255
4	30	20	16	10	≤6	20	150	175	180	190	200	232	239	253
5	32	22	18	12	8	21	149	173	178	188	198	230	237	251
6	34	24	20	14	10	22	148	172	177	187	197	228	235	249
7	36	26	22	16	12	23	147	170	175	185	195	227	233	247
8	38	28	24	18	14	24	146	169	174	184	194	225	231	244
9	40	30	26	20	16	25	145	168	172	182	192	223	229	242
10	42	32	28	22	18	26	143	166	171	181	191	221	228	240
11	44	34	30	24	20	27	142	165	170	179	189	219	226	238
12	46	36	32	26	22	28	141	164	168	178	188	218	224	236
13	48	38	34	28	24	29	140	162	167	176	187	216	222	235
14	50	40	36	30	26	30	139	161	166	175	185	214	221	233
15	52	42	38	32	28	31	138	160	165	174	184	212	219	231
16	54	44	40	34	30	32	137	158	163	172	183	211	217	229
17	56	46	42	36	32	33	136	157	162	171	181	209	216	227
18	58	48	44	38	34	34	135	156	161	170	180	208	214	226
19	60	50	46	40	36	35	135	155	160	168	179	206	213	224
20	62	52	48	42	38	36	134	154	159	167	178	204	211	222
21	64	54	50	44	40	37	133	153	157	166	176	203	209	220
22	66	56	52	46	42	38	132	151	156	164	175	201	208	219
23	68	58	54	48	44	39	131	150	155	163	174	200	206	217
24	70	60	56	50	46	40	130	149	154	162	173	198	205	216
25	72	62	58	52	48	41	129	148	153	161	172	197	204	214
26	74	64	60	54	50	42	128	147	152	160	171	196	202	212
27	76	66	62	56	52	43	127	146	151	159	170	194	201	211
28	78	68	64	58	54	44	127	145	150	157	168	193	199	209
29	80	70	66	60	56	45	126	144	149	156	167	191	198	208
30	82	72	68	62	58	46	125	143	148	155	166	190	197	206
31	84	74	70	64	60	47	124	142	147	154	165	189	195	205

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

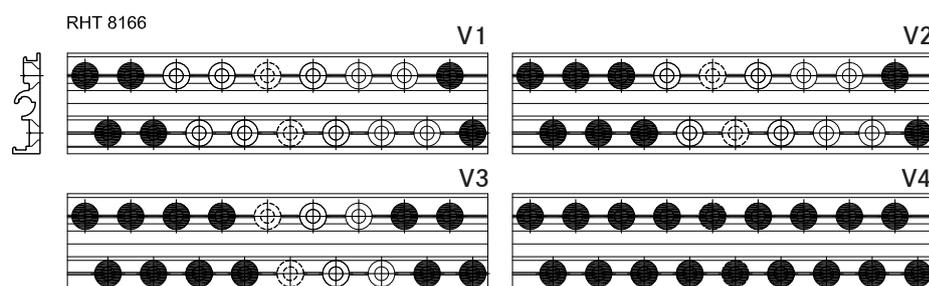
Tableau 14:

RHT 8166 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 182 - 235 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8166							
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm				Largeur du système 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage				Variante de vissage			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	174	216	243	255	231	287	324	340
2	26	16	12	≤6		18	173	214	242	253	230	285	321	337
3	28	18	14	8		19	172	213	240	251	228	283	319	334
4	30	20	16	10	≤6	20	171	211	238	250	227	281	317	332
5	32	22	18	12	8	21	170	210	237	248	226	279	315	330
6	34	24	20	14	10	22	169	208	235	246	224	277	312	327
7	36	26	22	16	12	23	167	207	233	244	223	275	310	325
8	38	28	24	18	14	24	166	206	232	243	221	273	308	323
9	40	30	26	20	16	25	165	204	230	241	220	272	306	320
10	42	32	28	22	18	26	165	203	229	239	219	270	304	318
11	44	34	30	24	20	27	164	201	227	238	218	268	302	316
12	46	36	32	26	22	28	163	200	226	236	216	266	300	314
13	48	38	34	28	24	29	162	199	224	234	215	265	298	312
14	50	40	36	30	26	30	161	198	223	233	214	263	296	310
15	52	42	38	32	28	31	160	196	221	231	213	261	294	308
16	54	44	40	34	30	32	159	195	220	230	211	260	293	306
17	56	46	42	36	32	33	158	194	219	228	210	258	291	304
18	58	48	44	38	34	34	157	193	217	227	209	256	289	302
19	60	50	46	40	36	35	156	192	216	225	208	255	287	300
20	62	52	48	42	38	36	155	190	214	224	207	253	285	298
21	64	54	50	44	40	37	154	189	213	222	205	252	283	296
22	66	56	52	46	42	38	154	188	212	221	204	250	282	294
23	68	58	54	48	44	39	153	187	211	220	203	249	280	292
24	70	60	56	50	46	40	152	186	209	218	202	247	278	290
25	72	62	58	52	48	41	151	185	208	217	201	246	277	288
26	74	64	60	54	50	42	150	184	207	216	200	244	275	287
27	76	66	62	56	52	43	149	182	205	214	199	243	273	285
28	78	68	64	58	54	44	149	181	204	213	198	241	272	283
29	80	70	66	60	56	45	148	180	203	212	197	240	270	281
30	82	72	68	62	58	46	147	179	202	210	196	238	269	280
31	84	74	70	64	60	47	146	178	201	209	195	237	267	278

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



### Support de traverse

9.2  
2

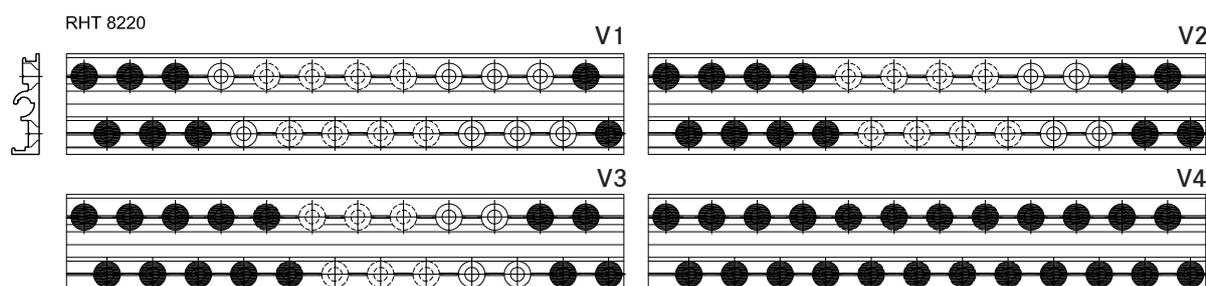
Tableau 15:

RHT 8220 pour connexion montant-traverse: Profondeur de la traverse 236 - 300 mm

Ligne	L'épaisseur totale du verre $t_{\text{Verre}}$ avec un verre trempé ou une structure symétrique					Excentricité "e"	RHT 8220							
	Système et hauteur du joint intérieur						Largeur du système 50/60 mm				Largeur du système 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Variante de vissage				Variante de vissage			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	≤24	≤14	≤10			17	254	300	325	348	337	399	432	462
2	26	16	12	≤6		18	252	299	323	346	336	387	429	460
3	28	18	14	8		19	251	297	321	344	334	395	427	457
4	30	20	16	10	≤6	20	250	295	319	342	332	393	424	454
5	32	22	18	12	8	21	248	294	317	340	330	391	422	452
6	34	24	20	14	10	22	247	292	316	338	329	389	420	449
7	36	26	22	16	12	23	246	291	314	336	327	387	417	447
8	38	28	24	18	14	24	245	289	312	334	325	385	415	444
9	40	30	26	20	16	25	243	288	311	332	324	383	413	442
10	42	32	28	22	18	26	242	287	309	330	322	381	411	440
11	44	34	30	24	20	27	241	285	307	328	320	379	409	437
12	46	36	32	26	22	28	240	285	306	327	319	377	406	434
13	48	38	34	28	24	29	239	282	304	325	317	375	404	432
14	50	40	36	30	26	30	237	281	302	323	316	374	402	430
15	52	42	38	32	28	31	236	281	301	321	314	372	400	427
16	54	44	40	34	30	32	235	280	299	320	313	370	398	425
17	56	46	42	36	32	33	234	278	298	318	311	368	396	423
18	58	48	44	38	34	34	233	277	296	316	310	366	394	421
19	60	50	46	40	36	35	232	275	295	315	308	365	392	418
20	62	52	48	42	38	36	231	274	293	313	307	363	390	416
21	64	54	50	44	40	37	229	273	292	311	305	361	388	414
22	66	56	52	46	42	38	228	271	290	310	304	359	386	412
23	68	58	54	48	44	39	227	270	289	308	302	358	384	410
24	70	60	56	50	46	40	226	268	287	307	301	356	382	408
25	72	62	58	52	48	41	225	267	286	305	300	354	380	406
26	74	64	60	54	50	42	224	266	284	303	298	353	378	404
27	76	66	62	56	52	43	223	264	283	302	297	351	376	402
28	78	68	64	58	54	44	222	263	282	300	295	349	375	400
29	80	70	66	60	56	45	221	261	280	299	294	348	373	398
30	82	72	68	62	58	46	220	260	279	297	293	346	371	396
31	84	74	70	64	60	47	219	259	278	296	291	344	369	394

Variantes de vissage:

les valeurs se réfèrent à des masses volumique du bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



## Exigences aux produits testés et agréés

9.3  
1

### Introduction

Les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les opérateurs demandent la mise en œuvre de produits testés et certifiés. Le droit de la construction requiert également que les produits de construction répondent aux règles techniques de la liste des règlements de la construction. Pour les façades vitrées et les verrières, il s'agit de règles techniques concernant:

- Stabilité
- Aptitude à l'emploi
- Protection thermique
- Protection contre les incendies
- Isolement acoustique

Les façades et les toitures Stabalux disposent de ces preuves et certifications. Nos ateliers de production et nos propres fournisseurs ont une certification qualité et garantissent une remarquable qualité de produit. En outre, l'entreprise Stabalux GmbH supervise et contrôle ses produits en permanence et fournit des preuves supplémentaires de caractéristiques et fonctions particulières de ses systèmes de façade. L'entreprise est soutenue dans son processus d'assurance qualité par des laboratoires d'essai et instituts de renom:

- Institut für Fenstertechnik (centre technique allemand pour la menuiserie extérieure), à Rosenheim
- Institut für Stahlbau (institut pour les constructions d'acier), Leipzig
- Materialprüfungsamt NRW (office de contrôle des matériaux de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Dortmund
- Materialprüfanstalt für Bauwesen, Braunschweig (Laboratoire d'essai matériel pour la Construction, à Braunschweig)
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (office de contrôle des matériaux Université de Stuttgart), Stuttgart
- Beschussamt (banc d'épreuve) Ulm
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe (Institut Technologique de Karlsruhe, Construction en acier et construction légère, Centre de recherche pour l'acier, le bois et la maçonnerie, à Karlsruhe)
- Institut für Energieberatung (institut de conseil énergétique), Tübingen
- Institut für Wärmeschutz (institut de protection thermique), Munich
- et de nombreux autres en Europe et hors Europe

### Aperçu des essais et avis techniques

9.3  
2

#### Introduction

Les essais que nous réalisons simplifient le positionnement sur le marché pour l'opérateur et sont la base pour les attestations demandées au constructeur/opérateur. L'acceptation de nos Conditions Générales pour l'usage

des rapports d'essais et certificats de contrôle est une condition pour l'utilisation. Ceux-ci, et d'autres formulaires comme p.ex. les déclarations de conformité, sont mis à disposition sur demande par Stabalux GmbH.

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	<b>Perméabilité à l'air</b>		Se référer au passeport produit
	<b>Étanchéité aux pluies battantes</b>		Se référer au passeport produit
	<b>Résistance à la pression du vent</b>		Se référer au passeport produit
	<b>Résistance aux chocs</b> si expressément requis par le marquage CE		Se référer au passeport produit
	<b>Isolation du bruit aérien</b> si expressément requis par le marquage CE		Voir chapitre 9
	<b>Transfert thermique</b> Données pour la valeur $U_{cw}$ ; Calcul en usine par le fournisseur de systèmes des valeurs $U_r$		sur demande (voir chapitre 9)
	<b>Poids propre</b> selon EN 1991-1-1; à déterminer par le fabricant		par preuve statique (voir chapitre 9)
	<b>Résistance aux charges horizontales</b> le mur-rideau doit supporter des charges dynamiques horizontales selon EN 1991-1-1; à déterminer par le fabricant		par preuve statique
	<b>Perméabilité à la vapeur d'eau</b>		Preuve à réaliser éventuellement au cas par cas
	<b>Durabilité</b> Aucun essai nécessaire		Consignes pour maintenance professionnelle de la façade
	<b>Résistance au feu</b> si expressément requis par le marquage CE, classification selon EN 13501-2; Les réglementations européennes sont applicables à valeur égale avec les réglementations nationales (p.ex. DIN 4102). L'applicabilité dépend toutefois actuellement encore de la réglementation nationale. C'est pourquoi il n'y a pas de déclaration au niveau du marquage CE; utiliser éventuellement les Avis Techniques (abZ).		
	<b>Comportement au feu</b> si expressément requis par le marquage CE Preuve pour tous les matériaux montés selon EN 13501-1		

### Aperçu des essais et avis techniques

9.3  
2

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	<b>Propagation des incendies</b> si expressément requis par le marquage CE Preuve par expertise		
	<b>Résistance aux variations de température</b> si expressément requis par le marquage CE Preuve par le fabricant/fournisseur de vitres		
	<b>Liaison équipotentielle</b> si concrètement requis par le marquage CE (pour les murs-rideaux à base métallique, pour un montage sur des bâtiments de plus de 25 m de haut)		
	<b>Sécurité sismique</b> Si concrètement requis par le marquage CE Preuve par le fabricant		
	<b>Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques</b> Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les mouvements des joints du bâtiment.		
Icône ift	Autres exigences	CE	Info
	<b>Contrôle dynamique Pluie battante</b> Selon ENV 13050		se référer au passeport produit
	<b>Justification d'applicabilité pour liaison mécanique</b> <b>Liaison par serrage pour fixation</b> Stabalux Bois		Liaisons réglementées ou régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand); a.t. (abZ) sur demande
	<b>Justification d'applicabilité pour liaison mécanique</b>  Raccord T montant/traverse Tube de vissage Stabalux		Liaisons réglementées ou régi au niveau national par un Avis Technique (abZ en allemand); a.t. (abZ) sur demande
	<b>Façades anti-effraction</b> <b>Classe de résistance RC2</b> selon DIN EN1627		Rapports d'essais et expertise (Gutachtliche Stellungnahmen) sur demande
Icône ift	Compléments	CE	Info
	<b>Profilé d'acier pour usage en piscine couverte</b>		
	<b>autres conclusions avec essais réalisés</b> (Essais matériaux / Essais statiques / Essais de compatibilité)		
Icône ift	Exigences de résistance au feu / par réglementation nationale	CE	Info
	<b>Protection contre les incendies Façade</b> Stabalux Système H (bois avec rainure centrale) → G30 / F30		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand); a.t. (abZ) sur demande

## Aperçu des essais et avis techniques

9.3  
2

### Exemple de déclaration de conformité pour vitrage de protection incendie a.t. 19.14-xxxx

#### Conformation de conformité

- Nom et adresse de l'entreprise qui a fabriqué le(s) vitrage(s) de protection incendie (objet de l'agrément):

---

---

---

---

- Chantier ou bâtiment:

---

---

---

---

- Date de fabrication: \_\_\_\_\_

- Classe de résistance au feu exigée envers le(s) vitrage(s) de protection incendie: F30

Par la présente, j'atteste que

- le(s) **vitrage(s) de protection incendie**a/ont été fabriqué(s), monté(s) et marqué(s) de façon professionnelle à chaque étape et en détail, en respectant toutes les dispositions de l'agrément technique national n°: **Z-19.14-xxxx** du (...) Deutsches Institut für Bautechnik (Institut allemand de la construction) (et éventuellement les dispositions des décisions modificatives et complétives du (...) et
- que les produits de construction utilisés pour la fabrication de l'objet de l'agrément correspondent aux dispositions de l'agrément technique national et disposaient du marquage nécessaire. Ceci concerne également les parties de l'objet de l'agrément pour lesquels l'agrément comporte éventuellement des dispositions.

\_\_\_\_\_  
(lieu, date)

\_\_\_\_\_  
(entreprise / signature)

(Cette attestation doit être remise au maître d'ouvrage pour transmission éventuellement nécessaire au bureau de contrôle approprié).



### RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3  
3

#### Règlement Produit de Construction (RPC, BauPV en allemand)

Le règlement produits de construction (RPC, n°. 305/2011 de la Communauté Européenne) est entrée en vigueur le 1er juillet 2013, et a remplacé la directive produits de construction (DPC) jusqu'alors en vigueur.

Ce RPC régit la « mise en circulation » des produits de construction et s'applique dans tous les pays membres de l'Union Européenne. Une transposition en droit national n'est ainsi pas nécessaire. L'objectif du RPC est d'assurer la sécurité des ouvrages pour les humains, les animaux et l'environnement. Pour atteindre cet objectif, elle précise plusieurs caractéristiques de performance essentielles, des standards essais et produits des produits de construction en normes harmonisées. On dispose ainsi de caractéristiques de performances pouvant être comparées à l'échelle de l'UE.

Pour des murs-rideaux, la norme harmonisée EN 13830 est applicable.

Avec la DPC, la conformité du produit avec la norme européenne harmonisée correspondante était présentée dans ses grandes lignes. Le RPC, en revanche, exige la présentation d'une déclaration de performance que le fabricant doit remettre au client et assure ainsi le niveau de performance concernant les caractéristiques principales.

Sur les autres points que la déclaration de performance, Le RPC est semblable à la DPC:

- un essai initial (ITT) des produits
- un contrôle de production sur site (abréviation allemande WPK) par le fabricant
- un marquage CE

#### Déclaration de performance

La déclaration de performance (LE = Leistungserklärung ou DoP = Déclaration of Performance) selon l'ordonnance sur les produits de construction remplace la déclaration de conformité utilisée jusqu'alors dans la DPC. Elle constitue le document central avec lequel le fabricant du mur-rideau assume la responsabilité pour la conformité avec les performances déclarées et la garantit.

Sur la base de cette déclaration, le fabricant doit procéder au marquage CE de la façade pour que le produit de construction puisse être introduit sur le marché. Ce marquage CE est la preuve qu'une déclaration de performance existe. Les deux, déclaration de performance et marquage CE, contiennent les caractéristiques du mur-rideau décrites de façon normalisée. Le lien entre la déclaration de performance et le marquage CE doit pouvoir être clairement identifié.

Seul le fabricant de la façade peut délivrer la déclaration de performance.

La déclaration de performance doit au moins comprendre la déclaration d'une caractéristique principale. Si l'une des caractéristiques principales n'est pas atteinte, mais est définie par une valeur seuil, alors il faut rentrer un tiret «-» dans la case correspondante. L'indication "**npd**" (**n**o **p**erformance **d**etermined) n'est pas autorisée dans ce cas.

Il est conseillé de reprendre les performances correspondant aux exigences particulières conformément au cahier des charges.

Une déclaration de performance ne peut être déposée au sens du RPC qu'une fois que le produit a été fabriqué, et non lorsqu'il n'en est qu'à la phase de l'offre. La déclaration de performance doit être établie dans la langue du pays membre dans lequel le produit de construction est livré.

La déclaration de performance est transmise au client.

Les déclarations de performance doivent être conservées au moins 10 ans.

Les exigences envers les murs-rideaux sont régies par la norme harmonisée EN 13830. Toutes les performances relatives aux caractéristiques traitées dans cette norme doivent être déterminées lorsque le fabricant prévoit de les déclarer. À moins que la norme contienne des consignes pour l'indication de la performance sans es-

### RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3  
3

sais (p.ex. pour l'utilisation de données existantes, la classification sans autre essai et l'utilisation de valeurs de performances normalement reconnues).

A des fins d'évaluation, les produits d'un fabricant peuvent être rassemblés en familles lorsque les résultats pour une ou plusieurs caractéristique(s) d'un produit donné à l'intérieur d'une famille peuvent être considérées comme représentatives pour la même caractéristique ou les mêmes caractéristiques de tous les produits de la famille concernée. Les caractéristiques essentielles peuvent en conséquence être déterminées sur des spécimens d'essai d'un «essai initial» (**ITT = Initial Type Test**) auquel on se référera ultérieurement.

Si le fabricant emploie des produits de construction émanant d'un fournisseur de systèmes (souvent également nommé vendeur du système) et s'il y est autorisé juridiquement, alors, le fournisseur de systèmes peut assumer la responsabilité pour la détermination du type de produit concernant une ou plusieurs caractéristiques essentielles du produit final, qui sera ensuite fabriqué et/ou monté par les opérateurs dans leurs ateliers/chantiers. Ceci se base sur un accord entre les deux partenaires. L'accord peut par exemple être un contrat, une licence ou tout autre type d'accord écrit qui soit régler de façon univoque la responsabilité et la garantie du constructeur de l'élément (de l'exploitant du système d'une part et d'autre part, de l'entreprise qui assemble le produit final). Dans ce cas, pour un «produit monté» composé d'éléments de construction fabriqués par lui-même pour par d'autres, le vendeur du système doit procéder à une détermination du type de produit et mettre ensuite le rapport d'essai à disposition du fabricant effectif du produit mis en circulation.

Les résultats de la détermination du type de produit sont documentés dans des rapports d'essais. Tous les rapports d'essais doivent être conservés par le fabricant au moins 10 ans après la date de la dernière production des éléments de murs-rideaux qu'ils concernent.

#### Essa initial

[Initial Type Test = ITT]

Un essai initial de type (**ITT**) est la détermination des caractéristiques du produit selon la norme produit européenne pour les murs-rideaux EN 13830. L'essai ini-

tial de type peut être fait sur des spécimens d'essai par mesurage, calcul ou autre procédé décrit dans la norme produit. En règle général, soumette à l'essai initial une ou plusieurs caractéristiques de performance pour un élément représentatif d'une famille de produit suffit. Pour la réalisation des essais initiaux, le fabricant doit missionner des laboratoires d'essais agréés – détails et précisions sont régis par la norme produit EN 13830. Les écarts par rapport à l'élément testé relèvent de la responsabilité du fabricant et ne doivent en aucun cas conduire à une baisse des caractéristiques de performance.

La Commission Européenne laisse au fournisseur de systèmes la possibilité de proposer la réalisation de ces essais initiaux de type pour ses propres systèmes et de les fournir à son client pour qu'il les utilise pour la déclaration de performance et le marquage CE.

Pour chacun des systèmes Stabalux, les caractéristiques produit pertinentes ont été déterminées au moyen d'essais initiaux. Le fabricant (p.ex. une menuiserie métallique) peut utiliser les essais initiaux du fournisseur de systèmes sous certaines conditions-limites (p.ex. utilisation des mêmes composants, reprise des directives de transformation dans le contrôle de production sur site, etc.).

La transmission des justificatifs d'essais à l'opérateur requière les conditions préalables suivantes:

- Le produit est fabriqué à partir des mêmes composants, avec des caractéristiques identiques, que les spécimens d'essai présentés lors de l'essai initial de type.
- L'opérateur porte l'entière responsabilité pour la conformité aux directives de transformation données par le fournisseur de systèmes et pour la construction correcte du produit de construction mis en circulation.
- Les indications de transformation du fournisseur de systèmes sont partie intégrante du contrôle production sur site par l'opérateur (fabricant).
- Le fabricant est en possession des rapports d'essais sur la base desquels le marquage CE de ses produits a été réalisé et il est fondé à utiliser ceux-ci.
- Si le produit testé n'est pas représentatif du produit mis en circulation, alors le fabricant doit missionner un organisme notifié pour l'essai.

### RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3  
3

*L'utilisation des justificatifs d'essai du fournisseur de systèmes par l'opérateur doit faire l'objet d'un accord bilatéral dans lequel l'opérateur reconnaît mettre en œuvre les éléments conformément aux indications de transformation en utilisant les articles fixés par le fournisseur de systèmes (p.ex. matériaux, géométrie).*

#### Contrôle de production

[Factory Production Control = FPC]

Pour s'assurer que les caractéristiques de performance déterminées et indiquées dans les rapports d'essais sont respectées par les produits, le fabricant/opérateur est tenu de mettre en place un contrôle de production (FPC) dans son entreprise.

Dans les consignes d'exploitation et de procédé, il doit pour cela fixer de façon systématique toutes les données, exigences et prescriptions envers les produits. Pour le(s) atelier(s) de production, il faut en outre nommer un responsable spécialisé capable et en mesure de vérifier et d'attester de la conformité des produits fabriqués.

Pour cela, le fabricant/opérateur doit disposer des installations et/ou appareils d'essai adaptés.

Pour le contrôle production sur site (FPC), selon l'EN 13830 pour les murs-rideaux (sans exigence de coupe-feu ou coupe-fumée), les étapes suivantes doivent être réalisées par le fabricant/opérateur:

#### Établissement d'un système de contrôle de production documenté correspondant au type de produit et aux conditions de production

- Vérification de la présence de tous les documents techniques et instructions de transformation nécessaires
- Localisation et justificatifs des matières premières et composants
- Contrôle et essais durant la production à la fréquence fixée par le fabricant
- Vérifications et essais des produits finis/éléments finis à la fréquence fixée par le fabricant
- Description des mesures en cas de non-conformité (mesures correctives)

**Les résultats des contrôles de production sur site (FPC) doivent être signés, analysés et conservés et doivent contenir les éléments suivants:**

- Identification du produit (p.ex. projet de construction, désignation exacte du mur-rideau)
- Éventuellement documentation ou remarques concernant les documents techniques et les directives de transformation
- Procédures d'essais (p.ex. indication des étapes de travail et des critères d'essai, documentation des échantillons)
- Résultats des essais et éventuellement comparaison avec les exigences
- Si nécessaire, mesures en cas de non-conformité
- Date d'achèvement du produit et date du contrôle produit
- Signatures du vérificateur et de la personne responsable du contrôle de production sur site

Les enregistrements doivent être conservés durant une période de **5 ans**. Pour les entreprises certifiées DIN EN ISO 3001, cette norme ne peut être reconnue comme système FPC que si elle est adaptée aux exigences de la norme produit EN 13830.

#### Marquage CE

La délivrance du marquage CE a comme condition préalable la présence d'une déclaration de performance. Seules peuvent figurer dans le marquage CE les performances qui ont été au préalable déclarées dans la déclaration de performance. Si une caractéristique a été déclarée avec «npd» ou «-» dans la déclaration de performance, elle ne doit pas figurer sur le marquage CE.

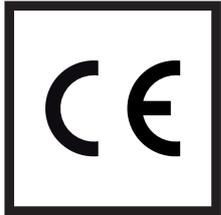
Conformément à la norme produit, les éléments du mur-rideau ne doivent pas porter un marquage et une plaque individuels. Le marquage CE doit être apposé sur la façade, de façon durable, bien visible et lisible. À défaut, le marquage peut être joint aux documents d'accompagnement.

Seul le fabricant de la façade peut délivrer le marquage CE.

Remarque:

Les descriptions ci-avant ne valent qu'en dehors de la production de vitrage de protection incendie. En cas d'exigences relevant de la protection contre les incendies, le fabricant doit présenter un certificat de conformité européen (UE) établie par un organisme de certification externe.

Modèle de marquage CE

		Marquage CE, composé du symbole «CE»
Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom		Nom et adresse enregistrée du fabricant ou marquage (DoP pt. 4)
13		Les deux derniers chiffres de l'année dans laquelle le marquage a été apposé pour la première fois
Allemagne		
<b>Stabalux (Système)</b>		Code d'identification univoque du produit (DoP pt. 1)
N° DoP: 001/CPR/01.07.2013		Numéro de référence de la déclaration de performance
<b>EN 13830</b>		N° de la norme européenne utilisée indiquée comme dans le Journal officiel de l'UE (DoP pt. 7)
Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur		Finalité du produit tel qu'indiqué dans la norme Européenne (DoP pt. 3)
Comportement au feu	npd	Niveau ou classe de la performance indiquée <b>(ne pas déclarer de caractéristique de performance plus haute que le cahier des charges ne le demande!)</b> (DoP pt. 9)
Résistance au feu	npd	
Propagation des incendies	npd	
Étanchéité aux pluies battantes	RE 1650 Pa	
Résistance au poids propre	000 kN	
Résistance à la pression du vent	2,0 kN/m <sup>2</sup>	
Résistance aux chocs	E5/I5	
Résistance aux variations de température	verre monocouche de sécurité	
Résistance aux charges horizontales	000 kN	
Perméabilité à l'air	AE	
Coefficient de transmission thermique	0,0 W/(m <sup>2</sup> K)	
Isolation du bruit aérien	0,0 dB	
Essais initiaux et rapports de classification réalisés et produits par: <b>ift Rosenheim n° NB 0757</b>		

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3  
3

Modèle de déclaration de performance

<b>Déclaration de performance</b>		
N° DoP: 021/CPR/01.07.2013		
1.	Identifiant du type de produit:	Stabalux (Système)
2.	n° ident.	du fabricant
3.	Usage	Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur
4.	Fabricant:	Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom
5.	Mandataire:	./.
6.	Système ou systèmes pour l'évaluation de la constance des performances:	3
7.	Norme harmonisée:	EN 13830:2003
8.	Organisme notifié	Ift Rosenheim, n° NB 0757, en tant que laboratoire d'essai notifié dans le système de conformité 3, a réalisé les essais initiaux et délivré les rapports d'essai et de classification.
9.	Principales caractéristiques:	
	<b>Caractéristique principale: (Section EN 13830)</b>	<b>Performance</b> <b>Spécifications techniques harmonisées</b>
9.1	Comportement au feu (alinéa. 4.9)	npd
9.2	Résistance au feu (alinéa 4.8)	npd
9.3	Propagation du feu (alinéa 4.10)	npd
9.4	Étanchéité aux pluies battantes (alinéa 4.5)	RE 1650 Pa
9.5	Résistance au poids propre (alinéa. 4.2)	npd
9.6	Résistance à la pression du vent (alinéa. 4.1)	2,0 KN/m <sup>2</sup>
9.7	Résistance aux chocs	E5/I5
9.8	Résistance aux variations de température	npd
9.9	Résistance aux charges horizontales	npd
9.10	Perméabilité à l'air	AE
9.11	Transfert thermique	U <sub>t</sub> = 0,0 W/m <sup>2</sup> K
9.12	Isolation du bruit aérien	0,0 dB
10.	La performance du produit selon les numéros 1 et 2 correspond à la performance déclarée selon le numéro 9.	

La déclaration de performance est établie sous la seule responsabilité du fabricant selon le point 4.

Signé pour le fabricant et en son nom par:

Villesansnom, le 01/07/2013

par délégation Jean Dupont-Durand, directeur

### DIN EN 13830 / Notes

**9.3**  
**4**

#### Définition Mur-rideau

La norme EN 13830 définit le terme «mur-rideau» comme:

« ...est généralement composé d'éléments de construction verticaux et horizontaux, reliés entre eux, ancrés dans la maçonnerie et équipés de remplissages, l'ensemble formant une enveloppe de cloisonnement légère et ininterrompue, remplissant seule ou en lien avec la maçonnerie les fonctions normales d'un mur extérieur, sans toutefois participer aux propriétés porteuses de la maçonnerie.»

La norme s'applique aux murs-rideaux variant de la position verticale à une position inclinée de 15° par rapport à la verticale une fois posée sur le bâtiment. Elle peut inclure des éléments de vitrage inclinés incorporés à l'intérieur du mur-rideau.

Les murs-rideaux (constructions montant-traverse) constituent une série d'éléments de construction et/ou d'unités préassemblées qui ne sont assemblées en un produit fini qu'une fois sur le chantier.

#### Caractéristiques ou caractéristiques réglementées EN 13830

L'objectif du marquage CE est le respect d'exigences de sécurité fondamentales envers les façades ainsi que la liberté des échanges en Europe. La norme produit EN 13830 définit et réglemente les caractéristiques essentielles de ces exigences de sécurité fondamentale en tant que des caractéristiques techniques obligatoires:

- Résistance à la pression du vent
- Poids propre
- Résistance aux chocs
- Perméabilité à l'air
- Étanchéité aux pluies battantes
- Isolation du bruit aérien
- Transfert thermique
- Résistance au feu
- Comportement au feu
- Propagation des incendies
- Durabilité
- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Liaison équipotentielle

- Sécurité sismique
- Résistance aux variations de température
- Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques
- Résistance aux charges dynamiques horizontales

La preuve des caractéristiques essentielle est apportée par la réalisation des essais dits «essais initiaux de type». En fonction de la caractéristique, ceux-ci seront réalisés soit par un organisme agréé (p.ex. ift Rosenheim) ou par le fabricant (l'opérateur) lui-même. L'exigence d'autres caractéristiques peut être définie en fonction du bâtiment et à justifier en conséquence.

Les méthodes pour la réalisation des essais ainsi que le type de classification sont définis dans la norme produit EN 13830 – on s'y réfère fréquemment à des normes européennes. Une partie des méthodes d'essai est également décrite directement dans la norme produit.

#### Les caractéristiques et leurs significations

Les exigences sont décrites dans la norme produit DIN EN 13830 dont on trouvera ci-après des extraits ou une présentation synthétique.

Les extraits sont tirés de la norme DIN EN 13830-2003 -11 actuellement en vigueur. Le projet de norme prEN 13830 a été publié en version allemande en juin 2013. Outre des modifications rédactionnelles, le document a fait l'objet d'un remaniement de fond. La validité des réalisations suivantes devront donc être testée après introduction de la norme, et éventuellement adaptée.

##### Résistance à la pression du vent

«Les murs-rideaux doivent être suffisamment stables pour pouvoir, lors d'un essai selon DIN EN 12179, résister aux contraintes dues à l'action du vent (charges de vent) servant de base à la conception pour l'aptitude à l'emploi, ces charges du vent étant négatives ou positives. Elles doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment les charges du vent ayant servi de base à la conception par l'intermédiaire des éléments de fixations prévus à cet effet. Les charges du vent servant de base à la conception sont celles issues de l'essai selon EN 12179.

### DIN EN 13830 / Notes

### 9.3 4

Les charges du vent servant de base à la conception ne doivent pas, lors d'un mesurage selon l'EN 13116 entre le point d'ancrage et le point d'appui de la structure porteuse du bâtiment, dépasser la plus petite des deux valeurs suivantes: la flèche maximale de chacune des parties du cadre du mur-rideau  $L/200$  d'une part, et 15 mm d'autre part.»

**La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m<sup>2</sup>].**

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

À ce point, déjà une référence au projet de norme qui prévoit une réglementation entièrement remaniée pour l'aptitude à l'emploi et impacte ainsi fortement le dimensionnement des structures montant-traverse.

$f \leq L/200;$	si $L \leq 3000$ mm
$f \leq 5 \text{ mm} + L/300;$	si $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm
$f \leq L/250;$	si $L \geq 7500$ mm

Par cette modification des limites de déformation, il faut veiller au fait qu'il peut en découler d'autres limites par les effets de structure en treillis (p.ex. verre, joint isolant du verre, etc.) et une plus grande utilisation du profilé en ce qui concerne la capacité portante.

#### Poids propre

«Les murs-rideaux doivent porter leur poids propre et tous les raccords supplémentaires mentionnés dans la conception originale. Ils doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment le poids par les éléments de fixations prévus à cet effet.

Le poids propre est à déterminer selon la norme EN 1991-1-1.

La flèche maximale de toute poutre primaire par les charges verticales ne doit pas dépasser la plus petite des valeurs entre  $L/500$  et 3 mm.»

**La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m<sup>2</sup>].**

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

Dans le projet de norme, la valeur limite de 3 mm disparaît. Il faut toutefois s'assurer que tout contact entre le cadre et l'élément de remplissage est empêché pour assurer au besoin une ventilation suffisante. De même, il faut respecter la dimension de la prise en feuillure exigée pour le remplissage.

#### Résistance aux chocs

«Si explicitement exigé, les essais doivent être menés selon l'EN 12600:2002, section 5. Les résultats doivent être classés selon la norme prEN 14019. Les produits vitrés doivent correspondre à l'EN 12600.»

**Pour le marquage CE, la classe pour la résistance aux chocs est déterminée de l'intérieur et de l'extérieur. La classe est définie par la hauteur de chute de pendule en [mm] (p.ex. classe I4 pour l'intérieur, et E4 pour l'extérieur).**

Lors de l'essai, on assène des coups de pendule à partir d'une certaine hauteur en des points critiques de la structure de la façade (milieu des montants, milieu des traverses, intersections montants/traverses, etc.). Des déformations permanentes de la façade sont autorisées – il ne doit y avoir ni chute de morceaux ou ni formation de trous ou de rupture.

#### Perméabilité à l'air

«La perméabilité à l'air doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12153. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12152.»

**Pour le marquage CE, la classe pour la perméabilité à l'air est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe A4).**

#### Étanchéité aux pluies battantes

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

**Pour le marquage CE, la classe pour l'étanchéité aux pluies battantes est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe R7).**

### DIN EN 13830 / Notes

**9.3**  
**4**

#### Isolation du bruit aérien $R_w(C; C_{tr})$

«Si explicitement demandé, la qualité de l'isolement contre les sons aériens doit être déterminée par essai selon EN ISO 140-3. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN ISO 717-1.»

**La valeur nominale pour le marquage CE est indiquée dans l'unité [dB].**

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

#### Transmission thermique $U_{cw}$

«Le procédé d'évaluation/de calcul du transfert thermique de murs-rideaux et les méthodes d'essai adaptées sont fixés dans la prEN 13947.»

**La valeur nominale pour le marquage CE est indiquée dans l'unité [W/(m<sup>2</sup>·K)].**

La valeur  $U_{cw}$  dépend d'une part du coefficient de transmission thermique du cadre  $U_f$  (structure montant-traverse de la façade), d'autre part des coefficients de transmission thermique des éléments de remplissage, comme par exemple le verre avec sa valeur  $U_g$ . En outre, d'autres facteurs (p.ex. le joint périphérique du verre, etc.) et la géométrie (entraxes, nombre de montants et de traverses dans la structure de la façade) jouent un rôle. Le transfert thermique  $U_{cw}$  doit être déterminé avec justification par le fabricant/opérateur, par le calcul ou par des mesures. Le fournisseur de systèmes peut demander des calculs en usine des valeurs  $U_f$ .

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

#### Résistance au feu

«Si explicitement demandé, une preuve de la résistance au feu selon la prEN 13501-2 doit être faite, avec classification.»

**Pour le marquage CE, la classe de résistance au feu est déterminée par la fonction (E = Intégrité, EI = Intégrité et isolation), la direction du feu et la durée de résistance au feu en [min] (p.ex. classe EI 60, i ↔ o).**

Actuellement, étant donné qu'il n'existe pas encore de norme harmonisée d'essai, il n'est pas possible d'apporter un marquage CE («npd» = no performance deter-

mined; performance non déterminée). Dans ce cas, il reste dans le système introduit au niveau national «les agréments techniques nationaux pour les vitrages de protection incendie», mais ceux ne peuvent pas être déclarés dans le marquage CE.

#### Propagation des incendies

«Si explicitement demandé, sont à prévoir dans le mur-rideau les dispositifs correspondants permettant d'empêcher la propagation du feu et de la fumée par des ouvertures dans la structure du mur-rideau aux raccords à tous les niveaux par des dalles de fondation constructives.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet p.ex. au moyen d'une expertise.

#### Durabilité

La durabilité de la caractéristique de performance du mur-rideau n'est pas testée en tant que telle, mais elle se fonde sur la concordance des matériaux et surfaces utilisés avec l'état de la technique le plus actuel, et, si elles existent, avec les spécifications européennes pour les matériaux ou les surfaces.»

Chacun des éléments de construction de la façade doit être entretenu et maintenu par l'utilisateur en fonction de son processus naturel de vieillissement. Les indications concernant la mise en œuvre professionnelle (p.ex. la façade doit être régulièrement nettoyée pour assurer la durée de vie prévue, etc.) sont transmises à l'utilisateur par le fabricant / opérateur. Un contact de maintenance entre le fabricant et l'utilisateur de la façade semble ici pertinent. Il faut respecter ici les indications produits ou les fiches techniques correspondantes, comme p.ex. les fiches techniques du VFF (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.).

#### Perméabilité à la vapeur d'eau

«Il faut prévoir des pare-vapeur selon la norme européenne correspondance pour le contrôle des conditions hydrothermiques fixées en cours dans le bâtiment.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet. Pour cette caractéristique, il n'y a pas de présentation de performance particulière et aucune information accompagnatrice n'est donc nécessaire sur le marquage CE.

### DIN EN 13830 / Notes

9.3  
4

#### Liaison équipotentielle

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et est déclarée dans l'unité du SI [Ω].

#### Sécurité sismique

«Si cela est concrètement nécessaire, la sécurité sismique doit être déterminée conformément aux Spécifications Techniques ou à d'autres spécifications en vigueur au point d'implantation.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

#### Résistance aux variations de température

«Si la résistance du verre aux variations de température est demandée, il faut utiliser un verre adapté, p.ex. un verre durci ou précontraint, selon les normes européennes correspondantes.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et se rapporte exclusivement au verre à mettre en œuvre.

#### Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques

«La structure du mur-rideau doit être en mesure de supporter et compenser les mouvements thermiques et les mouvements de la maçonnerie pour qu'il ne se produise aucune destruction d'éléments de façade ou atteintes aux exigences de performance. Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les joints du bâtiment.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

#### Résistance aux charges dynamiques horizontales

«Le mur-rideau doit pouvoir supporter des charges dynamiques horizontales à hauteur de la traverse d'appui selon EN 1991-1-1.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et peut être apportée un calcul statique relatif au bâtiment du projet. Il faut tenir compte du fait que la hauteur respective de la traverse d'appui varie en fonction des obligations des législations nationales. La valeur est indiquée en [kN] par hauteur (H en [m]) de la traverse d'appui.

## DIN EN 13830 / Notes

9.3  
4

### Matrice de classification

Le tableau figurant ci-après contient la classification des propriétés pour les murs-rideaux selon l'EN 13830, chapitre 6:

#### Remarque

Si une performance n'est pas nécessaire pour un usage conforme du produit, la détermination de cette performance n'est pas nécessaire dans cette optique. Sur ce point, le fabricant/opérateur marque uniquement un

«npd» – pas de performance déterminée – dans les documents accompagnateurs – ou bien on ne mentionne pas les caractéristiques. Cette option n'est pas valable pour les valeurs seuil.

La classification des caractéristiques du mur-rideau selon les indications ci-dessus doit être réalisée pour chaque construction, qu'il s'agisse d'un système standard ou d'un système adapté au projet.

N°	Icône ift	Désignation	Unités	Classe ou valeur nominale												
1		Résistance à la pression du vent	kN/m <sup>2</sup>	npd Valeur nominale												
2		Poids propre	kN/m <sup>2</sup>	npd Valeur nominale												
3		Résistance aux chocs Intérieur (I) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><th>I0</th><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th><th>I4</th><th>I5</th></tr> <tr><td>(n/a)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	I0	I1	I2	I3	I4	I5	(n/a)	200	300	450	700	950
I0	I1	I2	I3	I4	I5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
4		Résistance aux chocs Extérieur (E) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><th>E0</th><th>E1</th><th>E2</th><th>E3</th><th>E4</th><th>E5</th></tr> <tr><td>(n/a)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E3	E4	E5	(n/a)	200	300	450	700	950
E0	E1	E2	E3	E4	E5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
5		Perméabilité à l'air avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th><th>A4</th><th>AE</th></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>&gt; 600</td></tr> </table>	A1	A2	A3	A4	AE	150	300	450	600	> 600		
A1	A2	A3	A4	AE												
150	300	450	600	> 600												
6		Étanchéité aux pluies battantes avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><th>R4</th><th>R5</th><th>R6</th><th>R7</th><th>RE</th></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>&gt; 600</td></tr> </table>	R4	R5	R6	R7	RE	150	300	450	600	> 600		
R4	R5	R6	R7	RE												
150	300	450	600	> 600												
7		Isolation du bruit aérien Rw (C; Ctr)	dB	npd Valeur nominale												
8		Transmission thermique U <sub>cw</sub>	W / m <sup>2</sup> k	npd Valeur nominale												
9		Résistance au feu Intégrité (E)	(min)	npd <table border="1"> <tr><th>E</th><th>E</th><th>E</th><th>E</th></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	E	E	E	E	15	30	60	90				
E	E	E	E													
15	30	60	90													
10		Intégrité et Isolation (EI)	(min)	npd <table border="1"> <tr><th>EI</th><th>EI</th><th>EI</th><th>EI</th></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	EI	EI	EI	EI	15	30	60	90				
EI	EI	EI	EI													
15	30	60	90													
11		Liaison équipotentielle	Ω	npd Valeur nominale												
12		Résistance aux charges latérales	kN par m hauteur de la traverse d'appui	npd Valeur nominale												



## Introduction

9.4  
1

### Généralités

La façade est une interface entre l'espace intérieur et l'espace extérieur. Elle est souvent comparée à l'épiderme, capable de s'adapter en permanence à l'évolution des influences extérieures. La fonction de la façade est similaire: garantir à l'utilisateur du bâtiment un espace intérieur confortable tout en influençant de manière positive le bilan énergétique de celui-ci. Les conditions climatiques y jouent un rôle déterminant. Ainsi, le choix et la réalisation d'une façade dépend fortement de la situation géographique.

Une façade à construire doit garantir, selon la directive allemande pour l'économie d'énergie (EnEV) ainsi que la DIN 4108 sur l'isolation thermique dans les bâtiments, une protection thermique minimale selon les règles techniques reconnues. Car la protection thermique a un impact sur le bâtiment et ses utilisateurs:

- sur la santé des habitants, par exemple grâce à un climat intérieur sain
- sur la protection du bâtiment contre les effets de l'humidité du climat et les dégradations qui s'ensuivent
- sur la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement
- et donc également sur les coûts et la protection du climat

Aujourd'hui, en période de changement climatique, les exigences sur les caractéristiques d'isolation thermique d'une façade sont particulièrement hautes. Le principe de base est le suivant: Plus la protection thermique du bâtiment est importante, moins élevée est sa consommation en énergie et l'impact sur l'environnement des polluants et du CO<sub>2</sub> qui en découlent.

Pour optimiser la protection thermique – avec de faibles pertes de chaleur en hiver et de bonnes conditions climatiques intérieures en été – cela nécessite l'optimisation globale de l'ensemble de la façade, avec tous ses éléments, pour la virgule ou le point ce qui inclut par exemple la réduction de la conduction thermique au moyen de matériaux appropriés, ou l'utilisation de structures ou de vitrage isolants. En phase de conception, le coefficient global de transmission d'énergie des vitrages, lui-même fonction des dimensions et de l'orientation des fenêtres, la capacité de stockage de chaleur de chaque élément ainsi que les mesures brise-soleil sont des critères significatifs.

Les façades en bois Stabalux possèdent des coefficients de performance thermique ( $U_f$ ) tout à fait remarquables. Les systèmes de largeur 50 et 60 mm de Stabalux H ont été certifiés comme étant des "structures appropriées pour maison passive dans la catégorie mur-rideau".

### Normes

9.4  
2

#### Liste des normes et corpus réglementaires à respecter

EnEV	Directive portant sur la protection thermique à faible consommation d'énergie et sur la technique d'installations à faible consommation d'énergie dans les bâtiments (Directive pour l'économie d'énergie EnEV) du 01/10/2009.
DIN 4108-2:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 2: Exigences minimales de protection thermique
DIN 4108-3:	2001-07, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 3: Protection contre l'humidité due au climat, exigences, méthodes de calcul et indications pour la conception et la mise en œuvre
DIN 4108	Addendum 2:2006-03, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Ponts thermiques - Exemples de conception et mise en œuvre
DIN 4108-4:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Protection thermique et protection contre l'humidité - Valeurs techniques de dimensionnement
DIN EN ISO 10077-1:	2010-05, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 1: Généralités
DIN EN ISO 10077-2:	2012-06, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour les encadrements
DIN EN ISO 12631:	2013-01, Performance thermique des murs-rideaux, calcul des coefficients de transmission thermique $U_{cw}$
DIN EN 673:	2011-04, Vitrage dans la construction - calcul du coefficient de transmission thermique $U_g$
DIN EN ISO 10211:	2008-04, Ponts thermiques dans la construction - Flux thermiques et températures de surface - Partie 1: Calculs détaillés (ISO 10211_2007); Version allemande EN ISO 10211:2007
DIN EN ISO 6946:	2008-04, Résistance thermique et coefficient de transmission thermique, méthode de calcul
DIN 18516-1:	2010-06, Revêtements murs extérieurs, ventilés, Partie 1 Exigences et Principes de vérification

### Bases de calcul

9.4  
3

#### Définitions:

#### U - Coefficient de transmission thermique

(également appelé coefficient d'isolation thermique, "valeur U" ou anciennement "valeur k") est une mesure du flux de chaleur à travers une ou plusieurs couches de matériaux, lorsque les températures sont différentes de part et d'autre. Il indique la puissance (i.e. la quantité d'énergie par unité de temps), qui passe par une surface de 1 m<sup>2</sup>, lorsque la différence de température de l'air de part et d'autre reste constamment à 1 K. Son unité de mesure SI est donc de:

**W/(m<sup>2</sup>·K)** (Watt par m<sup>2</sup> et Kelvin).

Le coefficient de transmission thermique est une caractéristique spécifique d'un élément de construction. Il est déterminé pour l'essentiel par la conductivité thermique et l'épaisseur du matériau utilisé, mais aussi par le rayonnement thermique et la convection aux surfaces.

Remarque: pour la mesure du coefficient de transmission thermique, il est important de prendre des températures constantes afin que la capacité thermique des matériaux ne fausse pas le résultat de la mesure lors de variations de température.

- Plus le coefficient de transmission thermique est élevé, plus les caractéristiques d'isolation thermique du matériau sont faibles

$\lambda$  -

Conductivité thermique d'un matériau

Valeur  $U_f$

la valeur  $U_f$  est le coefficient de transmission thermique du cadre. Le f est la première lettre du mot anglais frame (cadre). Pour le calcul de la valeur  $U_f$ , le vitrage est remplacé par un panneau avec:

$\lambda=0,035$  W/mK.

Valeur  $U_g$

la valeur  $U_g$  est le coefficient de transmission thermique du vitrage.

Valeur  $U_p$

la valeur  $U_p$  est le coefficient de transmission thermique du panneau.

Valeur  $U_w$

la valeur  $U_w$  est le coefficient de transmission thermique de la fenêtre qui se compose de la valeur  $U_f$  du cadre et de la valeur  $U_g$  du vitrage.

Valeur  $U_{cw}$

la valeur  $U_{cw}$  est le coefficient de transmission thermique d'un mur-rideau.

Valeur  $\psi_{f,g}$

Le coefficient de transmission thermique linéique du joint périphérique (combinaison du cadre et du vitrage).

$R_s$

La résistance thermique superficielle  $R_s$  (anciennement:  $1/\alpha$ ) désigne la résistance (angl.: resistor) que l'interface du milieu environnant (en général l'air) au composant oppose au transfert de flux de chaleur.

### Bases de calcul

9.4  
3

#### Définitions:

##### R<sub>si</sub>

Résistance thermique superficielle intérieure

##### R<sub>se</sub>

Résistance thermique superficielle extérieure

##### T<sub>min</sub>

Température minimale de la surface à l'intérieur pour assurer l'absence de condensation sur les joints de fenêtres. La valeur T<sub>min</sub> d'un élément de construction doit être plus élevée que le point de rosée de l'élément.

##### f<sub>Rsi</sub>

Sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres.

Le facteur de température f<sub>Rsi</sub> est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure θ<sub>si</sub> d'un élément et la température de l'air extérieur θ<sub>e</sub>, sur la différence de température entre l'air intérieur θ<sub>i</sub> et l'air extérieur θ<sub>e</sub>.

Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences.

Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température f<sub>Rsi</sub> à l'endroit le moins favorable doit être conforme à l'exigence minimale: **f<sub>Rsi</sub> ≥ 0,70**.

### Bases de calcul

9.4  
3

#### Calculs selon DIN EN ISO 12637 – 01/2013

- Procédure d'évaluation simplifiée
- Évaluation de chacun des composants

Symbole	Dimension	Unité
A	Surface	m <sup>2</sup>
T	Température thermodynamique	K
U	Coefficient de transmission thermique	W/(m <sup>2</sup> ·K)
l	Longueur	m
d	Profondeur	m
Φ	Flux thermique	W
ψ	Coefficient de transmission thermique linéique	W/(m·K)
Δ	Différence	
Σ	Somme	
ε	Émissivité	
λ	Conductivité thermique	W/(m·K)
<b>Index</b>		
g	Vitrage (glazing)	
p	Panneau (panel)	
f	Cadre (frame)	
m	Montant (mullion)	
t	Traverse (transom)	
w	Fenêtre (window)	
cw	Mur-rideau (curtain wall)	
<b>Légende</b>		
U <sub>g</sub> , U <sub>p</sub>	Coefficients de transmission thermique éléments de remplissage	W/(m <sup>2</sup> ·K)
U <sub>f</sub> , U <sub>t</sub> , U <sub>m</sub>	Coefficients de transmission thermique resp. du cadre, des montants et des traverses	W/(m <sup>2</sup> ·K)
A <sub>g</sub> , A <sub>p</sub>	Surfaces éléments de remplissage	m <sup>2</sup>
A <sub>f</sub> , A <sub>t</sub> , A <sub>m</sub>	Surfaces resp. du cadre, des montants et des traverses	
ψ <sub>f,g</sub> , ψ <sub>m,g</sub> , ψ <sub>t,g</sub> , ψ <sub>p</sub>	Coefficient de transmission thermique linéique issus des effets thermiques combinés entre le vitrage, le panneau et le cadre – montant/traverse	W/(m·K)
ψ <sub>m,f</sub> , ψ <sub>t,f</sub>	Coefficient de transmission thermique linéique issus des effets thermiques combinés entre cadre – montant/traverse	W/(m·K)

### Bases de calcul

9.4  
3

#### Évaluation de chacun des composants

Lors de la procédure d'évaluation de chaque composant, un élément représentatif est divisé en surfaces ayant différentes propriétés thermiques, par exemple en vitrages, panneaux opaques et cadres. (...) Cette procédure peut être utilisée sur les murs-rideaux, comme par exemple les façades par éléments, les façades avec montants et traverses et les vitrages à sec. La procédure avec évaluation de chaque composant n'est pas appropriée pour le vitrage SG avec jointoiement en silicone, façades ventilées et vitrage SG.

#### Formule

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_m U_m + \sum A_t U_t + \sum l_{fg} \psi_{fg} + \sum l_{mg} \psi_{mg} + \sum l_{tg} \psi_{tg} + \sum l_p \psi_p + \sum l_{mf} \psi_{mf} + \sum l_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

#### Calcul de la surface de la façade:

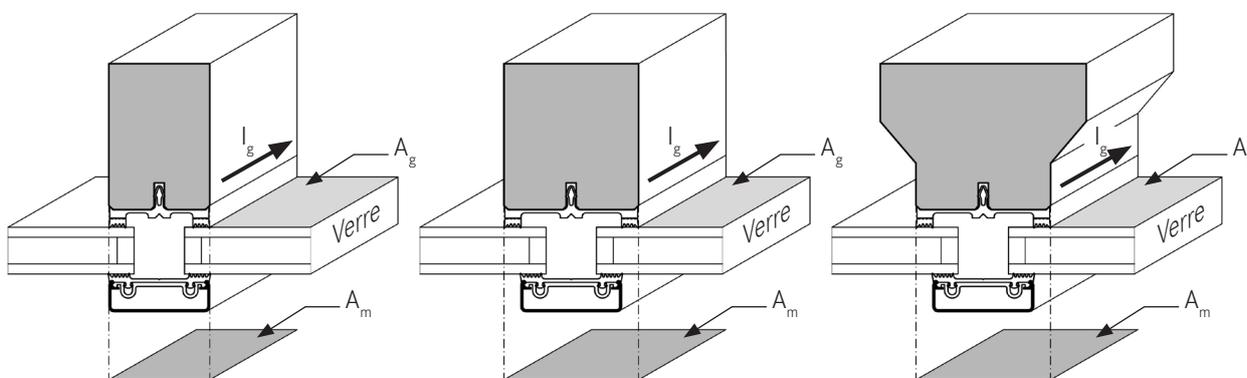
$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Bases de calcul

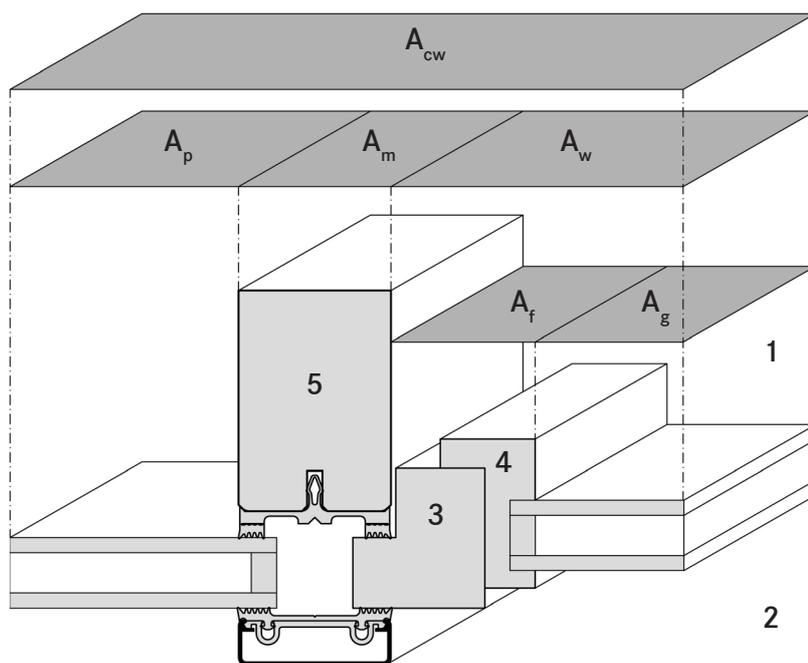
9.4  
3

Surfaces vitrées

La surface vitrée  $A_g$  ou la surface d'un panneau opaque  $A_p$  d'un élément est la plus petite des surfaces visibles des deux côtés. Le chevauchement des surfaces vitrées par le joint n'est pas pris en considération.



Surface du cadre, montant et traverse



Légende

- 1 Côté intérieur
  - 2 Côté extérieur
  - 3 Cadre fixe
  - 4 Cadre mobile
  - 5 Montant/traverse
- 
- $A_{cw}$  Surface du mur-rideau
  - $A_p$  Surface du panneau
  - $A_m$  Surface du montant
  - $A_f$  Surface de la fenêtre
  - $A_g$  Surface du vitrage
  - $A_w$  Surface du montant

### Bases de calcul

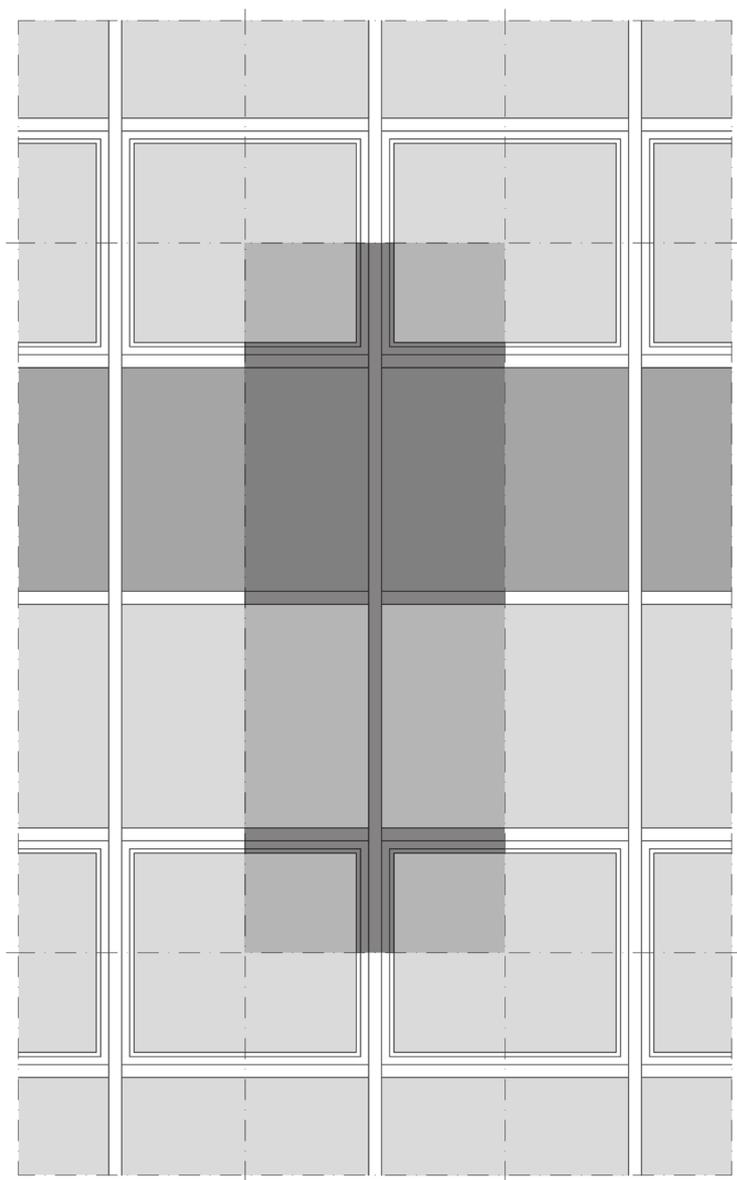
 $\frac{9.4}{3}$ 

#### Niveaux de coupe dans le modèle géométrique (U)

Pour pouvoir calculer le coefficient de transmission thermique **U** pour toutes les zones, on choisit une zone de façade représentative. Cet échantillon doit comprendre une partie de chacun des différents éléments de la façade dont les propriétés thermiques diffèrent entre elles. L'échantillon doit donc inclure des vitrages, des panneaux, des allèges et leurs raccords comme les montants, les traverses et les joints en silicone.

Les niveaux de coupe doivent avoir des limites adiabatiques. Ceux-ci peuvent être:

- des plans de symétrie ou
- des plans au travers desquels les flux de chaleur passent perpendiculairement au plan du mur-rideau, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'effets de bord (par exemple à une distance de 190 mm du bord d'une fenêtre avec double vitrage).

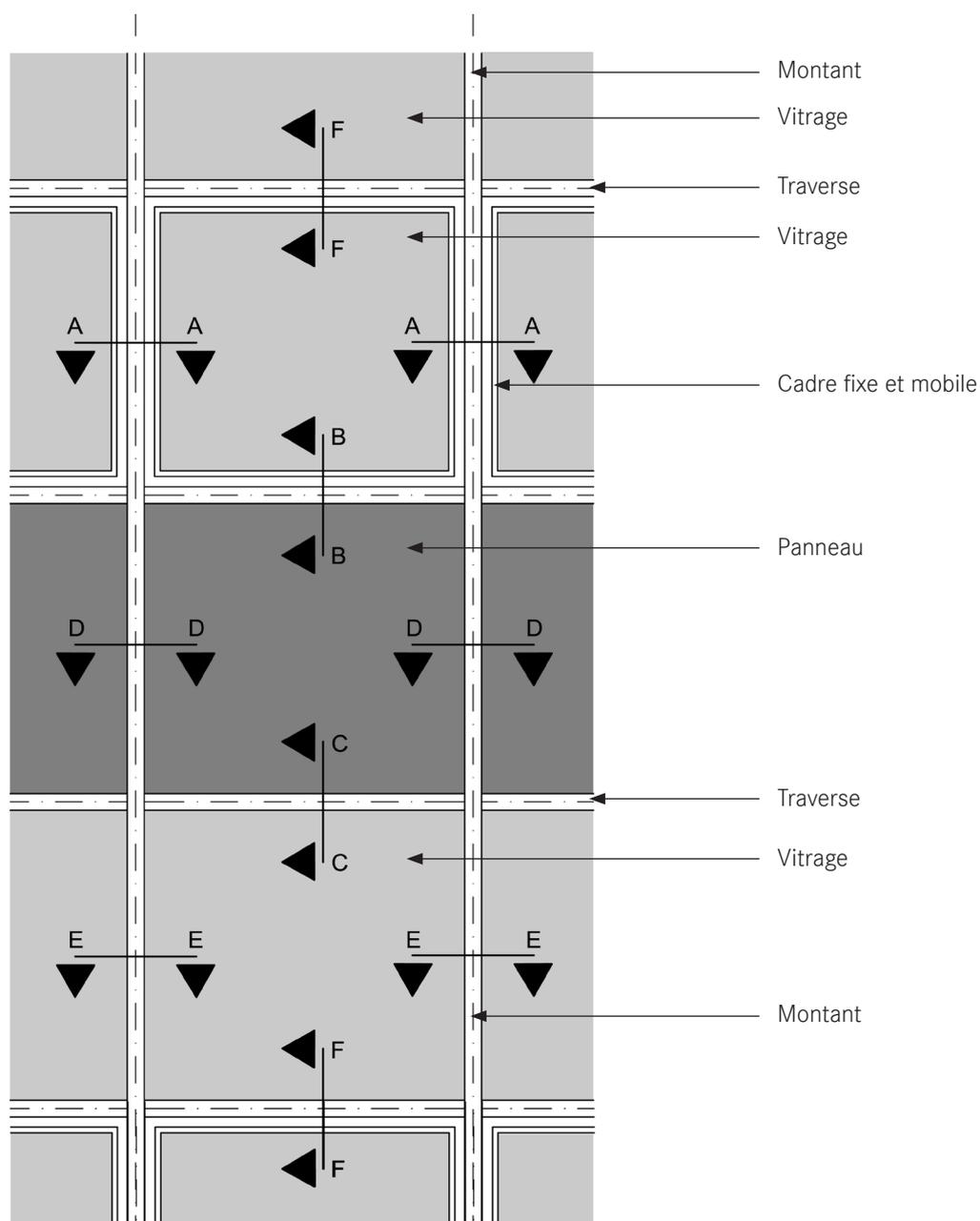


### Bases de calcul

 $\frac{9.4}{3}$ 

#### Limites d'une zone de référence représentative d'une façade ( $U_{cw}$ )

Pour le calcul de  $U_{cw}$ , la zone de référence est divisée en surfaces chacune de propriétés thermiques homogènes.

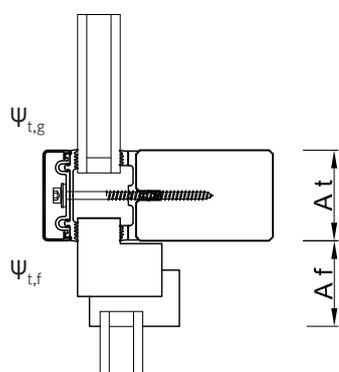


Bases de calcul

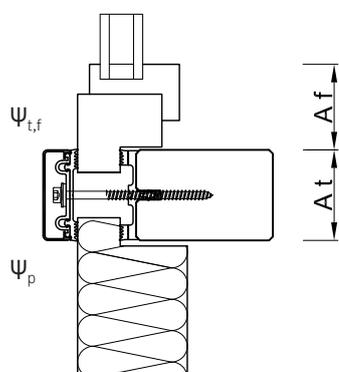
$\frac{9.4}{3}$

Coupes

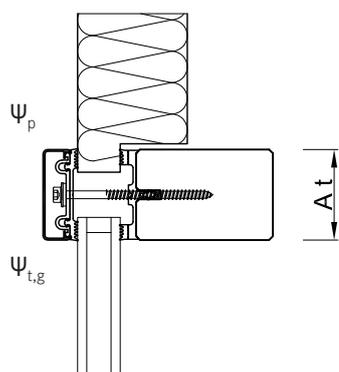
F - F



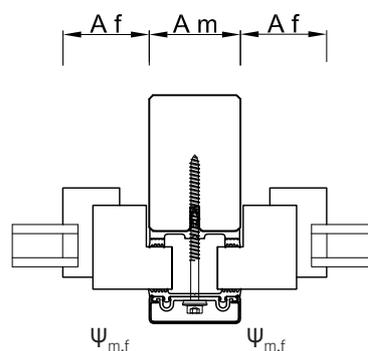
B - B



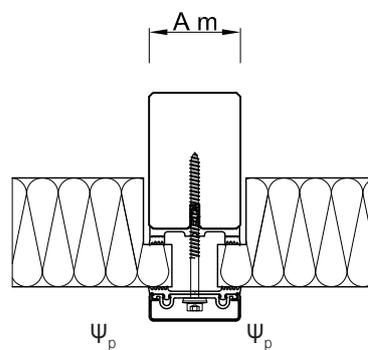
C - C



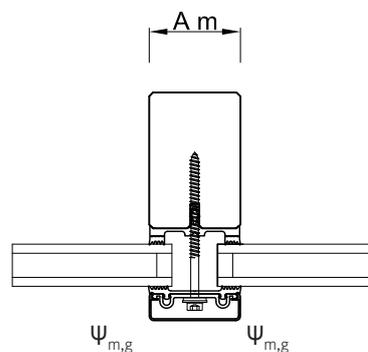
A - A



D - D



E - E

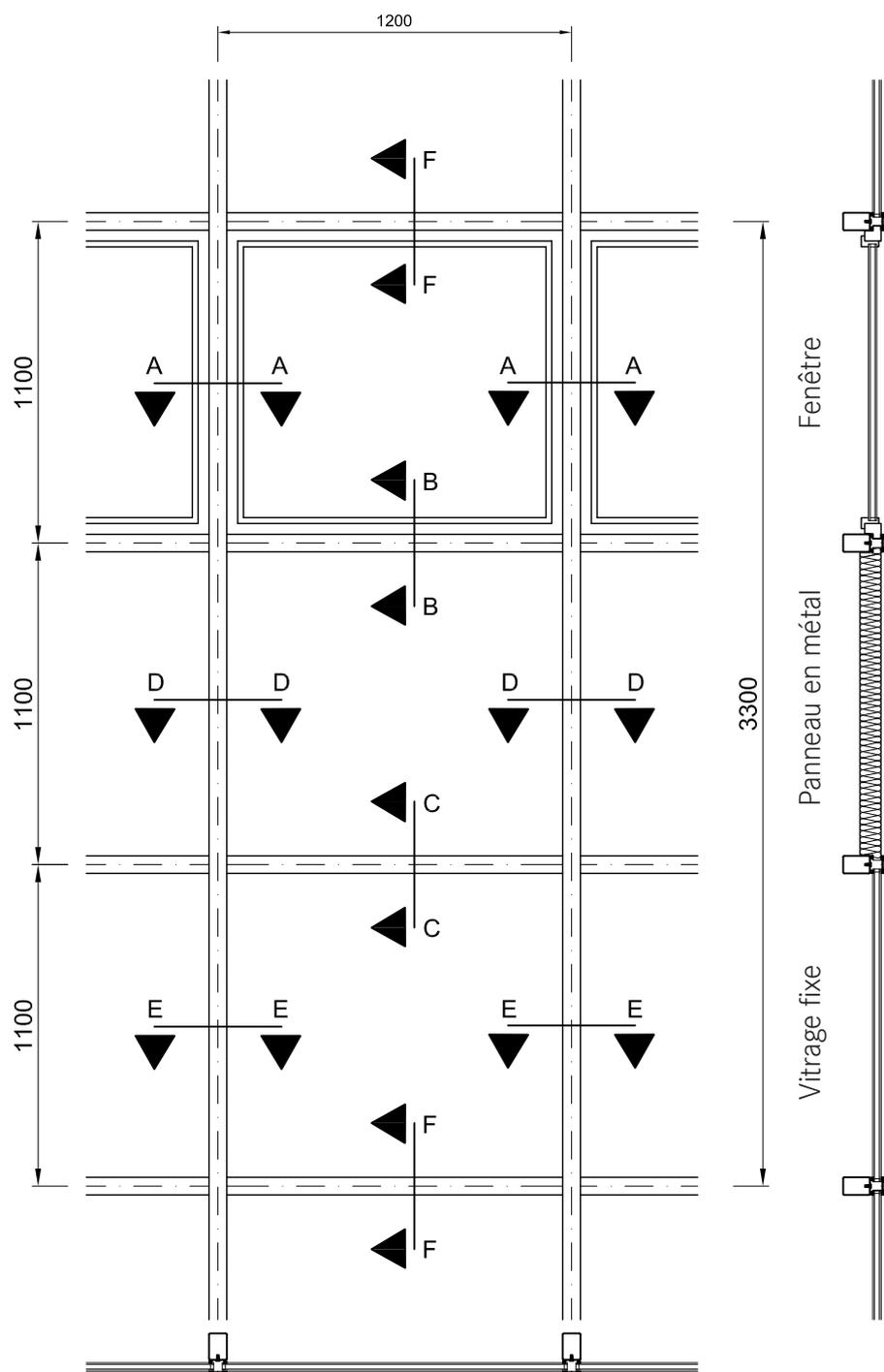


Bases de calcul

$\frac{9.4}{3}$

Exemple de calcul

Échantillon de façade



### Bases de calcul

9.4  
3

#### Exemple de calcul

#### Calcul des surfaces et des longueurs

Montant, traverse et cadre:

Largeur montant (m)	50 mm
Largeur Traverse (t)	50 mm
Largeur cadre de fenêtre (f)	80 mm

Élément de surface Panneau:

$$\begin{aligned}
 A_m &= 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 &= 0,1650 \text{ m}^2 & \quad b &= 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 A_t &= 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 &= 0,1725 \text{ m}^2 & \quad h &= 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_f &= 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) & & \quad A_p &= 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 & &= 0,1650 \text{ m}^2 & \quad I_p &= 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Élément de surface Verre - Partie mobile:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,99 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,89 \text{ m} \\
 A_{g1} &= 0,89 \cdot 0,99 &= 0,8811 \text{ m}^2 \\
 I_{g1} &= 2 \cdot (0,99 + 0,89) &= 3,76 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Élément de surface Verre - Partie fixe:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_p &= 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 I_p &= 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

#### Détermination des valeurs $U_i$ – Exemple

Valeurs U	Détermination selon	valeur de calcul $U_i$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
$U_g$ (vitrage)	DIN EN 673 <sup>1</sup> / 674 <sup>2</sup> / 675 <sup>2</sup>	1,20
$U_p$ (panneau)	DIN EN ISO 6946 <sup>1</sup>	0,46
$U_m$ (montant)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	2,20
$U_t$ (traverse)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	1,90
$U_f$ (cadre)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	2,40
$\Psi_{f,g}$		0,11
$\Psi_p$	DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup> /	0,18
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01 / 2013 Annexe B	0,17
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		0,07 – Type D2

<sup>1</sup> Calcul, <sup>2</sup> Mesure

Bases de calcul

9.4  
3

Exemple de calcul

Résultats

	A [m <sup>2</sup> ]	U <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	l [m]	ψ [W/(m·K)]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Montant	A <sub>m</sub> = 0,1650	U <sub>m</sub> = 2,20			0,363	
Traverse	A <sub>t</sub> = 0,1725	U <sub>t</sub> = 1,90			0,328	
Cadre	A <sub>f</sub> = 0,3264	U <sub>f</sub> = 2,40			0,783	
Cadre de montant			l <sub>m,f</sub> = 2,20	ψ <sub>m,f</sub> = 0,07		0,154
Cadre de traverse			l <sub>t,f</sub> = 2,20	ψ <sub>t,f</sub> = 0,07		0,154
Vitrage:						
- mobile	A <sub>g,1</sub> = 0,8811	U <sub>g,1</sub> = 1,20	l <sub>f,g</sub> = 3,76	ψ <sub>g,1</sub> = 0,11	1,057	0,414
- fixe	A <sub>g,2</sub> = 1,2075	U <sub>g,2</sub> = 1,20	l <sub>m,g</sub> = 4,40	ψ <sub>g,2</sub> = 0,17	1,449	0,784
Panneau	A <sub>p</sub> = 1,2705	U <sub>p</sub> = 0,46	l <sub>p</sub> = 4,40	ψ <sub>p</sub> = 0,18	0,556	0,792
<b>Somme</b>	<b>A<sub>cw</sub> = 3,96</b>				<b>4,536</b>	<b>2,262</b>

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A \cdot U + \Sigma \psi \cdot l}{A_{cw}} = \frac{4,536 + 2,262}{3,96} = 1,72 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Bases de calcul

9.4  
3

Détermination de la valeur  $\psi$  selon  
DIN EN ISO 12631 – 01/2013 – Annexe B – Vitrages

Type de montant/traverse	Type de vitrage	
	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • verre sans revêtement • avec lame d'air ou de gaz	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • Verre avec faible émissivité • Revêtement simple avec double vitrage • Revêtement double avec triple vitrage • avec lame d'air ou de gaz
	$\psi$ [W/(m·K)]	$\psi$ [W/(m·K)]
<b>Tableau B.1</b>	<b>Espaceur en aluminium et acier dans les profils de montant ou traverse <math>\psi_{m,g}</math>, <math>\psi_{t,g}</math></b>	
Bois-aluminium	0,08	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	$d_i \leq 100$ mm: 0,13 $d_i \leq 200$ mm: 0,15	$d_i \leq 100$ mm: 0,17 $d_i \leq 200$ mm: 0,19
<b>Tableau B.2</b>	<b>Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les profils de montant ou traverse <math>\psi_{m,g}</math>, <math>\psi_{t,g}</math></b>	
Bois-aluminium	0,06	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	$d_i \leq 100$ mm: 0,09 $d_i \leq 200$ mm: 0,10	$d_i \leq 100$ mm: 0,11 $d_i \leq 200$ mm: 0,12
<b>Tableau B.3</b> Tableau basé sur DIN EN 10077-1	<b>Espaceur en aluminium et acier dans les cadres de fenêtres <math>\psi_{f,g}</math> (également éléments de remplissage des façades)</b>	
Bois-aluminium	0,06	0,08
Cadre de métal avec rupture thermique	0,08	0,11
Cadre de métal sans rupture thermique	0,02	0,05
<b>Tableau B.4</b> Tableau basé sur DIN EN 10077-1	<b>Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les cadres de fenêtre <math>\psi_{f,g}</math> (également éléments de remplissage des façades)</b>	
Bois-aluminium	0,05	0,06
Cadre de métal avec rupture thermique	0,06	0,08
Cadre de métal sans rupture thermique	0,01	0,04

$d_i$  Profondeur du montant/de la traverse côté intérieur

### Bases de calcul

**9.4**  
**3**

Fiche technique "Warme Kante" (Mainteneur d'espace amélioré au niveau de la technique thermique) Valeur Psi fenêtre\*

Nom du produit	Métal avec rupture thermique		Matière synthétique		Bois		Bois/métal	
	V <sup>1</sup> Ug = 1,1	V <sup>2</sup> Ug = 0,7	V <sup>1</sup> Ug = 1,1	V <sup>2</sup> Ug = 0,7	V <sup>1</sup> Ug = 1,1	V <sup>2</sup> Ug = 0,7	V <sup>1</sup> Ug = 1,1	V <sup>2</sup> Ug = 0,7
<b>Chromatech Plus</b> (acier inoxydable)	0,067	0,063	0,051	0,048	0,052	0,052	0,058	0,057
<b>Chromatech</b> (acier inoxydable)	0,069	0,065	0,051	0,048	0,053	0,053	0,059	0,059
<b>GTS</b> (acier inoxydable)	0,069	0,061	0,049	0,046	0,051	0,051	0,056	0,056
<b>Chromatech Ultra</b> (acier inoxydable/polycarbonate)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,040	0,045	0,043
<b>WEB premium</b> (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,052	0,058	0,058
<b>WEB classic</b> (acier inoxydable)	0,071	0,067	0,052	0,049	0,054	0,055	0,060	0,061
<b>TPS</b> (polyisobutylène)	0,047	0,042	0,039	0,037	0,038	0,037	0,042	0,040
<b>Thermix TX.N</b> (acier inoxydable/matière synthétique)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,039	0,044	0,042
<b>TGI-Spacer</b> (acier inoxydable/matière synthétique)	0,056	0,051	0,044	0,041	0,044	0,043	0,049	0,047
<b>Swisspacer V</b> (acier inoxydable/matière synthétique)	0,039	0,034	0,034	0,032	0,032	0,031	0,035	0,033
<b>Swisspacer</b> (acier inoxydable/matière synthétique)	0,060	0,056	0,045	0,042	0,047	0,046	0,052	0,051
<b>Super Spacer TriSeal</b> (film Mylar/mousse de silicone)	0,041	0,036	0,035	0,033	0,034	0,032	0,037	0,035
<b>Nirotec 015</b> (acier inoxydable)	0,066	0,061	0,050	0,047	0,051	0,051	0,057	0,056
<b>Nirotec 017</b> (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,053	0,058	0,058

V<sup>1</sup> - Double vitrage isolant Ug 1,1 W/(m<sup>2</sup>K)

V<sup>2</sup> - Triple vitrage isolant Ug 0,7 W/(m<sup>2</sup>K)

\* Détermination de la valeur par l'École Supérieure Rosenheim et l'institut ift Rosenheim

## Bases de calcul

9.4  
3

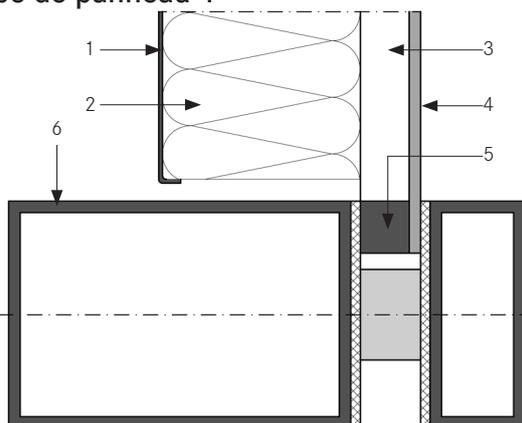
### Détermination de la valeur $\psi$ selon DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B – Panneaux

Tableau B.5 Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de l'espaceur de panneaux  $\psi_p$

Type de remplissage Revêtement intérieur ou extérieur	Conductivité thermique de l'espaceur $\lambda$ [W/(m·K)]	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi$ [W/(m·K)]
<b>Type de panneau 1</b> avec revêtement:	-	0,13
Aluminium/Aluminium		
Aluminium/Verre		
Acier/Verre		
<b>Type de panneau 2</b> avec revêtement:		
Aluminium/Aluminium	0,2 0,4	0,20 0,29
Aluminium/Verre	0,2 0,4	0,18 0,20
Acier/Verre	0,2 0,4	0,14 0,18

\*Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible.

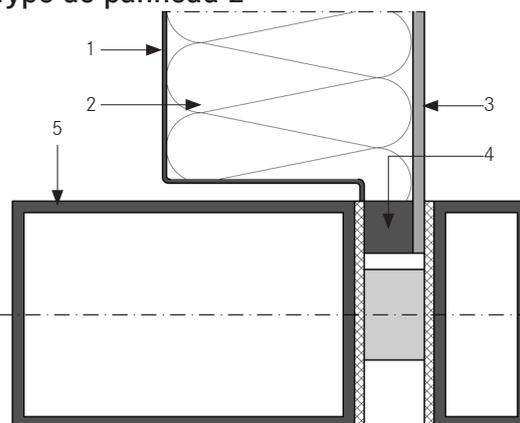
#### Type de panneau 1



#### Légende

- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant  $\lambda= 0,025$  à  $0,04$  W/(m·K)
- 3 Lame d'air 0 à 20 mm
- 4 Aluminium 2,5 mm/Verre 6mm
- 5 Espaceur  $\lambda= 0,2$  à  $0,4$  W/(m·K)
- 6 Aluminium

#### Type de panneau 2



#### Légende

- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant  $\lambda= 0,025$  à  $0,04$  W/(m·K)
- 3 Aluminium 2,5 mm/Verre 6mm
- 4 Espaceur  $\lambda= 0,2$  à  $0,4$  W/(m·K)
- 5 Aluminium

TI-H\_9.4\_001\_dwg

Bases de calcul

9.4  
3

Détermination de la valeur  $\psi$  selon  
DIN EN ISO 12631 – 01/2013 Annexe B – Éléments de remplissage

Tableau B.6 Valeur du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord montant/traverse et cadre alu/acier  $\psi_{m/t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,f}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en aluminium supplémentaire comportant une zone de rupture thermique	0,11
B		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en supplémentaire ayant une faible Conductivité thermique (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,05
C1		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre	0,07
C2		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,07

Les valeurs pour  $\psi$  qui ne sont pas entrées dans un tableau peuvent être déterminées avec un calcul numérique selon EN ISO 10077-2.

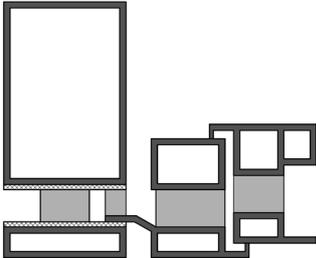
TI-H\_9.4\_001\_dwg

### Bases de calcul

**9.4**  
**3**

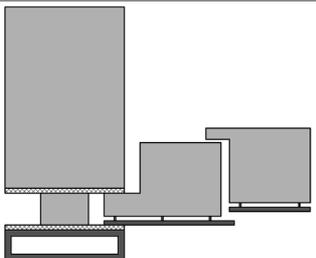
#### Détermination de la valeur $\psi$ selon DIN EN ISO 12631 – 01/2013 Annexe B – Éléments de remplissage

Tableau B.6 Valeur du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord montant/traverse et cadre alu/acier  $\psi_{m/t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,f}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Montage du cadre dans le montant avec prolongement du profilé en aluminium externe. Matériau de remplissage pour la fixation avec une faible conductivité thermique $\lambda = 0,3 \text{ W/(m·K)}$	0,07

\* Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible. Ces valeurs ne sont valables que lorsque le montant/la traverse et le cadre sont tous deux pourvus de zones thermiques et lorsqu'aucune zone de rupture thermique n'est interrompue par une partie de l'autre cadre dépourvue de zone de rupture thermique.

Tableau B.7 Valeur du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord montant/traverse et cadre bois et aluminium  $\psi_{m/t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,f}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		$U_m > 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,02
B		$U_m \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,04

## Bases de calcul

9.4  
3

### Coefficient de transmission thermique du verre ( $U_g$ ) selon DIN EN 10077-1 – Annexe C

Tableau C.2 Coefficient de transmission thermique des doubles et triples vitrages isolants avec différents gaz de remplissage pour vitrage vertical  $U_g$

Type	Vitrage		Coefficient de transmission thermique de différents types de lame de gaz* $U_g$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Verre	Emissivité classique	Dimension mm	Air	Argon	Krypton
Double vitrage d'isolation	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8
			4-8-4	3,1	2,9	2,7
			4-12-4	2,8	2,7	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9
			4-8-4	2,4	2,1	1,7
			4-12-4	2,0	1,8	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,15	4-20-4	1,8	1,7	1,6
			4-6-4	2,6	2,3	1,8
			4-8-4	2,3	2,0	1,6
			4-12-4	1,9	1,6	1,5
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,10	4-16-4	1,7	1,5	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5
			4-6-4	2,6	2,2	1,7
			4-8-4	2,2	1,9	1,4
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,05	4-12-4	1,8	1,5	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3
			4-20-4	1,6	1,4	1,4
4-6-4			2,5	2,1	1,5	
Triple vitrage isolant	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5

\* Concentration en gaz 90%

### Bases de calcul

9.4  
3

#### Récapitulatif

Pour le calcul de  $U_{cw}$ , les données suivantes sont nécessaires:

Valeurs U	Détermination selon	Source
$U_g$ (vitrage)	DIN EN 673 <sup>1</sup> / 674 <sup>2</sup> / 675 <sup>2</sup>	Indications du fabricant
$U_p$ (panneau)	DIN EN ISO 6946 <sup>1</sup>	Indications du fabricant
$U_m$ (montant)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
$U_t$ (traverse)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
$U_f$ (cadre/fenêtre)	DIN EN 12412-2 <sup>2</sup> / DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup>	Indications du fabricant
$\Psi_{f,g}$		Lorsque l'espaceur du vitrage est connu - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B ou tableau de l'institut ift - Tableau "Warme Kante"
$\Psi_p$	DIN EN ISO 10077-2 <sup>1</sup> /	
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B	Lorsque la structure est connue - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		
<b>Géométrie de façade</b> ou un échantillon représentatif de la façade avec toutes les dimensions et les remplissages telles que vitrage / panneau / élément de montage		Indications du concepteur

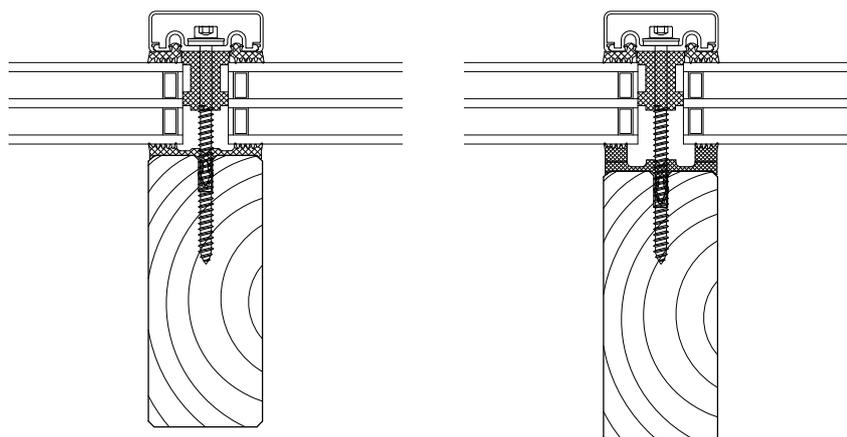
<sup>1</sup> Calcul, <sup>2</sup> Mesure

\* Service client Stabalux

## Valeurs $U_f$

**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux H

50120  
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence  
des vis\*

Système	Joint de 5 mm				Joint de 12 mm			
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1934	GD 1934		GD 5024	GD 1934
H-50120-24-15	(Z0606)	0,925	1,468	1,241	(Z0606)	0,933	1,574	1,343
H-50120-26-15	(Z0606)	0,900	1,454	1,224	(Z0606)	0,911	1,555	1,322
H-50120-28-15	(Z0606)	0,868	1,431	1,197	(Z0606)	0,882	1,528	1,293
H-50120-30-15	(Z0606)	0,843	1,412	1,174	(Z0606)	0,862	1,505	1,268
H-50120-32-15	(Z0606)	0,828	1,402	1,160	(Z0606)	0,850	1,491	1,251
H-50120-34-15	(Z0606)	0,807	1,385	1,142	(Z0605)	0,732	1,471	1,231
H-50120-36-15	(Z0606)	0,797	1,374	1,128	(Z0605)	0,711	1,456	1,214
H-50120-38-15	(Z0605)	0,688	1,361	1,113	(Z0605)	0,689	1,440	1,198
H-50120-40-15	(Z0605)	0,663	1,345	1,095	(Z0605)	0,666	1,421	1,177
H-50120-44-15	(Z0605)	0,629	1,324	1,070	(Z0605)	0,635	1,393	1,148
H-50120-48-15	(Z0605)	0,605	1,306	1,050	(Z0605)	0,615	1,371	1,124
H-50120-52-15	(Z0605)	0,587	1,292	1,033	(Z0605)	0,601	1,351	1,104
H-50120-56-15	(Z0605)	0,574	1,277	1,015	(Z0605)	0,588	1,332	1,083

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

\* Influence des vis par pièce: 0,00322 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,26 W/(m<sup>2</sup>-K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

### Valeurs $U_f$

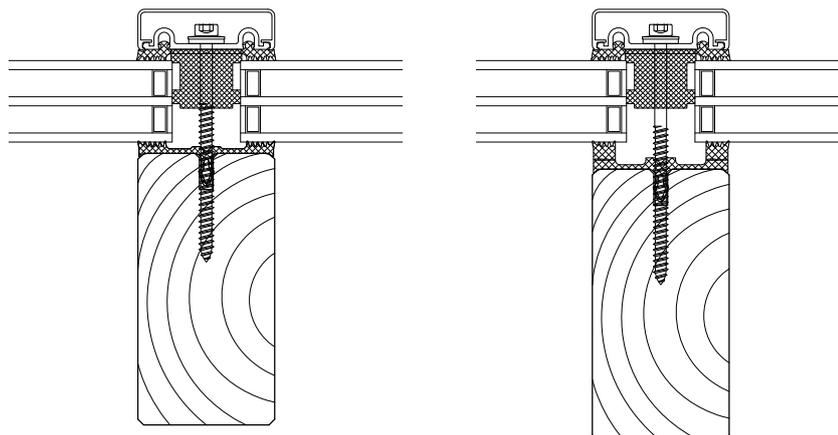
**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2

Stabalux H

60120  
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence  
des vis\*



Système	Joint de 5 mm				Joint de 12 mm			
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024	GD 1934
H-60120-24-15	(Z0608)	0,903	1,561	1,252	(Z0608)	0,916	1,697	1,381
H-60120-26-15	(Z0608)	0,881	1,551	1,239	(Z0608)	0,897	1,684	1,365
H-60120-28-15	(Z0608)	0,855	1,535	1,218	(Z0608)	0,874	1,664	1,342
H-60120-30-15	(Z0608)	0,833	1,520	1,200	(Z0608)	0,856	1,645	1,321
H-60120-32-15	(Z0608)	0,820	1,512	1,189	(Z0608)	0,848	1,635	1,309
H-60120-34-15	(Z0608)	0,805	1,501	1,175	(Z0607)	0,713	1,620	1,292
H-60120-36-15	(Z0608)	0,797	1,492	1,164	(Z0607)	0,693	1,608	1,279
H-60120-38-15	(Z0607)	0,669	1,484	1,153	(Z0607)	0,675	1,596	1,264
H-60120-40-15	(Z0607)	0,650	1,471	1,138	(Z0607)	0,655	1,581	1,248
H-60120-44-15	(Z0607)	0,621	1,455	1,118	(Z0607)	0,630	1,559	1,225
H-60120-48-15	(Z0607)	0,600	1,441	1,101	(Z0607)	0,613	1,541	1,205
H-60120-52-15	(Z0607)	0,585	1,431	1,088	(Z0607)	0,602	1,526	1,188
H-60120-56-15	(Z0607)	0,577	1,420	1,075	(Z0607)	0,593	1,512	1,173

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

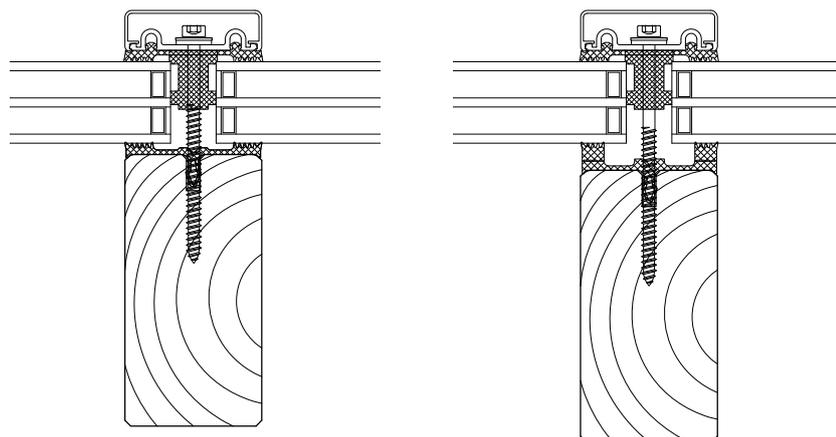
\* Influence des vis par pièce: 0,00322 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,21 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux H

60120  
Prise en feuillure  
20

Valeur sans influence  
des vis\*

Système

	Joint de 5 mm				Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024 GD 1934
H-60120-24-20	(Z0606)	0,902	1,305	1,164	(Z0606)	0,909	1,413 1,252
H-60120-26-20	(Z0606)	0,875	1,285	1,138	(Z0606)	0,885	1,390 1,228
H-60120-28-20	(Z0606)	0,843	1,259	1,110	(Z0606)	0,855	1,361 1,198
H-60120-30-20	(Z0606)	0,816	1,236	1,084	(Z0606)	0,832	1,334 1,170
H-60120-32-20	(Z0606)	0,797	1,221	1,067	(Z0606)	0,817	1,316 1,151
H-60120-34-20	(Z0606)	0,776	1,201	1,047	(Z0605)	0,717	1,294 1,128
H-60120-36-20	(Z0606)	0,759	1,186	1,029	(Z0605)	0,696	1,276 1,109
H-60120-38-20	(Z0605)	0,695	1,161	1,013	(Z0605)	0,675	1,258 1,091
H-60120-40-20	(Z0605)	0,650	1,142	0,993	(Z0605)	0,652	1,237 1,069
H-60120-44-20	(Z0605)	0,615	1,126	0,965	(Z0605)	0,621	1,206 1,037
H-60120-48-20	(Z0605)	0,588	1,103	0,940	(Z0605)	0,597	1,179 1,010
H-60120-52-20	(Z0605)	0,566	1,085	0,919	(Z0605)	0,580	1,156 0,986
H-60120-56-20	(Z0605)	0,549	1,067	0,899	(Z0605)	0,564	1,135 0,964

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

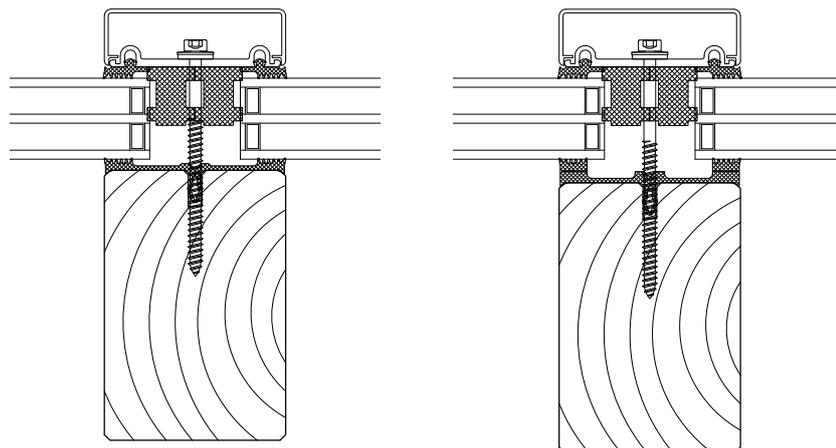
\* Influence des vis par pièce: 0,00322 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,21 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

9.4  
4

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux H

80120  
Prise en feuillure 20

Valeur sans influence  
des vis\*

Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 8024	GD 1934		GD 8024
H-80120-24-20	(2xZ0606) 0,880	1,439	1,196	(2xZ0606) 0,873	1,555	1,298
H-80120-26-20	(2xZ0606) 0,857	1,426	1,182	(2xZ0606) 0,855	1,541	1,282
H-80120-28-20	(2xZ0606) 0,831	1,409	1,163	(2xZ0606) 0,833	1,521	1,262
H-80120-30-20	(2xZ0606) 0,809	1,393	1,146	(2xZ0606) 0,816	1,504	1,244
H-80120-32-20	(2xZ0606) 0,795	1,383	1,136	(2xZ0606) 0,806	1,493	1,231
H-80120-34-20	(2xZ0606) 0,778	1,371	1,122	(2xZ0606) 0,793	1,478	1,216
H-80120-36-20	(2xZ0606) 0,767	1,361	1,111	(2xZ0606) 0,784	1,467	1,204
H-80120-38-20	(2xZ0606) 0,757	1,350	1,100	(2xZ0605) 0,648	1,455	1,191
H-80120-40-20	(2xZ0605) 0,637	1,338	1,086	(2xZ0605) 0,631	1,440	1,179
H-80120-44-20	(2xZ0605) 0,608	1,320	1,068	(2xZ0605) 0,607	1,419	1,155
H-80120-48-20	(2xZ0605) 0,587	1,305	1,051	(2xZ0605) 0,590	1,401	1,135
H-80120-52-20	(2xZ0605) 0,570	1,292	1,038	(2xZ0605) 0,578	1,385	1,120
H-80120-56-20	(2xZ0605) 0,560	1,280	1,025	(2xZ0605) 0,568	1,371	1,104

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

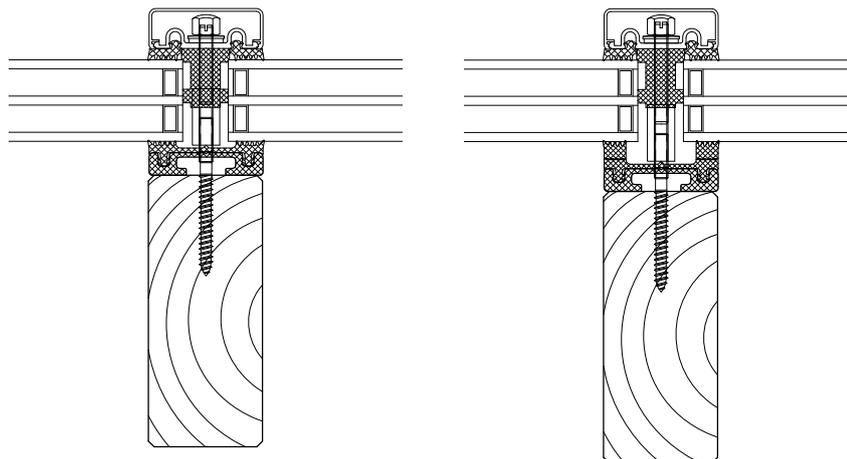
\* Influence des vis par pièce: 0,00322 W/K, pour le système de 80 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,16 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

9.4  
4

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux ZL-H

50120  
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence  
des vis\*

Système	Joint de 5 mm				Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1934	GD 1934		GD 5024 GD 1934
ZL-H-50120-24-15	(Z0606)	0,926	1,444	1,298	(Z0606)	0,937	1,579 1,354
ZL-H-50120-26-15	(Z0606)	0,900	1,429	1,282	(Z0606)	0,914	1,561 1,333
ZL-H-50120-28-15	(Z0606)	0,868	1,406	1,262	(Z0606)	0,886	1,533 1,304
ZL-H-50120-30-15	(Z0606)	0,842	1,387	1,244	(Z0606)	0,865	1,509 1,278
ZL-H-50120-32-15	(Z0606)	0,826	1,376	1,231	(Z0606)	0,853	1,494 1,262
ZL-H-50120-34-15	(Z0606)	0,805	1,360	1,216	(Z0605)	0,733	1,474 1,240
ZL-H-50120-36-15	(Z0606)	0,794	1,349	1,204	(Z0605)	0,711	1,459 1,223
ZL-H-50120-38-15	(Z0605)	0,688	1,336	1,191	(Z0605)	0,690	1,443 1,207
ZL-H-50120-40-15	(Z0605)	0,663	1,319	1,179	(Z0605)	0,667	1,423 1,186
ZL-H-50120-44-15	(Z0605)	0,629	1,298	1,155	(Z0605)	0,636	1,395 1,156
ZL-H-50120-48-15	(Z0605)	0,604	1,281	1,135	(Z0605)	0,616	1,372 1,132
ZL-H-50120-52-15	(Z0605)	0,585	1,266	1,120	(Z0605)	0,602	1,353 1,111
ZL-H-50120-56-15	(Z0605)	0,572	1,252	1,104	(Z0605)	0,589	1,333 1,091

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

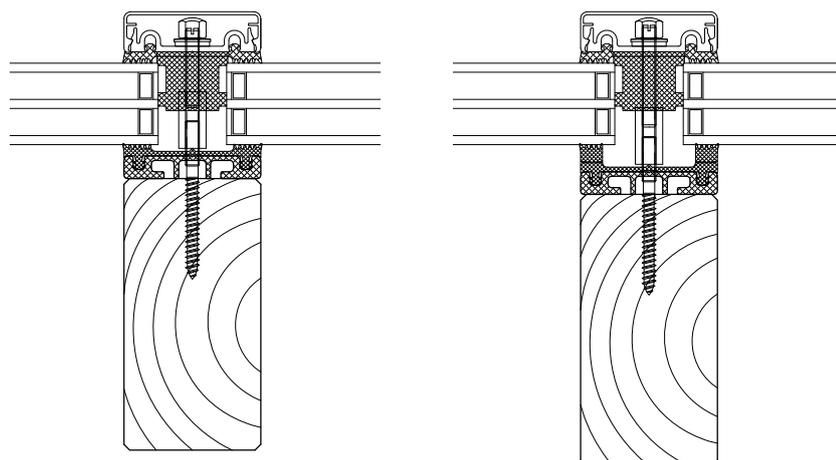
\* Influence des vis par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,07 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

### Valeurs $U_f$

9.4  
4

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux ZL-H

60120  
Prise en feuillure 15

Valeur sans influence  
des vis\*

Système	Joint de 5 mm				Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024 GD 1934
ZL-H-60120-24-15	(Z0608)	0,907	1,527	1,249	(Z0608)	0,912	1,664 1,387
ZL-H-60120-26-15	(Z0608)	0,884	1,517	1,235	(Z0608)	0,892	1,650 1,372
ZL-H-60120-28-15	(Z0608)	0,856	1,498	1,214	(Z0608)	0,871	1,629 1,349
ZL-H-60120-30-15	(Z0608)	0,833	1,482	1,196	(Z0608)	0,853	1,610 1,328
ZL-H-60120-32-15	(Z0608)	0,820	1,473	1,185	(Z0608)	0,844	1,598 1,316
ZL-H-60120-34-15	(Z0608)	0,802	1,460	1,171	(Z0607)	0,711	1,582 1,299
ZL-H-60120-36-15	(Z0608)	0,793	1,451	1,160	(Z0607)	0,690	1,570 1,286
ZL-H-60120-38-15	(Z0607)	0,673	1,441	1,149	(Z0607)	0,672	1,556 1,273
ZL-H-60120-40-15	(Z0607)	0,651	1,427	1,133	(Z0607)	0,653	1,540 1,256
ZL-H-60120-44-15	(Z0607)	0,621	1,410	1,115	(Z0607)	0,626	1,518 1,246
ZL-H-60120-48-15	(Z0607)	0,599	1,396	1,098	(Z0607)	0,609	1,499 1,223
ZL-H-60120-52-15	(Z0607)	0,583	1,383	1,085	(Z0607)	0,599	1,482 1,197
ZL-H-60120-56-15	(Z0607)	0,573	1,372	1,072	(Z0607)	0,589	1,466 1,181

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

\* Influence des vis par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,05 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

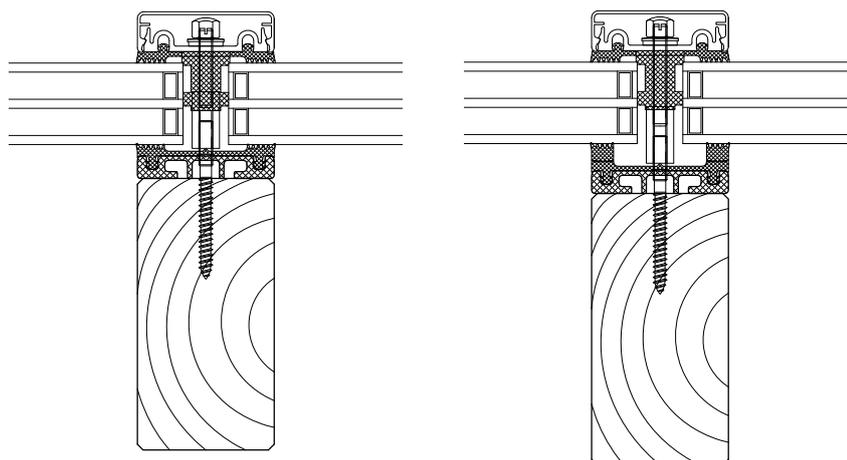
**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

60120  
Prise en feuillure 20

Valeur sans influence  
des vis\*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934	GD 6024	GD 1934	GD 1934	GD 6024	GD 1934
ZL-H-60120-24-20	(Z0606) 0,906	1,282	1,154	(Z0606) 0,910	1,394	1,246
ZL-H-60120-26-20	(Z0606) 0,878	1,261	1,132	(Z0606) 0,884	1,370	1,221
ZL-H-60120-28-20	(Z0606) 0,845	1,234	1,103	(Z0606) 0,855	1,340	1,190
ZL-H-60120-30-20	(Z0606) 0,816	1,209	1,078	(Z0606) 0,830	1,312	1,163
ZL-H-60120-32-20	(Z0606) 0,797	1,193	1,061	(Z0606) 0,815	1,293	1,144
ZL-H-60120-34-20	(Z0606) 0,775	1,173	1,040	(Z0605) 0,716	1,270	1,121
ZL-H-60120-36-20	(Z0606) 0,757	1,157	1,024	(Z0605) 0,695	1,251	1,103
ZL-H-60120-38-20	(Z0605) 0,675	1,140	1,006	(Z0605) 0,674	1,233	1,084
ZL-H-60120-40-20	(Z0605) 0,651	1,122	0,987	(Z0605) 0,651	1,211	1,062
ZL-H-60120-44-20	(Z0605) 0,615	1,095	0,958	(Z0605) 0,620	1,179	1,031
ZL-H-60120-48-20	(Z0605) 0,587	1,071	0,934	(Z0605) 0,595	1,151	1,003
ZL-H-60120-52-20	(Z0605) 0,566	1,051	0,913	(Z0605) 0,578	1,128	0,979
ZL-H-60120-56-20	(Z0605) 0,547	1,033	0,894	(Z0605) 0,562	1,105	0,957

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

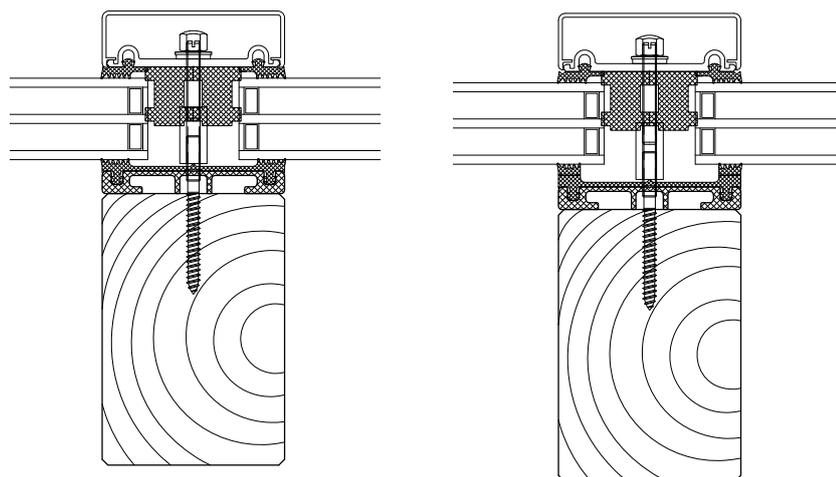
\* Influence des vis par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,05 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

9.4  
4

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2



Stabalux ZL-H

80120  
Prise en feuillure 20

Valeur sans influence  
des vis\*

Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm		
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934	GD 8024	GD 1934	GD 1934	GD 8024	GD 1934
ZL-H-80120-24-20	(Z0606) 0,856	1,385	1,162	(Z0606) 0,867	1,532	1,281
ZL-H-80120-26-20	(Z0606) 0,834	1,374	1,149	(Z0606) 0,849	1,518	1,266
ZL-H-80120-28-20	(Z0606) 0,810	1,358	1,131	(Z0606) 0,828	1,500	1,246
ZL-H-80120-30-20	(Z0606) 0,789	1,344	1,115	(Z0606) 0,810	1,482	1,228
ZL-H-80120-32-20	(Z0606) 0,771	1,335	1,105	(Z0606) 0,801	1,472	1,216
ZL-H-80120-34-20	(Z0606) 0,758	1,324	1,091	(Z0605) 0,679	1,457	1,201
ZL-H-80120-36-20	(Z0606) 0,747	1,316	1,081	(Z0605) 0,661	1,446	1,188
ZL-H-80120-38-20	(Z0605) 0,642	1,306	1,071	(Z0605) 0,645	1,435	1,176
ZL-H-80120-40-20	(Z0605) 0,622	1,294	1,058	(Z0605) 0,627	1,420	1,161
ZL-H-80120-44-20	(Z0605) 0,595	1,278	1,040	(Z0605) 0,603	1,400	1,140
ZL-H-80120-48-20	(Z0605) 0,574	1,264	1,024	(Z0605) 0,587	1,382	1,122
ZL-H-80120-52-20	(Z0605) 0,558	1,253	1,011	(Z0605) 0,574	1,360	1,106
ZL-H-80120-56-20	(Z0605) 0,547	1,241	0,998	(Z0605) 0,565	1,352	1,091

Approprié pour maison passive

Approprié pour maison passive

\* Influence des vis par pièce 0,00083 W/K, pour le système de 80 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,04 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

### Valeurs $U_f$

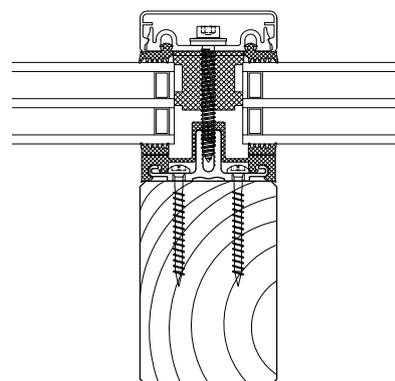
**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2

### Stabalux AK-H

#### 5090 Prise en feu 15

Valeur sans influence  
des vis\*



Système	Joint de 16,5 mm			
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 5024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0609)	1,381	2,230	1,805
AK-H-6090-26-15	(Z0609)	1,386	2,181	1,758
AK-H-6090-28-15	(Z0609)	1,362	2,129	1,705
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,342	2,082	1,658
AK-H-6090-32-15	(Z0608)	1,010	2,045	1,626
AK-H-6090-34-15	(Z0608)	1,008	2,012	1,590
AK-H-6090-36-15	(Z0608)	0,091	1,979	1,559
AK-H-6090-38-15	(Z0608)	0,976	1,951	1,534
AK-H-6090-40-15	(Z0608)	0,957	1,918	1,503
AK-H-6090-44-15	(Z0608)	0,935	1,870	1,458
AK-H-6090-48-15	(Z0607)	0,690	1,836	1,421
AK-H-6090-52-15	(Z0607)	0,690	1,803	1,391
AK-H-6090-56-15	(Z0607)	0,675	1,774	1,363

\* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,15 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

## Valeurs $U_f$

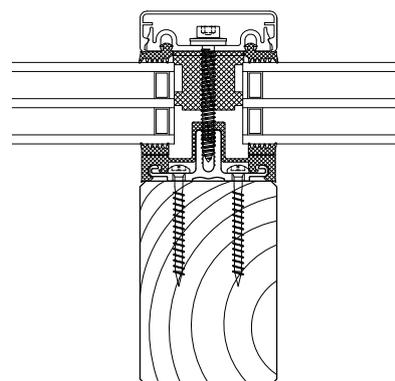
**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2

### Stabalux AK-H

#### 6090 Prise en feuillure 15

Valeur sans influence  
des vis\*



Système	Joint de 16,5 mm			
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 6024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0606)	1,314	2,151	1,712
AK-H-6090-26-15	(Z0606)	1,287	2,103	1,665
AK-H-6090-28-15	(Z0606)	1,257	2,051	1,617
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,003	2,007	1,573
AK-H-6090-32-15	(Z0606)	0,962	1,973	1,542
AK-H-6090-34-15	(Z0606)	0,958	1,938	1,582
AK-H-6090-36-15	(Z0606)	0,941	1,908	1,548
AK-H-6090-38-15	(Z0605)	0,926	1,880	1,516
AK-H-6090-40-15	(Z0605)	0,909	1,850	1,483
AK-H-6090-44-15	(Z0605)	0,886	1,803	1,432
AK-H-6090-48-15	(Z0605)	0,674	1,765	1,390
AK-H-6090-52-15	(Z0605)	0,663	1,734	1,356
AK-H-6090-56-15	(Z0605)	0,648	1,705	1,324

\* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,15 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg

## Valeurs $U_f$

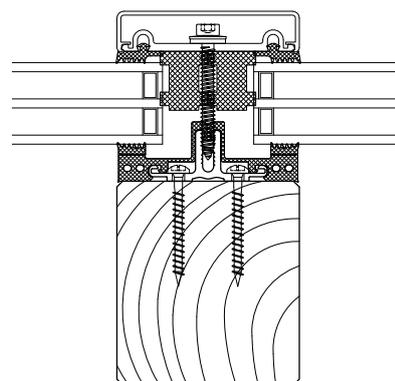
**9.4**  
**4**

Détermination des valeurs  $U_f$  selon la  
DIN EN 10077-2

### Stabalux AK-H

#### 8090 Prise en feuillure 20

Valeur sans influence  
des vis\*



Système	Joint de 16,5 mm			
	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) avec isolant		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K) sans isolant	
Joint extérieur	GD 1934		GD 8024	GD 1934
AK-H-8090-24-20	(Z0606)	1,188	1,886	1,537
AK-H-8090-26-20	(Z0606)	1,161	1,849	1,503
AK-H-8090-28-20	(Z0606)	1,128	1,810	1,464
AK-H-8090-30-20	(Z0606)	0,916	1,774	1,429
AK-H-8090-32-20	(Z0606)	0,886	1,749	1,405
AK-H-8090-34-20	(Z0606)	0,883	1,722	1,374
AK-H-8090-36-20	(Z0606)	0,871	1,698	1,354
AK-H-8090-38-20	(Z0605)	0,857	1,673	1,331
AK-H-8090-40-20	(Z0605)	0,842	1,651	1,306
AK-H-8090-44-20	(Z0605)	0,817	1,611	1,272
AK-H-8090-48-20	(Z0605)	0,632	1,582	1,234
AK-H-8090-52-20	(Z0605)	0,626	1,547	1,214
AK-H-8090-56-20	(Z0605)	0,612	1,529	1,185

\* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, pour le système de 60 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,11 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Influence des vis indiqué par Ebök (12/2008)

TI-H\_9.4\_002.dwg



### Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

#### Protection contre l'humidité

De grandes exigences sont liées à la construction de façades de type montants-traverses modernes. Elles ne peuvent être remplies qu'avec une planification compétente et une exécution minutieuse. Les contraintes physiques de la construction d'une façade intacte obligent à créer un climat intérieur sain.

Les propriétés d'isolation thermique ainsi que la protection contre l'humidité font partie des caractéristiques les plus importantes pour avoir une enveloppe extérieure intacte sur un bâtiment. Pour la construction d'une façade, la structure générale est la suivante: imperméable à l'extérieur et étanche à l'intérieur. L'humidité créée dans les éléments de construction peut ainsi être évacuée vers l'extérieur.

Dans les systèmes de façades Stabalux, les éléments de construction comme les vitrages, les panneaux ou les éléments d'ouverture sont tenus de manière souple entre les profils de joints, et fixés à l'aide de listeaux de serrage sur la structure montant-traverse. Au niveau de la zone de serrage entre les éléments d'insertion est formé ce que l'on appelle la feuillure. Cette feuillure doit être étanche à la vapeur du côté intérieur du bâtiment, et imperméable à l'eau du côté extérieur du bâtiment. L'étanchéité à la vapeur du côté intérieur du bâtiment est absolument indispensable. L'air chaud ambiant se diffusant dans la feuillure peut créer en refroidissant une condensation.

La formation de condensation dans la feuillure ne peut en règle générale pas être exclue. L'humidité et la condensation dus à des imperfections de montage et des changements de températures sont évacués de manière fiable de la feuillure grâce à la géométrie des joints de Stabalux, sans pénétrer à l'intérieur de la construction.

La feuillure doit être ouverte au niveau du point le plus haut et du point le plus bas. L'ouverture de la feuillure devrait atteindre au minimum un diamètre de 8 mm, et une fente 4 x 20. Les fabricants de verres isolants, les normes et les directives conseillent une feuillure suffisamment ventilée et des ouvertures d'équilibrage de pression de vapeur. Cette exigence est également valable pour les vitrages avec matériaux d'étanchéité.

L'étanchéité à l'air est également un paramètre important pour la protection thermique. Plus le mur extérieur est étanche, moins la perte de chaleur est importante. L'échange d'air ambiant et l'évacuation de l'air chaud devrait se faire uniquement par des ventilations ciblées à travers des ouvertures de fenêtres ou des systèmes de ventilation.

Le système de vitrages Stabalux dispose d'excellentes propriétés d'étanchéité, vérifiées par des essais dans des conditions extrêmes. Des applications plus exposées, comme par ex. les vitrages d'immeubles, sont également réalisables avec les systèmes de façades Stabalux.

#### Caractéristiques

Stabalux H et Stabalux ZL-H				
Largeurs du système			50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm
	Perméabilité à l'air EN 12152		AE	AE
	Étanchéité aux pluies battantes EN 12154/ENV 13050	statique dynamique	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa
				RE 1350 Pa*

\* l'essai a été réalisé avec 3,4 l / (m² min), soit une quantité d'eau dépassant celle requise par la norme

## Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

### Notions

#### Vapeur d'eau / condensation

On appelle vapeur d'eau, l'état gazeux formé par l'évaporation de l'eau. Un mètre-cube (m<sup>3</sup>) d'air ne contient qu'une quantité limitée de vapeur d'eau. Plus à des températures élevées qu'à des températures basses. En refroidissant, l'air ne peut donc plus absorber la même quantité d'eau. L'excédent d'eau condensée passe donc de l'état gazeux à l'état liquide. La température à laquelle ce phénomène se produit est désignée par température du point de rosée, ou par point de rosée.

Si une température intérieure de 20°C avec une humidité relative de l'air de 50% est abaissée à 9,3°C, l'humidité relative de l'air augmente à 100%. Si un nouveau refroidissement de l'air ou des surfaces de contact (ponts thermique) a lieu, il y a formation d'eau de condensation. L'air ne peut plus absorber l'eau sous forme de vapeur.

#### Humidité relative de l'air f

La quantité maximale de vapeur d'eau n'est en pratique généralement pas prévisible. Seul un pourcentage de celle-ci peut être déterminé. On parle alors d'humidité relative de l'air ; celle-ci dépend également de la température. Avec une quantité d'humidité inchangée, elle augmente si la température baisse et elle se réduit si l'air se réchauffe.

#### Exemple:

A une température de 0°C, un mélange d'air et de vapeur d'eau de 1 m<sup>3</sup> avec 100% d'humidité relative contient 4,9 g. d'eau. Pour un réchauffement à par ex. 20°C sans autre absorption d'humidité, on observe une diminution de l'humidité relative de l'air. A cette température, l'air sera capable - avec une humidité relative de 100% - d'absorber au maximum 17,3g d'eau - soit 12,4 g. de plus. Étant donné qu'aucune humidité n'est apparue lors du réchauffement, les 4,9 g. contenus dans l'air froid correspondent à une humidité relative de simplement 28%.

#### Pression de vapeur d'eau

En plus de l'humidité relative de l'air, les rapports de pression ont également une importance déterminante dans le processus de diffusion. La vapeur d'eau crée une pression qui augmente en fonction de la quantité de vapeur d'eau absorbée par l'air. Si la pression de saturation de la vapeur d'eau est dépassée, les molécules

d'eau condensent plus facilement, afin de faire baisser la pression.

#### Diffusion de la vapeur d'eau

On appelle diffusion de la vapeur d'eau le mouvement propre à la vapeur d'eau à travers les matériaux de construction. Les différentes pressions de vapeur d'eau des deux côtés d'un élément de construction sont responsables de ce mécanisme. La vapeur d'eau stockée dans l'air passe du côté de la pression de vapeur la plus élevée vers la plus basse. La pression de vapeur d'eau dépend ici de la température et l'humidité relative de l'air.

**Important:** Le transfert de masse de la vapeur d'eau peut être totalement empêché, par ex. avec un pare-vapeur (comme des films métalliques), le transfert de chaleur par contre ne peut pas l'être!

#### Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau $\mu$

Quotient entre le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans l'air et le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans une matière. On obtient ainsi le facteur pour lequel la résistance à la diffusion de vapeur d'eau du matériau considéré est supérieur à celui de la couche d'air de même épaisseur et stationnaire à la même température. La résistance à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété de la matière.\*

#### Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau $s_d$

Épaisseur d'une couche d'air stationnaire qui a la même résistance à la diffusion de vapeur d'eau que la couche de l'élément de construction considéré ou que les couches du matériau composite. Elle détermine la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau. L'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété de la couche ou de l'élément de construction. Elle est définie pour une couche d'élément de construction avec l'équation suivante:

$$s_d = \mu \cdot d^*$$

### Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

La vapeur d'eau ne se diffuse pas de la même manière selon les matériaux de construction. Cela signifie que la chute de pression n'est pas régulière à travers les sections transversales des murs. A l'intérieur des matériaux étanches à la diffusion, la chute de pression est importante. Elle est faible dans des matériaux ouverts à la diffusion. C'est ce qui décrit la résistance à la diffusion de vapeur d'eau non dimensionnelle  $\mu$ : La résistance à la diffusion de vapeur d'eau d'un matériau est  $\mu$  fois plus grande que celle de la couche d'air stationnaire. Ce  $\mu$  signifie qu'une couche d'air qui doit avoir la même résistance à la diffusion que la matériau devrait être  $\mu$  fois plus épaisse que la couche du matériau. La résistance à la diffusion de la vapeur d'eau  $\mu$  est une propriété du matériau et dépend de la taille (épaisseur) du matériau. Un exemple: La résistance de diffusion d'une couche de 0,1 m de flocons de cellulose avec  $\mu=2$  correspond à celle d'une couche d'air d'une épaisseur de  $2 \times 10 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ . Ce résultat obtenu avec  $\mu$  calculé avec "l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion" représente la valeur  $S_d$ . En d'autres mots: La valeur  $S_d$  d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction. La valeur  $S_d$  est ainsi une propriété spécifique à l'élément de construction, et dépend du matériaux et de son épaisseur.

#### Facteur de température $f_{Rsi}$

Sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres.

Le facteur de température  $f_{Rsi}$  est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure  $\theta_{si}$  d'un élément et la température de l'air extérieur  $\theta_e$ , sur la différence de température entre l'air intérieur  $\theta_i$  et l'air extérieur  $\theta_e$ .

Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences. Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température  $f_{Rsi}$  à l'endroit le moins favorable doit être conforme à l'exigence minimale de  $f_{Rsi} \geq 0,70$ .

#### Convection de la vapeur d'eau

Transfert de la vapeur d'eau dans un mélange gazeux par le mouvement de l'ensemble du mélange gazeux, par exemple de l'air humide, en raison d'une baisse de la pression totale. Des baisses de pression totale peuvent apparaître, par exemple, à la suite d'écoulements de construction à travers des joints ou des fuites entre les parties intérieures et l'environnement, ou bien à travers des couches d'air ventilées (convection forcée), ou en raison de différences de température et de densité d'air dans les couches d'air ventilées et non ventilées (convection libre) \*

#### Corpus réglementaires

- DIN 4108, Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments
- DIN 4108-3 Protection contre l'humidité en fonction du climat, exigences, méthodes de calcul et indications concernant la conception et l'exécution
- DIN 4108-4 Valeurs assignées à la conductivité thermique et d'humidité
- DIN 4108-7 Étanchéité de l'air dans les bâtiment, exigences, indications concernant la conception et l'exécution ainsi que des exemples
- DIN 18361 Travaux de vitrerie (VOB allemand – équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18360 Métallerie de bâtiment (VOB allemand – équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18545 Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
- Directive pour l'économie d'énergie (EnEV)
- EnEV Preuve ponts thermiques
- DIN EN ISO 10211 ponts thermiques dans la construction
- Maison passive standard
- DIN EN ISO Tenue à la chaleur et à l'humidité de matériaux de construction et de produits de construction
- DIN EN 12086 Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

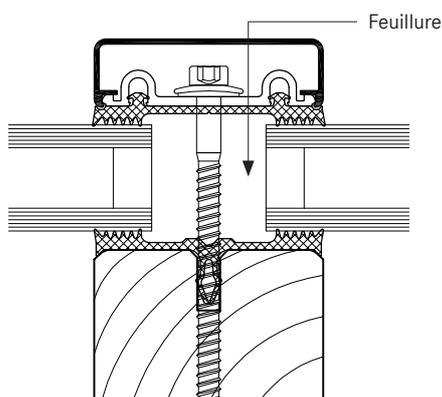
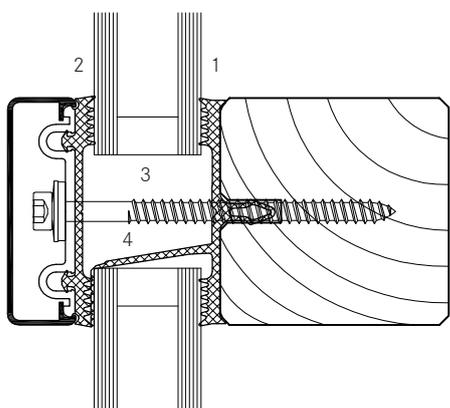
### Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

#### Exigences générales pour les constructions vitrées

Une construction vitrée à isolation thermique doit transmettre la vapeur d'eau diffusée de l'intérieur vers l'extérieur, avec le moins de condensation possible. Le mur doit être ouvert à la diffusion de l'intérieur vers l'extérieur. Pour cela, les actions spécifiques suivantes sont à mettre en place:

1. Un joint intérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus élevée possible
2. Un joint extérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus faible possible
3. Une formation constructive des feuillures pour une évacuation convective de l'humidité
4. Une formation également constructive des feuillures pour une évacuation ciblée de la condensation
5. Une conduite des voies de diffusion également au niveau des liaisons de maçonnerie avoisinantes



#### Indications importantes:

L'expérience montre qu'une étanchéité totale à l'eau et à la vapeur n'est pas possible sur des constructions de type montant-traverse. Des sources de dommages techniques possibles dus à l'humidité peuvent apparaître en raison d'imperfections de montage lors de la pose des joints et de la création des liaisons de la construction. Cela peut entraîner des nuisances directes d'humidité, ainsi qu'à des condensations au niveau des surfaces côté pièce des ponts thermiques. Des dommages dus aux nuisances directes d'humidité peuvent apparaître de la même manière, entraînant une augmentation de la pression dans la feuillure, ce qui aura un effet négatif sur le joint périphérique de l'élément de remplissage. Cela peut mener à des entrées de vapeur d'eau dans les espaces entre les vitres.

**Exemple:** Des fuites sur les surfaces de profil peuvent faire couler pendant une période de dégel de 60 jours, 20L d'eau sur un élément de 1,35 (p) x 3,5 (h).

Afin d'éviter des dommages permanents, il est donc particulièrement important de veiller à une exécution parfaite de la feuillure. L'humidité résultant de précipitations et de la rosée peut ainsi être rapidement et sans problème évacuée vers l'extérieur. Il faut veiller à ce que la ventilation efficace dans la feuillure ne soit pas entravée par des profilés isolants ! Les profilés isolants doivent être sélectionnés de manière à ce qu'il y ait au minimum 10 mm d'espace libre en dessous pour la ventilation et l'écoulement de la condensation.

Pour éviter les ponts thermiques sur les profilés, qui peuvent entraîner la formation de condensation et surtout de moisissure au niveau des boiseries, le choix du joint périphérique est important. Une bonne valeur  $U_f^*$  du profil ne garantit pas qu'il n'y ait aucun risque d'eau de rosée. La valeur  $\psi^*$  peut également être déterminante. Elle dépend en particulier du type de joint périphérique. Éviter l'utilisation d'un joint périphérique en aluminium. En cas d'utilisation d'un joint périphérique en aluminium, il est donc nécessaire de contrôler l'eau de rosée. Surtout si la façade avoisine des pièces avec un taux d'humidité élevé, comme par ex. des salles de bains.

\* voir le chapitre protection thermique

### Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

#### Jointés intérieurs

Il faut définir des matériaux étanches à la vapeur selon DIN EN 12086 ou DIN EN ISO 12572, qui disposent d'une épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau  $S_d$  de  $\geq 1500$  m. Ces valeurs ne sont pas atteintes par des joints de vitrage classiques. Cependant, on peut dire qu'une épaisseur de couche  $S_d$  de  $\geq 30$  m peut être suffisante pour l'application décrite ici au niveau de la protection contre la diffusion. Pour déterminer l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau  $S_d$ , il est nécessaire de connaître la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau  $\mu$  ainsi que l'épaisseur de l'élément de construction.

Les zones de contact des joints sont, s'ils ont été collées avec la colle préconisée par Stabalux "SG-Nahtpaste", aussi étanches que l'ensemble des joints transversaux. Les liaisons étanches à la vapeur sur les maçonneries doivent être placées le plus loin possible du côté intérieur du bâtiment afin d'empêcher la pénétration d'humidité dans la maçonnerie. (Voir figure 1) Des films supplémentaires sur le côté extérieur du bâtiment (c. à d. un 2ème film extérieur) ne sont à utiliser que si de la pluie battante ou de l'eau ne peuvent pas être évacuées autrement. Il est nécessaire d'utiliser ici des films perméables à l'eau. Pour la perméabilité à l'eau, nos constructions doivent avoir des épaisseurs de couche  $S_d$  de maxi. 3 m.

Le tableau suivant indique quelques exemples de matériaux.

Matériau	Masse volumique	$\mu$ - Diffusion de la vapeur d'eau	
	kg/m <sup>3</sup>	sec	humide
Air	1.23	1	1
Plâtre	600-1500	10	4
Béton	1800	100	60
Métaux / Verres	-	$\infty$	$\infty$
Laine minérale	10-200	1	1
Bois de construction	500	50	20
Polystyrol	1050	100000	100000
Caoutchouc butyl	1200	200000	200000
EPDM	1400	11000	11000

$\mu$  - est une valeur non dimensionnelle. Plus  $\mu$  - est grand, plus le matériau est étanche. Multiplié avec l'épaisseur du matériau, il donne la valeur  $S_d = \mu \cdot d$  de l'élément de construction.

#### Jointés extérieurs

La fonction principale des joints extérieurs est une fonction d'étanchéité contre la pluie battante. Il est néanmoins indispensable de s'assurer que des ouïes de convection sont présentes à l'intérieur et à l'extérieur pour une bonne baisse de la diffusion. (Voir figure 2 et 3)

#### Convection d'air

Dans les constructions Stabalux de type montant-traverse, les feuillures sont systématiquement ventilées. La ventilation se fait par des ouvertures, à l'extrémité inférieure et supérieure des montants. Ces ouvertures prédéterminées dans la construction doivent résister à la pluie battante.

Les feuillures horizontales sont ventilées à travers les liaisons sur les assemblages en croix ou par les ouvertures dans les serreurs. Si une aération supplémentaire sur traverse est requise (par ex. pour des vitrages maintenus uniquement sur 2 côtés ou pour des longueurs de traverses supérieures à  $l \geq 2,00$  m), cette aération doit être réalisée en effectuant des trous dans les serreurs et/ou en pratiquant des encoches dans les lèvres inférieures du joint extérieur.

La valeur  $S_d$  d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction.

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

Détails de construction

Figure 1 Liaison horizontale au mur

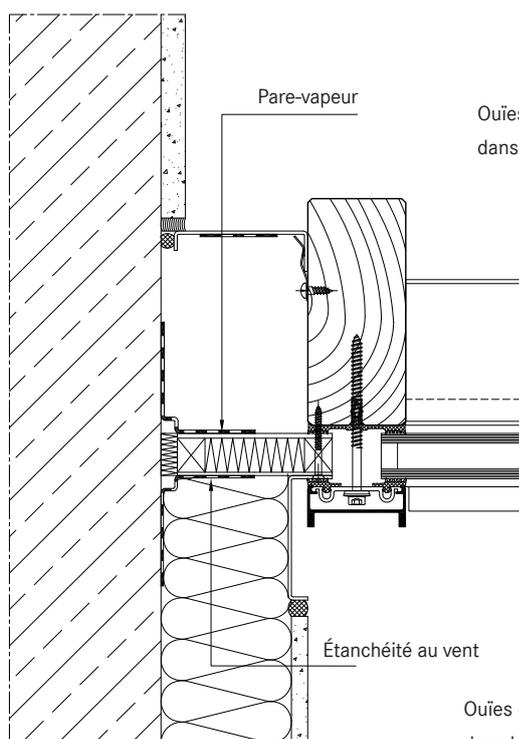


Figure 2 Raccordement au plafond

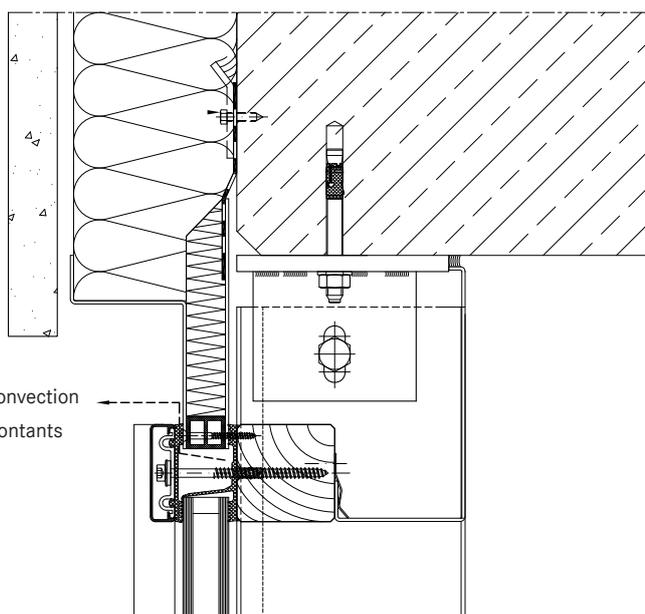
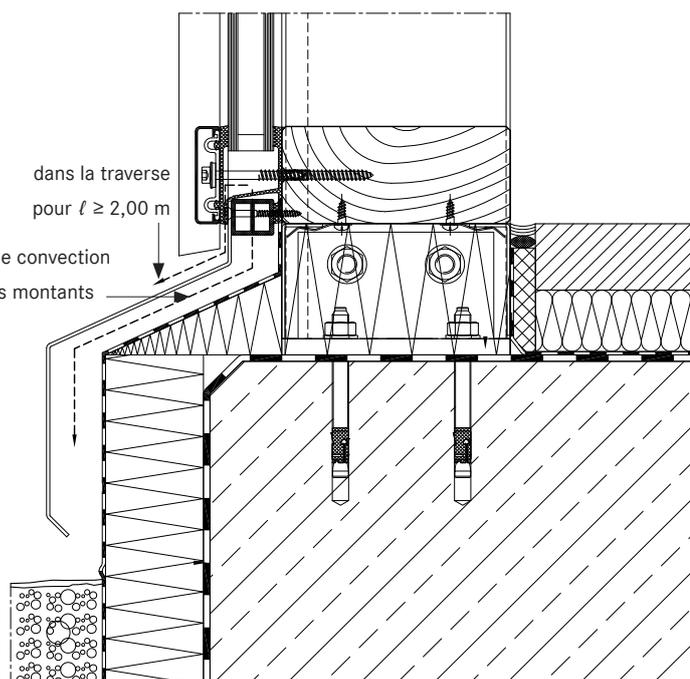


Figure 3 Pied



## Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

### Spécificités des boiseries

#### Formation de condensation et de moisissures

Le bois non traité moisit en fonction de la température et de l'humidité. La décomposition de la cellulose entraîne une dégradation de la paroi cellulaire et ainsi à une réduction de la résistance. En outre, les décompositions organiques sont accompagnées de décolorations et de mauvaises odeurs. Afin d'éviter cela, il est nécessaire de s'assurer qu'aucune condition n'entraîne la condensation dans le bois ou la formation de moisissure.

#### Concentration d'humidité dans le bois

Des recherches approfondies ont été réalisées pour connaître la quantité réelle d'humidité des profilés de façade à l'intérieur des profilés, également dans des conditions extrêmes. Nous faisons ici référence entre autre aux résultats de recherches du ift à Rosenheim.

Les résultats de ces mesures ont été utilisés et contrôlés au moyen d'une analyse des flux de chaleur afin de déterminer si les systèmes Stabalux entrent dans un domaine de concentration nuisible d'humidité. Comme mentionné dans le rapport de recherche, des charges extrêmement défavorables et ne se produisant normalement jamais, ont été testées sur des profilés en bois massif en bois de pin non traité.

Les profilés de façade ont été exposés sur une période d'environ 60 jours à différents climats. Du côté intérieur du bâtiment, une température de 23°C avec une humidité de l'air de 50%, et du côté extérieur du bâtiment une température de -10°C.

L'évaluation des résultats de mesure a montré que les sections transversales aux vissages directs de Stabalux ont atteint un taux d'humidité en profondeur de 17 % au maximum. Pour les zones où les taux concentration d'humidité sont les plus élevés, les systèmes Stabalux avec vissages directs disposent d'un joint de traverse pour l'étanchéité, qui peut être utilisé en fonction des résultats de la recherche comme une rainure de dégage.

#### Formation de condensation sur les surfaces filetées des vis de fixation

Dans les conditions indiquées ci-dessus et en fonction des résultats des mesures, il est important de prouver qu'il n'y

aura aucune apparition de condensation, même de manière ponctuelle, au niveau des vis traversantes et refroidies par les conditions climatiques extérieures. A cet effet, nous avons reproduit la température de surface calculée des tiges filetées par conduction thermique, et déterminé l'évacuation de la condensation. Il a été considéré pour cela que les facteurs aggravants provoquaient la formation de moisissure à partir de 75% de saturation, selon les connaissances pertinentes. En tenant compte des charges extrêmes mentionnés ci-dessus et des conditions environnementales favorables à la formation de moisissure, il ne peut y avoir une atteinte à l'intégrité de la résistance et de la durabilité en raison du montage direct, conformément aux vérifications effectuées ci-dessous.

#### Preuve de l'évacuation de l'eau de rosée

La formation d'eau de rosée sur la surface des vis refroidies commence lorsque: la pression de saturation de vapeur d'eau à la surface de la vis ( $P_{s,oi}$ ) est la pression de saturation de vapeur d'eau du bois environnant ( $P_s$ , H) multiplié par la teneur en humidité mesurée du bois. Convertit à la teneur en humidité à laquelle l'eau de rosée se forme, le calcul est le suivant:

$$\begin{aligned} P_{s,oi} \text{ pour } -4,8^\circ\text{C} &= 408 \text{ pa} \\ P_{s,oi} \text{ pour } 10^\circ\text{C} &= 1228 \text{ pa} \end{aligned}$$

Il en résulte une élimination de la condensation à la surface de la vis à partir de 33% d'humidité. Les valeurs maxi. mesurées ont été de 17%. Cela assure qu'aucune condensation nuisible ne se formera au niveau des vissages.

#### Pas de formation de moisissure

A partir d'un taux de saturation de 75%, des moisissures peuvent apparaître entraînant des dommages non réversibles du bois. Les valeurs maxi. mesurées de 17% sont encore beaucoup plus faibles que les 25% (env. 75% de la limite de l'élimination de l'eau de rosée) à partir desquels il existe un risque de formation de moisissures. La fonction durable des vissages directs de Stabalux est ainsi prouvée.

### Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5  
1

Température de point de rosée dépendant de la température et de l'humidité relative de l'air  
(extrait de la norme DIN 4108-5, Tableau 1)

Température de l'air en C°	Température de point de rosée $\phi$ s1 en ° C pour une humidité relative de l'air en % de														
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1	30,0
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1	29,0
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1	28,0
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	26,0
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	24,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	23,0
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	22,0
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	21,0
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	20,0
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	19,0
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,5	16,3	17,2	18,0

<sup>1)</sup> Comme approximation il est possible d'interpoler linéairement.

### Isolement acoustique de la façade vitrée

9.6  
1

#### Isolement acoustique

L'isolation phonique des façades vitrées dépend de nombreux facteurs, qui en détail ont des influences différenciées. Ces relations complexes ne peuvent hélas pas être toujours ramenées à des formules simples applicables. La mission du spécialiste est d'apporter sa compétence pour choisir des solutions adaptées optimales. La combinaison de différents profilés de cadres, barres de rive de vitrages et vitrages à isolement acoustique a diverses influences sur la réduction sonore. Les essais et mesures que nous avons réalisés ne sont que des exemples des multiples possibilités de conception et doivent permettre d'orienter les choix. S'il est nécessaire d'atteindre des coefficients d'isolation phonique encore plus élevés, le choix des matériaux et les coupes transversales doivent être déterminées avec des spécialistes.

#### Notions

##### Isolement acoustique

Mesures diminuant la transmission du bruit depuis une source sonore jusqu'au récepteur (auditeur). Si la source sonore et le récepteur sont dans des pièces séparées, on parle d'insonorisation ou isolation phonique. Si la source sonore et le récepteur se trouvent dans la même pièce, on parle d'absorption acoustique. En matière d'isolation phonique, on distingue l'isolement acoustique contre le bruit aérien et celle contre le bruit solidien.

##### Isolation du bruit aérien

L'isolation acoustique du bruit aérien est la protection contre le bruit extérieur. Le bruit aérien parvient dans une pièce avant tout par les murs, les plafonds, les fenêtres et les portes.

##### Isolement acoustique aux bruits solidiens

L'isolement acoustique aux bruits solidiens est la protection phonique des sons propagés par le bâtiment. Le bruit solidien est transmis par les tuyauteries, les bruits d'impact (pas) ou les montants et/ou traverses traversants des façades.



Source sonore  
(par ex. bruit de route)



Élément à isolation  
phonique



Récepteur

#### Corpus réglementaires

La DIN 4109, Isolement acoustique dans le bâtiment, régit les questions de droit public concernant l'isolement acoustique. En outre, il est fréquent que l'on fasse appel aux classes d'isolement acoustique de la directive VDI 2719, Isolation phonique des fenêtres et leurs dispositifs additionnels. L'évaluation de l'isolation phonique d'éléments de construction et dans les bâtiments se fait selon l'EN ISO 717-1. Veuillez noter que la normalisation européenne est en cours d'harmonisation et pourra donc faire l'objet de modifications.

#### Isolation du bruit aérien

L'isolement du bruit aérien est la résistance d'un élément de construction (mur, plafond ou fenêtre) contre le passage du son. Celui-ci est déterminé en décibels [dB] et il se rapporte à l'indice de qualité de l'isolement contre les sons aériens  $R$  et à la différence de niveau sonore  $D$  pour une plage de fréquence définie.

##### indice d'affaiblissement acoustique $R$ [dB]

Cette valeur décrit l'isolation phonique d'éléments de construction. Les mesures se font en laboratoire selon la norme EN ISO 140. On y détermine les propriétés acoustiques pour chaque tiers d'octave entre 100 et 3 150 Hz (16 valeurs).

##### Indice unique pondéré d'affaiblissement acoustique $R_w$ [dB]

Pour l'évaluation de l'isolation phonique de façades vitrées, on utilise l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$ .

**Valeurs  $R_{w,R}$ :** Cet indice pondère 16 valeurs de mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R$  en fonction de leur effet sur l'oreille humaine.  $R_{w,P}$  est ici la valeur déterminée en laboratoire. Conformément à la DIN 4109 on détermine par le calcul  $R_{w,R} = R_{w,P} - 2$  db et figure dans le Règlement sur la construction.

**Valeurs  $R'_w$ :** Il s'agit des coefficients d'isolation phonique déterminés sur le bâtiment selon la DIN 52210. Pour le justificatif qualité sur la construction, on pourra être de 5 dB en deçà des valeurs minimales de l'isolation acoustique totale.

### Isolement acoustique de la façade vitrée

**9.6**  
**1**

**Termes d'adaptation à un spectre C et  $C_{tr}$**   
**Ces indices servent de valeurs correctrices pour:**

**(C)** bruit rose = même niveau de pression acoustique sur toutes les bandes d'octave;

**( $C_{tr}$ )** bruit route = est le bruit du trafic urbain standardisé.

#### Systeme Stabalux H

Les recherches menées par le laboratoire d'essais ift-Rosenheim indépendant doivent donner un aperçu des propriétés d'isolation acoustique des façades du système Stabalux. Il s'agit ici de recherches sur de grands éléments de façade avec les trames usuelles. Conformément aux exigences classiques d'isolation acoustique, les mesures ont été réalisées avec différents verres d'isolation acoustique.

- Verre isolant standard (6/12 air/6)

- Verre isolant (8 /16 remplissage gaz/6)

- Verre isolant (9 GH/16 remplissage gaz/6)

Lorsque le remplissage est du gaz, le mélange est composé d'env. 65% d'argon et d'env. 35% SF6. L'utilisation de SF6 ne permet plus l'utilisation de ces vitrages.

L'utilisation de ces vitrages par le fabricant du système n'est pas obligatoirement nécessaire. Avec d'autres vitrages d'isolation acoustique, on peut atteindre avec certitude des coefficients d'isolation phonique comparables.

Le tableau ci-après indique coefficients d'isolation phonique pour les façades. Toutefois, en raison du niveau de complexité, une évaluation exacte de chacun des projets de construction nécessite généralement l'intervention de spécialistes, et éventuellement des mesurages sur le bâtiment.

Si nécessaire, nous mettons à votre disposition nos rapports d'essais.

Structure du profilé		Structure du verre Intérieur/Lame intersti- tielle/Extérieur	indice unique pondéré d'affai- blissement acoustique $R_w$		Classe allemande selon VDI	Rapport d'essai de l'ift Rosenheim
vertical (mon- tant)	horizontal (traverse)		Valeur d'essai $R_{w,P}$	Valeur calcu- lée $R_{w,R}$		
mm	mm		dB	dB		
60 x 120	60 x 60	6 / 12 / 6 Air	34	32	2	161 18611/1.0.0
60 x 120	60 x 60	8 / 16 / 6 remplissage gaz	38	36	3	161 18611/1.1.0
60 x 120	60 x 60	9GH / 16 / 6 remplissage gaz	41	39	3	161 18611/1.2.0

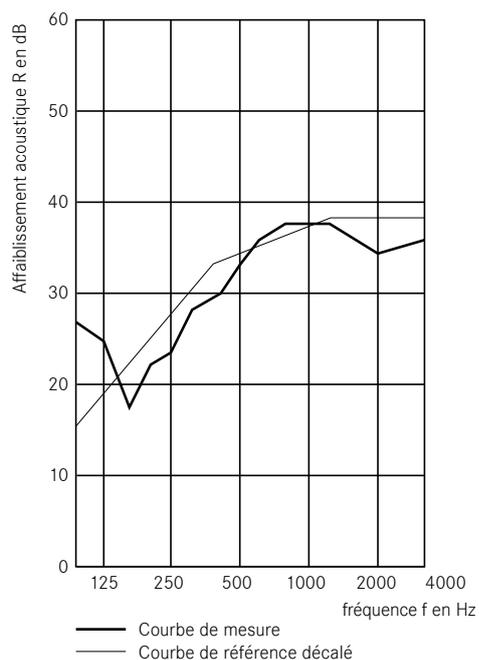
Classe d'isolement acoustique selon direc- tive VDI 2719	L'indice unique pondéré d'affaiblissement acoustique $R_w$ du vitrage monté dans le bâtiment, mesuré selon DIN 52210, section 5	Indice unique pondéré d'affaiblissement acous- tique $R_{w,P}$ nécessaire pour la bonne fonction du vitrage monté durant l'essai selon la DIN 52210 section 2
	dB	dB
1	25 à 29	≥ 27
2	30 à 34	≥ 32
3	35 à 39	≥ 37
4	40 à 44	≥ 42
5	45 à 49	≥ 47
6	> 50	≥ 52

## Isolement acoustique de la façade vitrée

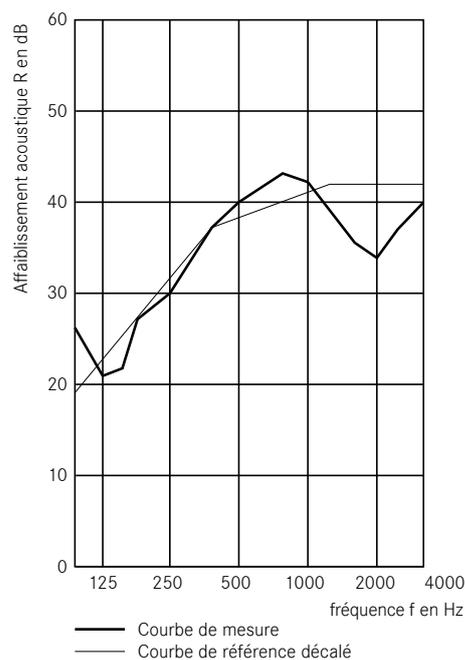
9.6  
1

### Courbes de mesures acoustiques des essais en laboratoire

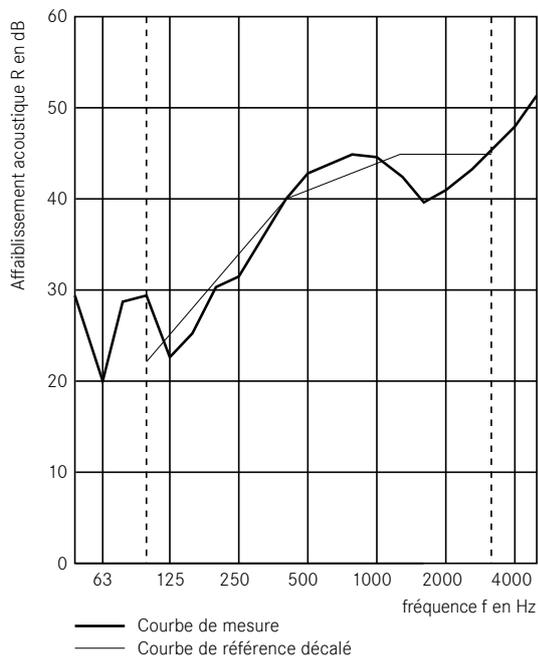
Vérification par ift Rosenheim  
Rapport d'essai n° 161 18611/1.0.0



Vérification par ift Rosenheim  
Rapport d'essai n° 161 18611/1.1.0



Vérification par ift Rosenheim  
Rapport d'essai n° 161 18611/1.2.0





## Aperçu

9.7  
1

### Vitrages de protection incendie pour façades

La première priorité des nouveaux développements des vitrages Stabalux en systèmes coupe-feu a été d'intégrer les exigences techniques anti-feu. On s'est en même temps attaché à trouver des solutions filigranes et éco-

nomiques. Des contrôles dans les instituts leaders et les avis techniques du DIBt (Institut allemand de la construction) permettent l'utilisation des vitrages de protection incendie Stabalux en Allemagne et en France. L'utilisation dans la zone Europe doit être précisée au cas par cas.

### Aperçu certificats de protection contre l'incendie

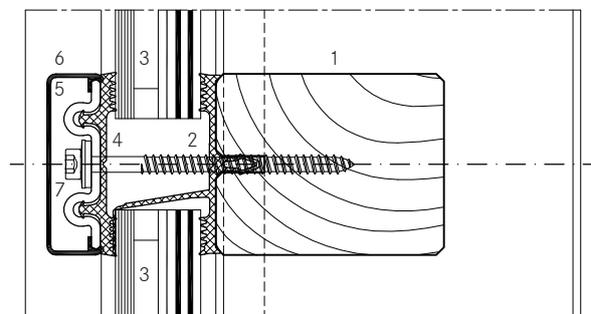
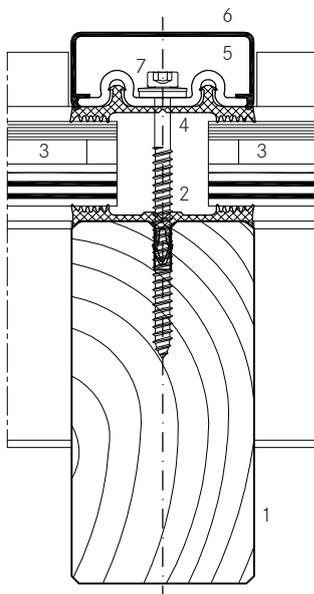
Système	Classe	Application	Type de verre	Dimension maximale du verre en hauteur	Dimension maximale du verre en largeur	Remplissage, dimensions maximales	Dimension de toiture / hauteur maximale du bâtiment	Pays	Avis technique Numéro
				mm x mm	mm x mm	mm x mm	m		
Stabalux Système H	G 30	Façade	Pyrodur	1210 x 2010	2000 x 1210	1000 x 2000 2000 x 1000	4,50	D	Z-19.14-1283
	F 30	Façade	Pyrostop	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4,50	D	Z-19.14-1280
	F 30	Façade	Promaglas	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4,50		Z-19.14-1280
	F 30	Façade	Contraflam	1500 x 2300	2300 x 1500	-	4,50	D	Z-19.14-1280

### Système Stabalux H dans la protection contre les incendies

Les particularités constructives doivent être tirées des certifications de contrôle construction correspondants.

Par principe, les vitrages de protection incendie Stabalux offrent les avantages suivants:

- Conservation de l'aspect d'une façade normale.
- L'utilisation d'un serreur en acier inox permet toujours l'usage de tous les capots clipsés, y compris avec le vissage invisible
- L'essai avec serreurs en acier inox permet également un vissage avec têtes de vis visibles.
- Dans le système Stabalux H, tous les avantages de la construction et du montage par vissage direct dans la rainure centrale perdurent.



- 1 Profilé en bois
- 2 Joint ignifuge Intérieur
- 3 Verre de protection contre les incendies
- 4 Joint ignifuge Extérieur
- 5 Serreur
- 6 Capot
- 7 Vissage

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### Protection structurelle contre les incendies selon le Code de la Construction

La Constitution stipule que le Code de la Construction n'est pas une compétence fédérale, mais relève de la compétence de chacune des régions d'Allemagne. Les prescriptions concernant la protection préventive contre les incendies dans le bâtiment relèvent donc des Codes de la Construction régionaux de chacune des régions, des réglementations d'exécution s'y rapportant ainsi que d'une série de réglementations juridiques et administratives complémentaires.

Les vitrages de protection incendie peuvent être ramenés aux exigences des réglementations de la construction types suivantes:

#### Exigences générales – § 3 alinéa 1

Les installations doivent être réparties, construites, modifiées, entretenues et maintenues en état de façon à ce que la sécurité et l'ordre publics, en particulier la protection corporelle, la santé et les ressources naturelles ne soient pas mis en danger.

#### Protection contre les incendies – § 14

Les installations de construction doivent être réparties, construites, modifiées, entretenues et maintenues en état de façon telle que l'apparition d'un feu soit évitée, ainsi que la propagation du feu et de la fumée (expansion du feu), et qu'en cas d'incendie, le sauvetage des personnes et des animaux ainsi que des opérations d'extinction efficaces soient possibles.

De ces énoncés centraux résultent des exigences concrètes:

- l'inflammabilité des matériaux utilisés,
- la durée de résistance au feu par classe des matériaux et d'éléments de construction,
- le degré d'étanchéité des mécanismes de fermeture des ouvrants,
- la répartition, la situation et l'agencement des voies de secours.

#### Règles de base et prescriptions

La protection contre les incendies dans le bâtiment implique la protection de l'intégrité corporelle, de la santé et la sécurisation des biens économiques. C'est pourquoi la fabrication et la mise en service d'installations techniques de protection contre l'incendie nécessitent suffisamment de connaissances techniques.

Les explications ci-après doivent aider à rendre compréhensibles les prescriptions pour la zone de validité de la République fédérale d'Allemagne et leurs relations avec les réglementations d'exécution en vigueur et avec les normes nationales allemandes DIN 4102 «Comportement au feu des matériaux de construction» dans le domaine des vitrages de protection incendie. Les termes, notions et définitions de la série de normes européennes harmonisées DIN EN 13501 «Classification des produits de construction et types de construction concernant leur comportement au feu» seront également explicités. Par cette norme et les diverses normes d'essais complémentaires (p.ex. DIN EN 1364), il existe à présent des réglementations européennes pour la caractérisation du comportement au feu des matériaux de construction (produits de construction) et des éléments de construction (types de construction), ainsi que pour la fixation des termes et notions et des essais. Il faut toutefois noter que, sur certains points, les normes européennes diffèrent fortement de la série de normes allemandes DIN 4102. C'est pourquoi on peut s'attendre à ce que les normes allemandes et européennes continuent de coexister durant une période encore longue.

Les prescriptions législatives relatives à la construction posent les exigences en matière de comportement au feu des matériaux et éléments de construction. En tant que prescription technique de construction, les normes concrétisent chacune des notions de techniques coupe-feu contenues dans ces prescriptions. Elles contiennent les conditions pour la répartition des matériaux de construction selon leur comportement au feu et leur dénomination. Elles détaillent les conditions d'essai pour les éléments de construction et leur répartition en classes de résistance au feu.

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### Répartition des matériaux de construction (produits de construction) en classes de matériaux selon DIN 4102 ou DIN EN 13501

Selon la DIN 4102-1, les matériaux sont répartis en fonction de leur comportement au feu dans la classe A (A1, A2: non combustible) et dans la classe B (combustible) avec une sous-répartition supplémentaire en B1 difficilement inflammable, B2 normalement inflammable et B3 facilement inflammable. L'utilisation de matériaux facilement inflammable est généralement interdite. Il faut noter que c'est le comportement au feu du matériau une fois monté qui est à évaluer. P.ex. un papier peint déroulé est facilement inflammable, mais il ne l'est plus aussi facilement une fois collé au mur.

La norme européenne DIN EN 13501-1 répartit, en revanche, les matériaux de construction ou les produits de construction selon leur comportement au feu en sept classes (A1, A2, B, C, D, E et F). En outre, la normalisation européenne définit comme caractéristiques supplémentaires d'essai et de classification l'émission de fumée (s = smoke) ainsi que les gouttes/particules enflammées (d = droplets). Ces deux caractéristiques sont appréhendées en trois niveaux chacune:

#### Émission de fumée s

- s1: Émission de fumée nulle ou quasi-inexistante
- s2: Émission de fumée limitée
- s3: Émission de fumée non limitée

#### Chute de gouttes/particules enflammées d

- d0: pas de gouttes
- d1: pas de gouttes persistantes
- d2: gouttes nettes

Le tableau ci-après regroupe pour comparaison les classes de matériaux de la DIN 4201-1 et celles de la DIN EN 13501-1. Ce regroupement dans un même tableau montre un autre aspect important: que les classes respectivement définies par la norme allemande et par la norme européenne ne sont pas entièrement comparables en raison de méthodes d'essai différentes ou additionnelles.

**Tableau 1:**  
**Répartition des classes pour le comportement au feu des matériaux / produits de construction (sans revêtement de sol) selon DIN 4102-1 ou DIN EN 13501-1**

Exigence de contrôle bâtiment et construction	Classe européenne selon DIN EN 13501-1	classe allemande selon DIN 4102-1	Stabaluxproduits selon DIN 4102
«non combustible»	A1	A1	SR, AL, AK, Vis, Capot
	A2	A2	
«difficilement inflammable»	B, C		
	A2, B, C		Profilé de
	A2, B, C	B1	compensation, Cylindre de bois
	A2, B, C		
	A2, B, C		
«normalement inflammable»	D		H*,
	E		Joint d'étanchéité*, Isolant
	D	B2	
	E		
«facilement inflammable»	F	B3	ZL

\*Possibilité de plus grande classe de matériau

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

**Classification technique de protection contre les incendies des éléments (types de construction) en classes de résistance au feu selon la norme DIN 4102 ou DIN EN 13501**

- Norme allemande DIN 4102

Les classes de résistance au feu des composants, i.e. des éléments de constructions et des constructions sont fixées en fonction de leur comportement au feu respectif. La base en est les contrôles au feu des éléments selon la DIN 4102-2 ou d'autres parties de la norme 4102.

La classification est décrite par trois données:

- Une lettre décrit le type de composant auquel une classe est affectée, p.ex. un «F» pour les éléments porteurs et étanches (cloisonnant l'espace) pour lesquels aucune exigence exceptionnelle n'est posée en matière de technique coupe-feu, c'est à dire, pour les murs, les plafonds, les supports, les solives, les escalier, etc. ainsi que pour les murs intérieurs non porteurs.
- Un nombre indique la durée de résistance au feu. La durée minimale durant laquelle le composant a rempli les conditions fixées durant l'essai au feu est indiquée selon un certain classement (30, 60, 90, 120 et 180).
- En plus de cette classification, la DIN 4102 ajoute encore un identifiant qui se rapporte au comportement au feu des matériaux principalement utilisés pour chaque élément de construction.

- A Le composant est exclusivement composé de matériaux de construction non inflammables.
- AB Toutes les parties principales du composant sont constituées des matériaux de construction de classe A; les autres peuvent être de classe B.
- B Les parties principales du composant sont composées de matériaux de construction inflammables.

Les classes de résistance au feu définies dans la DIN 4102 pour les éléments de construction découlent de es trois indications. Le tableau ci-contre montre la classification, la dénomination courte et la juxtaposition avec les «exigences de contrôle construction».

**Tableau 2:**  
Classes de résistance au feu d'éléments de construction selon DIN 4102-2 et leur répartition par rapport aux exigences de contrôle des constructions (extrait de DIN 4102-2, tab. 2)

Exigence de contrôle bâtiment et construction	Classe de résistance au feu selon DIN 4102-2	Désignation courte selon DIN 4102-2
coupe-feu	Classe de résistance au feu F 30	F 30-B
	Classe de résistance au feu F 30 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 30-AB
coupe-feu et en matériaux «non combustibles»	Classe de résistance au feu F 30 et matériaux de construction «non combustibles»	F 30-A
	Classe de résistance au feu F 60 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 60-AB
très coupe-feu	Classe de résistance au feu F 60 et matériaux de construction «non combustibles»	F 60-A
	Classe de résistance au feu F 90 et matériaux de construction «non combustibles» dans les parties essentielles	F 90-AB
stable au feu	Classe de résistance au feu F 90 et matériaux de construction «non combustibles»	F 90-A
stable au feu et en matériaux «non combustibles»	Classe de résistance au feu F 120 et matériaux de construction «non combustibles»	F 120-A
	Classe de résistance au feu F 180 et matériaux de construction «non combustibles»	F 180-A

### Répartition des éléments de construction particuliers selon DIN 4102

Certaines parties de la DIN 4102 fixent des règles pour les exigences et essais des éléments de construction particuliers qui reçoivent aussi des classes de résistance au feu spéciales. On trouve en particulier:

DIN 4102	Élément	Classe de résistance au feu
Section 3	Éléments de mur extérieur	W30 À W180
Section 5	Barrières anti-feu	T30 À T180
Section 6	Conduites d'aération et volets	L30 À L120
Section 9	Cloisonnement des câbles	S30 À S180
	Enrobages et cloisonnements des conduites	R30 À R120
Section 11	Gaines/cheminées/conduits d'installation ainsi que fermetures de leurs ouvertures de contrôle	I30 À I 120
Section 12	Maintien des fonctionnalités des installations électriques câblées	E30 À E90
Section 13	<b>Vitrages de protection incendie</b> Vitrages G Vitrages F	<b>G30 À G120</b> <b>F30 À I 120</b>

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### Norme européenne DIN EN 13501

La classification du comportement au feu des éléments de constructions / types de construction est similaire à la classification du comportement au feu des matériaux / produits de construction selon la norme européenne DIN EN 13501, parties 1 et 2, plus complexe que selon la norme DIN 4102.

- La classification se fait également au moyen de lettres et de nombres. Les nombres indiquent ici aussi les durées de résistance au feu en minutes,

mais le système de classification européen retient plus d'intervalles de temps (20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 et 240 minutes).

- Les lettres signalent les critères d'évaluation selon le type de l'élément de construction. Une mention concernant les matériaux de construction principalement utilisés dans l'élément n'existe toutefois pas.
- D'autres abréviations en lettres permettent des indications descriptives supplémentaires concernant les critères de classification

Tableau 3:

Critères de classification européenne pour la résistance au feu d'éléments de construction ou types de construction selon DIN EN 13501 (extrait)

Sigle	Critère	Domaine d'application
R (Résistance)	Capacité portante	
E (Étanchéité)	Étanchéité / cloisonnement d'espace	
I (Isolation)	Isolation thermique (sous l'effet du feu)	pour la description de l'aptitude à résister au feu
W (Radiation / Rayonnements)	Limitation du passage des rayonnements	
M (Mécanique)	Effets mécaniques sur les murs (contrainte d'impact)	
S (Smoke)	Limitation de la perméabilité à la fumée (degré d'étanchéité, taux de fuite)	Portes pare-fumées (comme exigence supplémentaire, y compris sur les barrières anti-feu), installations d'aération y compris volets
C (Closing)	Propriétés de fermeture automatique (évt. avec nombre de cycle de charge) y compris fonction durée	Portes pare-fumées, barrières anti-feu (y compris fermetures pour installations d'alimentation)
P	Maintien de l'alimentation énergétique et/ou Transmission des signaux	Installation de câblage électrique général
K1, K2	Capacité de protection contre l'incendie	revêtements muraux et de plafonds (revêtements ignifuges)
I1, I2	différents critères d'isolation thermique	Barrières anti-feu (y compris fermetures des installations d'alimentation)
i → o i ← o i ↔ o (in-out)	Direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification	Murs extérieurs non porteurs, gaines/cheminées/conduits d'installation installations ou volets d'aération
a ↔ b (above-below)	Direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification	Faux-plafonds
v <sub>e</sub> h <sub>o</sub> vertical, horizontal)	classés pour le montage horizontal/vertical	Conduites/Volets d'aération

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

Comparé au système de classification nationale, la combinaison du type d'élément, de la durée de résistance au feu et d'indications complémentaires permet une multitude de classes de résistance au feu européennes, ce qui n'existait pas jusqu'alors.

Le tableau 4 présente un échantillon d'éléments avec les classes de résistance au feu correspondantes selon DIN EN 13501, parties 2 et 3. La première colonne contient une référence aux exigences de contrôle construction tirées de la Réglementation régionale bâtiment et construction.

Les mentions en italique sont les classes de résistance au feu selon la DIN 4102 à titre de «comparaison». Toutefois, en raison des différences concernant les critères d'essai et d'évaluation, une comparaison intégrale entre

les normalisations allemandes et européennes n'est pas possible et celle-ci ne sert qu'à des fins d'orientation générale.

On retiendra qu'avec les normes européennes de classification et d'essai concernant le comportement au feu des éléments de constructions / types de construction, de même valeur que la norme allemande DIN 4102, il est certes possible d'effectuer des essais et une classification européenne, mais l'applicabilité reste comme auparavant règlementée au niveau national. Il est donc particulièrement important de fixer et de décrire toutes les exigences de manière univoque durant toute la phase de coexistence.

**Tableau 4:**  
**Classes de résistance au feu de quelques éléments de construction selon la DIN EN 13501 Partie 2 et Partie 3**

Exigences de contrôle bâtiment et construction	Éléments porteurs		Murs intérieurs non porteurs	Murs extérieurs non porteurs	Faux-plafonds indépendants	Barrières anti-feu (y compris dans installations d'alimentation)
	sans cloisonnement d'espace	avec cloisonnement d'espace				
coupe-feu	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) EI 30 (i ← o)	E 30 (a → b) EI 30 (a ← b) EI 30 (a ↔ b) <i>F 30</i>	EI2 30-C
	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>W 30</i>	<i>F 30</i>	<i>T 30</i>
très coupe-feu	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) EI 60 (i ← o)	E 60 (a → b) EI 60 (a ← b) EI 60 (a ↔ b) <i>F 60</i>	EI2 60-C
	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>W 60</i>	<i>F 60</i>	<i>T 60</i>
stable au feu	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) EI 90 (i ← o)	E 90 (a → b) EI 90 (a ← b) EI 90 (a ↔ b) <i>F 90</i>	EI2 90-C
	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>W 90</i>	<i>F 90</i>	<i>T 90</i>
Aptitude à résister au feu 120 min	R 120 <i>F 120</i>	REI 120 <i>F 120</i>				
Mur coupe-feu		REI 90-M <i>F 90</i>	EI 90-M <i>F 90</i>			

La colonne 1 indique la dénomination dans les exigences de contrôle construction.  
Les indications en italique indiquent la classe de résistance au feu selon DIN 4102 à titre de comparaison.

### Droit de la construction / normalisation

**9.7**  
**2**

#### Classifications, termes et notions spécifiques au produit

Étant donné que la norme régit une multitude de matériaux de construction/produits de construction et d'éléments de construction et types de construction, et que des prescriptions issues du droit de la construction entrent également en jeu, quelques termes et notions sont décrits une nouvelle fois ci-dessous.

#### Vitrage de protection incendie

Les vitrages de protection incendie sont des éléments avec un ou plusieurs composants transparents montés dans un cadre, avec des fixations et des joints et moyens de fixation prescrits par le fabricant. Seule l'intégralité de ces éléments de construction, y compris les mesures et tolérances dimensionnelles prescrites constituent un vitrage anti-feu.

#### Vitrages de protection incendie de la classe de résistance au feu F (vitrages F)

Font partie des vitrages F les éléments de construction transparents en disposition verticale, inclinée ou horizontale, étant destinée à: empêcher non seulement la propagation de feu et de fumée, conformément à leur durée de résistance au feu, mais aussi le passage du rayonnement thermique.

#### Vitrages de protection incendie de la classe de résistance au feu G (vitrages G)

Font partie des vitrages F les éléments de construction transparents en disposition verticale, inclinée ou horizontale, étant destinée à: empêcher seulement la propagation de feu et de fumée, conformément à leur durée de résistance au feu, mais pas le passage du rayonnement thermique. La traversée du rayonnement thermique est simplement empêchée.

#### Vitrage coupe-feu

Dans la DIN 4102, on nomme «coupe-feu» les vitrages de protection incendie qui remplissent au moins l'exigence F 30. C'est à dire que les vitrages coupe-feu sont des vitrages F ne laissant pas passer le rayonnement thermique avec une durée minimale de tenue de 30 minutes conformément aux exigences de la DIN 4102 section 3.

#### Vitrage stable au feu

Dans la DIN 4102, on nomme «stable au feu» les vitrages

de protection incendie qui remplissent au moins l'exigence F 90. C'est à dire que les vitrages stables au feu sont des vitrages F ne laissant pas passer le rayonnement thermique avec une durée minimale de tenue de 90 minutes conformément aux exigences de la DIN 4102 section 3.

#### Vitrages «aptes à résister au feu»

Les vitrages de protection incendie sont dits «aptes à résister au feu» lorsqu'ils assurent une étanchéité au feu (cloisonnement d'espace) selon la DIN 4102 section 13 en cas d'incendie, mais laissent passer le rayonnement et ne peuvent être placés dans les classes de contrôle de construction «coupe-feu» et «stable au feu». Les vitrages G en font partie.

#### Classes de résistance au feu selon DIN 4102-2

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages F	Vitrages G
≥ 30	F 30	G 30
≥ 60	F 60	G 60
≥ 90	F 90	G 90
≥ 120	F 120	G 120

Les termes, notions et classifications suivantes correspondent aux réglementations européennes. Les sigles R, E, I et W servent à la description de l'aptitude à résister au feu. S et C décrivent des critères dans le domaine des portes coupe-feu et des barrières anti-feu.

#### R (Résistance / capacité portante)

La capacité d'un élément de construction à résister à une contrainte de feu d'un côté ou de plusieurs côtés durant un certain temps sans perte de stabilité.

#### E (Étanchéité au feu)

La capacité d'un élément de construction ayant fonction de cloisonnement d'espace de résister à une contrainte de feu d'un seul côté. La propagation du feu à la face non exposée au feu consécutive à un passage des flammes ou de quantités importantes de gaz chauds, ayant pour conséquence l'allumage de la face non exposée au feu ou des matériaux à proximité, est empêchée.

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### W (Radiation / Réduction des rayonnements)

La capacité d'un élément de construction ayant fonction de cloisonnement d'espace de résister à une contrainte d'un seul côté de telle sorte que le rayonnement thermique sur la face non exposée au feu reste inférieur à une certaine valeur pendant un certain laps de temps.

#### I (Isolation / Isolation)

La capacité d'un élément de construction à résister à une contrainte de feu d'un seul côté sans propagation du feu de la face exposée à la face non exposée au feu consécutive à la conduction thermique ayant pour conséquence l'allumage de la face non exposée au feu ou de matériau à proximité de cette face, ainsi que la capacité pour le laps de temps concerné par la classification d'assurer une barrière thermique suffisamment forte pour la protection des humains à proximité de l'élément de construction.

#### S (Smoke / Pare-fumées)

La capacité d'un élément de limiter le passage d'un côté à l'autre de gaz chauds ou froids ou de la fumée.

#### C (Closing / Fermeture automatique)

La capacité d'un élément de construction de fermer une ouverture automatiquement en cas d'apparition de feu ou de fumée (soit après chaque ouverture soit seulement en cas d'incendie).

#### Classification de la résistance au feu de vitrages de protection incendie non porteurs cloisonnant l'espace.

a) murs-rideaux et murs extérieurs  
(EN 1364-2, EN 1364-4)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90

Les murs-rideaux et les murs extérieurs peuvent être testés différemment selon le côté intérieur ou extérieur:

- Contrainte de feu de l'intérieur:  
Courbe de température normalisée
- Contrainte de feu de l'extérieur:  
Une courbe temps-température qui correspond à la courbe de température normalisée jusqu'à 600°C puis reste constante pour le reste de la durée de l'essai.

La direction de la durée de résistance au feu faisant l'objet de la classification est décrite par les abréviations suivantes

"i → o" / intérieur - extérieur

"i ← o" / extérieur - intérieur

"i ↔ o" / intérieur et extérieur.

La classification des murs-rideaux et murs extérieurs repose normalement sur les deux contraintes.

b) Cloisons (EN 1364-1)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15			EI-15
20	E-20	EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45			EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180			EI-180
240			EI-240

c) Barrières anti-feu (EN 1634-1)

Durée de résistance au feu en minutes	Vitrages E	Vitrages EW	Vitrages EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180	E-180		EI-180
240	E-240		EI-240

Pour certains types de barrières anti-feu, des classifications supplémentaires C et S peuvent être nécessaires.

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### Méthode de preuve

##### Correspondance de la classification DIN et du droit de la construction

Les dénominations de contrôle de construction «coupe-feu» et «stable au feu» ne sont pas évoquées dans la DIN 4102. Il est laissé à l'appréciation de chacune des régions de définir dans leur réglementation la façon dont les éléments de construction faisant l'objet d'une classification dans cette norme doivent être considérés comme «coupe-feu» ou «stable au feu» selon la DIN 4102.

##### Preuve officielle d'aptitude

L'aptitude de matériaux ou éléments de construction pour un usage en protection contre les incendies dans le bâtiment doit généralement être prouvée par la production d'un certificat d'essai d'un laboratoire d'essai agréé. Les matériaux et éléments de construction ayant fait l'objet d'une mention et d'une classification dans la partie 4 de la DIN 4102 y font exception.

Les éléments de construction dont la capacité n'a pas pu être évaluée seule selon la DIN 4102 doivent disposer d'un justificatif particulier. Les vitrages de protection incendie font partie de ces éléments de construction.

##### Certificat d'essai pour utilisation de produits de construction (abP)

Un certificat d'essai pour utilisation de produits de construction (abP) est une preuve d'aptitude qui peut être délivrée pour un produit dont l'utilisation n'a pas pour objet de satisfaire à des exigences importantes en matière de sécurité d'installations de construction, ou pour un produit de construction qui peut être éva-

lué par une méthode d'essai généralement reconnue (§ 19, al. 1 de la Réglementation type sur la construction). Il résulte de la liste des règlements de construction A (Bauregelliste A) partie 1, partie 2 et partie 3 pour quels produits, en détail, un certificat d'essai pour utilisation de produits de construction doit être demandée. Pour la délivrance de certificats d'essai pour utilisation de produits de construction, seuls sont compétents l'Institut allemand de la construction (Deutsches Institut für Bautechnik ou DIBt) ou un laboratoire d'essai agréé par un organisme supérieur de contrôle de la construction.

Les vitrages de protection incendie ne relèvent pas des certificats d'essai pour utilisation de produits de construction.

##### Avis Technique (abZ)

Les Avis Techniques (abZ) sont délivrés, dans le domaine d'application de la Réglementation régionale bâtiment et construction, pour les produits de construction et types de construction pour lesquels il n'y a de façon générale pas de règlements techniques reconnus, en particulier par des normes DIN, ou qui s'en écartent nettement. Les agréments techniques nationaux des régions sont uniquement délivrés par l'Institut technique allemand pour la construction (DIBt). Ils apportent la preuve d'applicabilité d'un produit de construction non réglementé ou d'un type de construction non réglementé en regard des exigences de contrôle construction selon la Réglementation régionale bâtiment et construction. Les vitrages de protection incendie sont régis par des Avis Techniques (abZ).

### Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

#### Accord au cas par cas

L'accord au cas par cas (Zustimmung im Einzelfal, ou ZIE) peut être demandé lorsqu'aucun vitrage de protection incendie détenteur d'un AT (abZ) n'est disponible pour répondre à une exigence spécifique. C'est également le cas lorsque la construction s'écarte de la certification. L'accord au cas par cas remplace de façon exceptionnelle une certification de contrôle manquante.

La demande doit être faite par le maître d'ouvrage, via le bureau de contrôle compétent, auprès des autorités supérieures en charge de la Construction de la Région dans laquelle le projet est réalisé. La demande pour accord au cas par cas est généralement refusée lorsque l'aptitude est prouvée par des résultats d'essai ou lorsque l'on peut faire appel à des résultats transposables (expertise de type gutachtliche Stellungnahme) ou lorsque le coût des essais semble raisonnable et lorsque l'application du type de construction prévu est justifiable d'un point de vue de la technique de protection contre les incendies.

Les organismes responsables de chacune des Régions allemandes sont listés dans les pages suivantes:

#### Expertise (Gutachterliche Stellungnahme)

Une expertise (Gutachtliche Stellungnahme, abréviation GaS) est délivrée par les laboratoires d'essai agréés par l'État. Elle sert de preuve d'aptitude en remplacement des essais lorsque l'évaluation par expert est possible. Elle est destinée à être présentée au DIBt (Institut allemand de la construction) à Berlin ou à l'autorité supérieure en charge de la construction. La demande d'une expertise doit toujours se faire en concertation avec l'autorité supérieure de la construction dont on dépend. Il est conseillé de faire appel pour cette expertise au laboratoire qui a réalisé les essais de feu pour l'avis technique correspondant. Pour les certifications allemandes des systèmes Stabalux, les instituts suivants:

Bureau de contrôle	Téléphone	Télécopie
MPA NRW, Materialprüfamt Nordrhein-Westfalen (Bureau de contrôle des matériaux de Rhénanie-du-Nord-Westphalie) Außenstelle Erwitte, Auf den Thränen 2, D-59597 Erwitte	+49 (0)2943/8970 (Accueil) +49 (0)2943/89715 (M. Werner)	02943/89733
IBMB MPA Braunschweig, Materialprüfamt für das Bauwesen (Bureau de contrôle des matériaux pour la Construction) Beethovenstraße 52, D-38106 Braunschweig	+49 (0)531/391/5472 (Accueil) +49 (0)531/391/5909 (M. Mühlporfte)	+49 (0)531/391/8159

#### Organismes responsables pour la délivrance d'un accord au cas par cas

Région	Ministère	Téléphone	Télécopie
Bade-Wurtemberg	Haus der Wirtschaft, Landesstelle für Bautechnik (Maison de l'Économie, bureau régional pour la technique de construction), Willy Bleicher Straße 19, D-70174 Stuttgart	+49 (0)711/1230 (Accueil) 0711/123.3385	0711/123.3388
État libre de Bavière	Bayerisches Staatsministerium des Innern, -Oberste Baubehörde- (Ministère bavarois Etat de l'Intérieur, -autorités supérieures en charge de la Construction-) Postfach 22 00 36, D-80535 München	+49 (0)89/219202 (Accueil) +49 (0)89/2192/3449 (M. Schubert) +49 (0)89/2192/3496 (M. Keil)	089/2192.13498
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung -II- -Département de l'Urbanisme II) Prüfamt für Bautechnik und Rechtsangelegenheiten der Bauaufsicht, Abteilung 6E21 (Bureau de contrôle pour la technique de construction et les questions juridiques du contrôle bâtiment et construction, Service 6E21) Württembergische Straße 6, D-10702 Berlin	+49 (0)30/900 (Accueil) +49 (0)30/90124809 (M. Espich)	030/90123525

## Droit de la construction / normalisation

**9.7**  
**2**

Région	Ministère	Téléphone	Télécopie
Brandenburg	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, Referat 24 (Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports de la Région de Brandebourg, Unité 24) Henning-von-Tresckow-Straße 2-8 D-14467 Potsdam	+49 (0)331/8660 (Accueil) +49 (0)331/866/8333	0331/866.8363
Ville hanséatique libre de Brême	Ville hanséatique libre de Brême Le Ministre de la Construction et de l'Environnement Ansgaritorstraße 2, D-28195 Bremen	+49 (0)421/3610 (Accueil)	
Ville hanséatique libre de Hambourg	Ville hanséatique et libre de Hambourg Amt für Bauordnung und Hochbau (Office pour la réglementation bâtiment et construction et le bâtiment) Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg	+49 (0)40/428400 (Accueil) 040/428403832	040/428403098
Hesse	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung –Abteilung VII- (Ministère de l'Économie, du Transport et de l'Aménagement du Territoire de Hesse – Service VII –) Kaiser-Friedrich-Ring 75, D-65185 Wiesbaden	+49 (0)611/8150 (Accueil) +49 (0)611/8152941	+49 (0)611/8152219
Mecklembourg-Poméranie occidentale	Ministerium für Arbeit und Bau Mecklenburg-Vorpommern Abteilung II (Ministère de l'Emploi et de la Construction de Mecklembourg-Poméranie occidentale, Service II), Schloßstraße 6-8 D-19053 Schwerin	+49 (0)385/5880 (Accueil) +49 (0)385/5883611 (M. Harder)	+49 (0)385/5883625
Basse-Saxe	Niedersächsisches Innenministerium, Abteilung 5 (Ministère de l'Intérieur de Basse-Saxe, Service 5) Lavesallee 6, D-30169 Hanovre	+49 (0)511/1200 (Accueil) +49 (0)511/1202924 (M. Bode) +49 (0)511/1202925 (M. Janke)	+49 (0)511/1203093
Rhénanie-du-Nord-Westphalie	Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat, de la Culture et du Sport de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Abteilung II (Ministère de , Elisabethstraße 5-11 D-40217 Düsseldorf	+49 (0)211/38430 (Accueil) +49 (0)211/3843222	+49 (0)211/3843639
Rhénanie-Palatinat	Ministerium für Innen und Sport des Landes Rheinland-Pfalz (Ministère de l'Intérieur et du Sport de Rhénanie-Palatinat) Schillerstraße 3-5, D-55116 Mainz	+49 (0)6131/160 (Accueil) +49 (0)6131/163406	+49 (0)6131/163447
Sarre	Ministerium für Umwelt, Oberste Bauaufsicht (Ministère de l'Environnement, Contrôle supérieur bâtiment et construction) Keppelerstraße 18, D-66117 Saarbrücken	+49 (0)681/50100 (Accueil) +49 (0)681/5014771 (Mme Elleger)	+49 (0)681/5014101
Saxe-Anhalt	Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt, Abteilung II (Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Transports de Saxe-Anhalt, la section II) Turmschanzenstraße 30, D-39114 Magdeburg	+49 (0)391/56701 (Accueil) +49 (0)391/5677421	
État libre de Saxe	Sächsisches Staatsministerium des Innern, Abteilung 5, Referat 53 (Ministère saxon de l'Intérieur, Service 5, Département 53) Wilhelm-Buck-Straße 2, D-01095 Dresden	+49 (0)351/5640 (Accueil) +49 (0)351./643530 (Dr. Fischer)	0351/5643509

## Droit de la construction / normalisation

9.7  
2

## Organismes responsables pour la délivrance d'un accord au cas par cas

Schleswig-Holstein	Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein, Bauaufsicht und Landesbauordnung, (Ministère de l'Intérieur du Schleswig-Holstein, Contrôle bâtiment et construction et Réglementation régionale bâtiment et construction) Referat IV 65 (département IV 65) Düsternbrooker Weg 92, D-24105 Kiel	+49 (0)431/9880 (Accueil) +49 (0)431/9883319 (M. Dammann)	0431/9882833
Thuringe	Oberste Bauaufsichtsbehörde im Thüringer Innenministerium Referat 50b, Bautechnik (Bureau supérieur de contrôle du Ministère de l'Intérieur de Thuringe, Département 50b, Technique de construction), Steigerstraße 24, D-99096 Erfurt	+49 (0)361/37900 (Accueil) +49 (0)361/3793931 (Mme Müller)	0361/3793048

## Façades anti-effraction

9.8  
1

### Conseils de mise en œuvre

Le choix de la classe de résistance à mettre en œuvre dépend de la situation de risque du cas considéré, par exemple de la position dans le bâtiment et de la visibilité de l'élément. Les points d'informations de la police criminelle et les assureurs proposent conseils et orientations. La DIN EN 1627 répartit en classe de résistance des éléments de RC1 à RC6. On couple ainsi les exigences minimales envers le système et les vitrages et panneaux mis en œuvre.

### Corpus réglementaires et essais

La norme DIN EN 1627 fixe les exigences et la classification d'une façade anti-effraction. Les méthodes d'essai pour la résistance sous charge statique et dynamique figurent dans les normes DIN EN 1628 et DIN EN 1629. Les méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction se basent sur la DIN EN 1630. La preuve du respect des exigences posées par les normes citées ci-avant doit être réalisée par un laboratoire d'essais agréé. Les éléments de remplissage mis en œuvre sont soumis aux conditions de la norme DIN EN 356.

### Marquage et obligation de preuve

Le minimum exigé est la mise à disposition par le fournisseur de systèmes de la notice de montage et du rapport d'essai. L'influence sur la propriété anti-effraction des écarts ou des modifications par rapports aux spécimens d'essai testés doit être clarifiée par une expertise.

Le montage professionnel conforme à la notice de montage du fournisseur de système doit être attesté au moyen d'une attestation de montage par le fabricant de la façade. La DIN EN 1627 en propose un modèle. Un imprimé correspondant peut également être obtenu auprès de Stabalux. L'attestation de montage doit être fournie au maître d'ouvrage.

Pour assurer la qualité, il est possible de réaliser pour l'entreprise opératrice une certification volontaire par DIN CERTCO et par d'autres organismes de certification agréés selon DIN EN 45011.

Les éléments anti-effraction doivent dans ce cas être marqués durablement, par exemple au moyen d'une plaque signalétique qui sera fixée en un point peu visible de la façade. Cette plaque signalétique de marquage doit être facilement lisible, d'une taille minimale de 105 x 18 mm et contenir au moins les indications suivantes:

- Élément anti-effraction DIN EN 1627
- Classe de résistance atteinte
- Désignation produit du fournisseur de systèmes
- Éventuellement, sigles de certification
- Fabricant
- Rapport d'essai numéro ....., date .....
- Laboratoire d'essai, éventuellement crypté.
- Année de fabrication

Dans le cadre des recommandations de la police criminelle, seules les entreprises certifiées par un organisme de certification agréés sont conseillées. Vous trouverez des informations complémentaires pour la délivrance du sigle «testé DIN» dans le programme de certification «Einbruchschutz / Protection anti-effraction» et auprès de DIN CERTCO.

### Systèmes testés

- Stabalux H RC 2
- Stabalux AK-H RC 2

## Façades anti-effraction

9.8  
1

### Construction

Des caractéristiques importantes pour la production des façades anti-effraction sont:

- Utilisation de vitrages et panneaux testés comme éléments de remplissage.
- Détermination de la profondeur de la prise en feuillure des éléments de remplissage.
- Montage d'un calage latéral pour interdire le déplacement latéral des éléments de remplissage.
- Utilisation de serreurs en acier inoxydable pour la liaison par serrage.
- Détermination de l'espacement des vis et de la profondeur de vissage.
- Sécurisation des vis contre le dévissage.

Les façades anti-effraction avec le système Stabalux H ne se distinguent extérieurement pas de la construction classique.

- Possibilités d'agencement et aspect identiques à la façade normale.
- Utilisation possible de tous les capots au montage du serreur en acier inox.
- Tous les systèmes de joint intérieurs (1, 2 et 3 niveaux) peuvent être mis en œuvre.
- Utilisation de tous les avantages du système Stabalux H par le vissage direct dans la rainure centrale fraisée.



### Façades anti-effraction – RC2

9.8  
2

#### Classe de résistance RC2

Dans les systèmes Stabalux H et AK-H, les façades de la classe de résistance RC2 peuvent être montées dans des largeurs de système 50 mm, 60 mm et 80 mm.

Par rapport à la façade normale, il n'y a qu'un effort supplémentaire de production minimal pour atteindre la classe de résistance RC2 requise.

- Sécurisation des éléments de remplissage contre le déplacement latéral.
- Répartition et choix des vissage des listeaux de serrage en fonction des dimensions des entraxes autorisés pour les travées.
- Sécurisation des vissages des listeaux de serrage contre le dévissage.

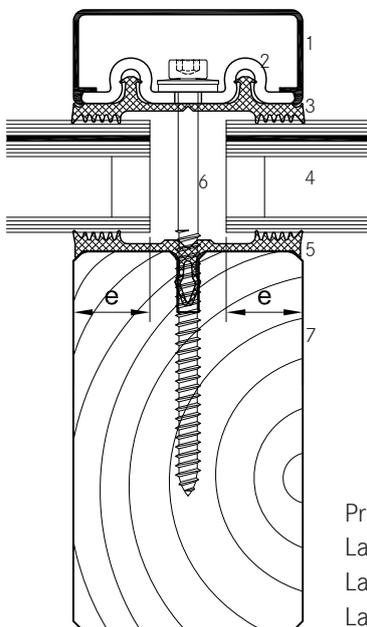
Seuls les articles du système et éléments de remplissage ayant été testé ou évalués positivement par un organisme de contrôle sont autorisés.

Il faut constamment prouver que, pour les dimensions choisies, les composants mis en œuvres suffisent pour les exigences statiques auxquelles le système doit répondre pour le projet concerné.

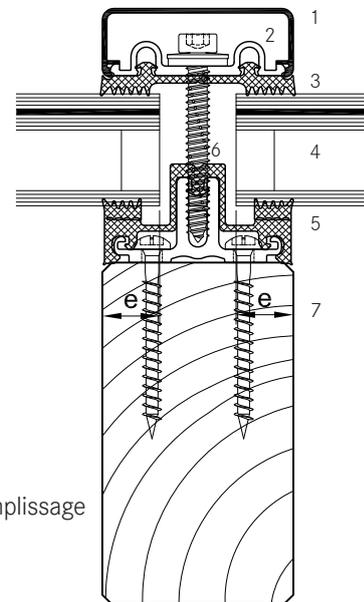
Les possibilités d'agencement de la façade perdurent car il est permis d'utiliser tous les capots clipsés en aluminium allant sur.

#### Système de joints

Sur les façades anti-effraction, pour le niveau du joint intérieur, on peut utiliser des systèmes à 1 niveau, tout comme des systèmes de joint en chevauchement à 2 et 3 niveaux.



Prise en feuillure "e" des éléments de remplissage  
 Largeur du système 50 mm: e = 15 mm  
 Largeur du système 60 mm: e = 20 mm  
 Largeur du système 80 mm: e = 20 mm



- 1 Capot
- 2 Serreur
- 3 Joint extérieur
- 4 Élément de remplissage
- 5 Joint intérieur  
(p.ex. avec 1 niveau de drainage)
- 6 Vissage du système
- 7 Profilé porteur en bois

TI-H\_9.8\_001.dwg

### Façades anti-effraction – RC2

**9.8**  
**2**

#### Articles du système autorisés dans le système Stabalux H

Composants du système Stabalux H	Largeur du système 50 mm	Largeur du système 60 mm	Largeur du système 80 mm <sup>1)</sup>
Coupe transversale de montant Dimension minimale	Profilé bois, Largeur L = 50 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 60 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 80 mm Hauteur min. H = 70 mm
Coupe transversale de traverse Dimension minimale	Profilé bois, Largeur L = 50 mm H min. = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 60 mm H min. = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 80 mm H min. = 70 mm
Liaison montant-traverse	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme
	Par ex. GD 5201	Par ex. GD 6202	Par ex. GD 8202
Joint intérieur Montant		Par ex. GD 6206	
	Par ex. GD 5314	Par ex. GD 6314	Par ex. GD 8314
	Par ex. GD 5315	Par ex. GD 6315	Par ex. GD 8315
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)	p.ex. GD 5203, GD 5204	p.ex. GD 6204, p.ex. GD 6205	Par ex. GD 8204
		p.ex. GD 6303	
	Par ex. GD 5317	Par ex. GD 6318	Par ex. GD 8318
Joint extérieur Montant	p. ex. GD 5024, GD 1932	p. ex. GD 6024, GD 1932	p. ex. GD 8024, GD 1932
Joint extérieur Traverse	p. ex. GD 5054, GD 1932	p. ex. GD 6054, GD 1932	p. ex. GD 1932
Listeaux de serrage	UL 5009	UL 6009	UL 8009
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)
Support de vitrage	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)
Calage latéral	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur $l$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur $l$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	Calage l x h = 36 mm x 20 mm Longueur $l$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)
Sécurisation des vis	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire

1) Article du système en largeur de système 80 mm sur demande

### Façades anti-effraction – RC2

**9.8**  
**2**

#### Articles du système autorisés dans le système Stabalux AK-H

Composants du système Stabalux AK-H	Largeur du système 50 mm	Largeur du système 60 mm	Largeur du système 80 mm <sup>1)</sup>
Coupe transversale de montant Dimension minimale	Profilé bois, Largeur L = 50 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 60 mm Hauteur min. H = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 80 mm Hauteur min. H = 70 mm
Coupe transversale de traverse Dimension minimale	Profilé bois, Largeur L = 50 mm H min. = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 60 mm H min. = 70 mm	Profilé bois, Largeur L = 80 mm H min. = 70 mm
Liaison montant-traverse	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme	Supports de traverses vissés selon Avis technique (abZ) ou liaison bois justifiable par la norme
Joint intérieur Montant	GD 5071	GD 6071	GD 8071
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)	GD 5072 GD 5073	GD 6072 GD 6073	GD 8072 GD 8073
Joint extérieur Montant	p. ex. GD 5024, GD 1932	p. ex. GD 6024, GD 1932	p. ex. GD 8024, GD 1932
Joint extérieur Traverse	p. ex. GD 5054, GD 1932	p. ex. GD 6054, GD 1932	p. ex. GD 1932
Listeaux de serrage	UL 5009	UL 6009	UL 8009
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité, six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0335)
Support de vitrage	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)	GH 5053 ou GH 5055 (avec vis d'ancrage ou cylindres de bois dur et goujons)
Calage latéral	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur $\ell$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	p.ex. Z 1061 ou calage l x h = 24 mm x 20 mm Longueur $\ell$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)	Calage l x h = 36 mm x 20 mm Longueur $\ell$ = 120 mm, Coupe en matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm)
Sécurisation des vis <sup>2)</sup>	Z 0093, bille d'acier inoxydable $\varnothing$ 5mm	Z 0093, bille d'acier inoxydable $\varnothing$ 5mm	Z 0093, bille d'acier inoxydable $\varnothing$ 5mm
Colle instantanée <sup>2)</sup>	Z 0055	Z 0055	Z 0055

1) Article du système en largeur de système 80 mm sur demande

2) Autres possibilités voir le paragraphe «Sécurisation du vissage des listeaux de serrage contre le dévissage»

### Façades anti-effraction – RC2

9.8  
2

#### Éléments de remplissage

Il faut vérifier sur site si les éléments de remplissage remplissent les exigences statiques du projet.

Les vitrages et les panneaux doivent au moins remplir les exigences de la norme DIN EN 356.

#### Verre

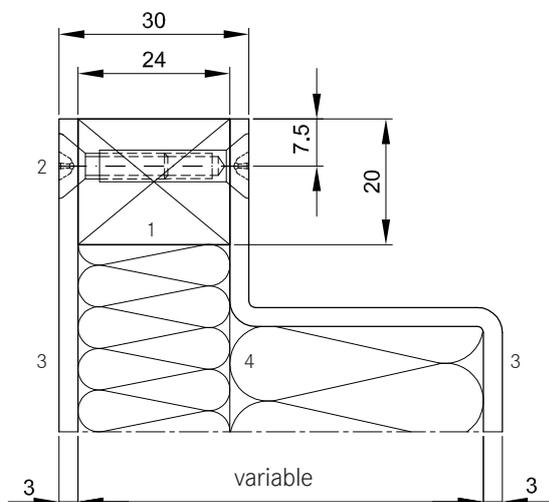
Pour la classe de résistance RC2, il faut monter un vitrage anti-effraction P4A, p.ex. comme ceux livrés par l'entreprise SAINT GOBAIN. La structure globale du verre est d'env. 30 mm.

- Produit SGG STADIP PROTECT CP 410
- Classe de résistance P4A
- Verre isolant multifeuille, structure du verre de l'intérieur vers l'extérieur
- flotté 4 mm / lame d'air 16 mm / 9,52 mm VSF
- Épaisseur de vitrage  $d = 29,52 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$
- Poids du verre env.  $32 \text{ kg/m}^2$

#### Panneau

##### Structure du panneau:

tôle d'alu 3 mm / PUR (ou matériau similaire) avec joint périphérique renforcé 24 mm / tôle d'alu 3 mm. L'épaisseur totale est de 30 mm.



#### Joint périphérique:

Pour renforcer les panneaux, on place sur l'ensemble du pourtour un périphérique de 24 mm x 20 mm en matériau recyclé à base de PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm). À proximité du joint périphérique, les deux tôles sont vissées ensemble de chaque côté tout du long avec des vis à un intervalle  $a \leq 116 \text{ mm}$ . On peut utiliser des vis en acier inox  $\varnothing 3,9 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$ , dont la partie saillante est sciée et poncée. On peut également utiliser des vis à douille / douille M4

Afin de répondre à toutes les autres exigences envers le panneau (par exemple les exigences en matière d'isolation thermique), la modification de la géométrie de section transversale présentée en schéma ci-dessous est autorisée si l'épaisseur du matériau des feuilles d'aluminium  $t = 3 \text{ mm}$  est maintenue et la formation du joint périphérique se fait conformément à la description précédemment donnée.

#### Prise en feuillure des éléments de remplissage

Pour les profilés bois de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de  $e = 15 \text{ mm}$ . Pour les profilés bois de la largeur de système 60 mm et 80 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à  $e = 20 \text{ mm}$ .

- 1 Joint périphérique
- 2 Vissage p.ex. vis à douille / douille M4
- 3 Tôle aluminium  $t = 3 \text{ mm}$
- 4 isolation

TI-H\_9.8\_002.dwg

### Façades anti-effraction – RC2

9.8  
2

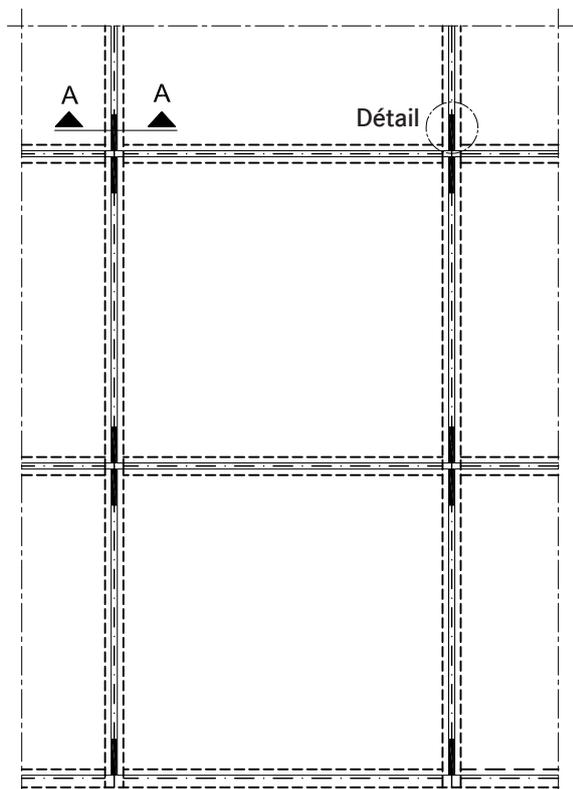
#### Calage latéral des éléments de remplissage

Les éléments de remplissage doivent être assurés contre le déplacement latéral. Le montage de cales latérales résistants à la compression empêche tout déplacement des éléments de remplissage par intervention manuelle.

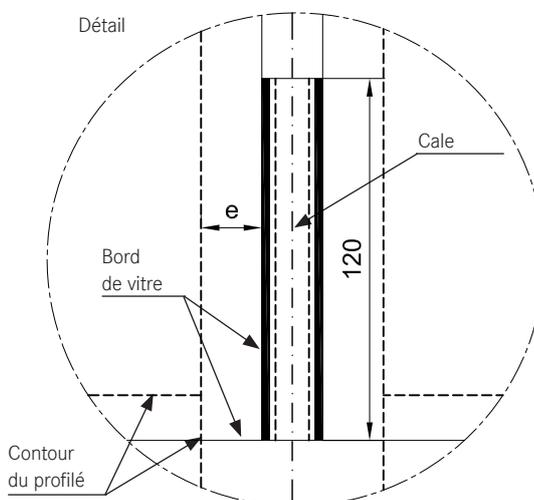
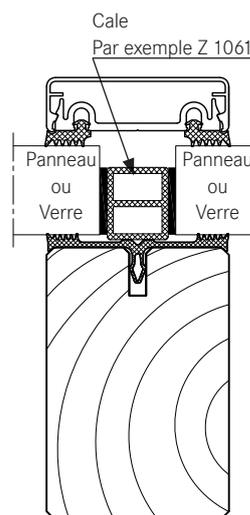
Il faut prévoir une cale par coin de remplissage dans la feuillure du montant. Les cales doivent être collées au système. La colle employée doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage et avec les cales.

Une autre possibilité est de fixer les cales en les vissant dans le tube de vissage.

Outre les cales utilisées dans l'essai (n° d'art. Z 1061, tube synthétique h x l x p = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, longueur  $l = 120$  mm) on peut aussi couper les cales dans d'autres matériaux résistants à la pression, non absorbant, comme p.ex. un matériau recyclé PUR (p.ex. Purenit, Photherm).



#### Coupe A – A



\*) Coller la cale (la colle doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage) ou  
Sécurisation positionnelle à l'aide de vis de fixation dans la rainure centrale

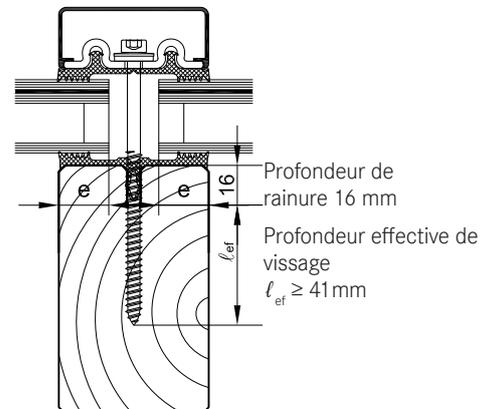
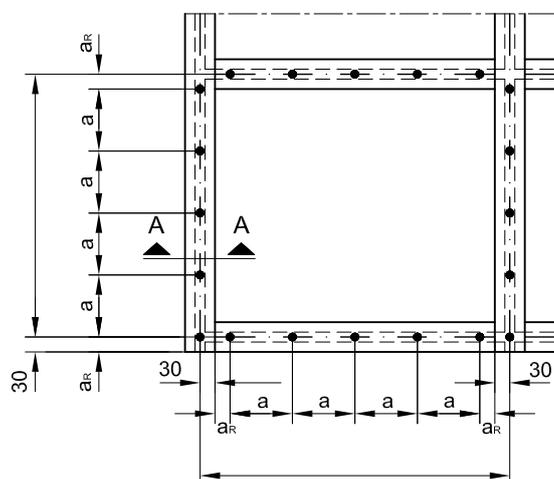
TI-H\_9.8\_003.dwg

### Façades anti-effraction – RC2

9.8  
2

#### Vissage des listeaux de serrage - Stabalux H

- Le vissage se fait dans la rainure centrale des profilés bois.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- La profondeur effective de vissage des vis est de  $\ell_{ef} \geq 41$  mm.
- Pour le vissage, prépercer des trous de  $0,7 \cdot d = 4,6$  mm.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à  $a_R = 30$  mm.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser  $a = 125$  mm.
- Les dimensions des axes B et H peuvent être sélectionnées indéfiniment, la taille de champ minimale es de 485 x 535 mm. Il doit y avoir au moins 5 vis par côté.

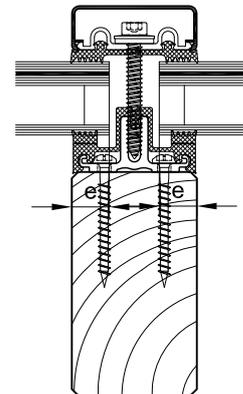
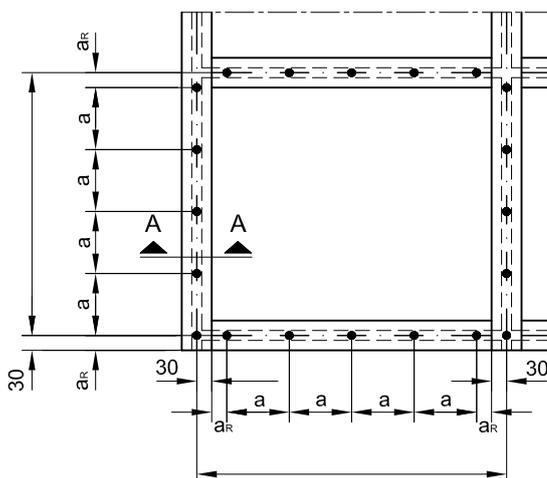


### Façades anti-effraction – RC2

 $\frac{9.8}{2}$ 

#### Vissage des listeaux de serrage Stabalux AK-H

- Le vissage se fait dans la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à  $a_r = 30$  mm.
- Les dimensions des axes B et H peuvent être sélectionnées indéfiniment, la taille de champ minimale es de 485 x 535 mm. Il doit y avoir au moins 5 vis par côté.
- La première et la dernière vis de chaque serreur doit être vissée dans la gorge de vissage et transpercer cette dernière. De plus, chaque seconde vise doit également transpercer cette gorge.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser  $a = 125$  mm.



### Façades anti-effraction – RC2

**9.8**  
**2**

#### Instructions de montage Stabalux H

Les consignes de transformation pour le système Stabalux H sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 1.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC2, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les éléments de remplissage (verre et panneaux) doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC2, on choisira un verre testé P4A, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP 410 avec une structure du verre d'environ 30 mm. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 Pour les profilés bois de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être d'au moins 15 mm. Pour les profilés bois de la largeur de système 60 mm et 80 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à  $e = 20$  mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0335).  
La profondeur effective de vissage mesurée sous la rainure centrale doit être de  $l_{ef} \geq 41$  mm.  
Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de  $a_R = 30$  mm doit être respectée.  
La distance maximale entre les vis ne doit pas dépasser la valeur  $a = 125$  mm.
- 6 Les supports en verre doivent être positionnés de manière à pouvoir être montés entre la grille à vis de 125mm.
- 7 La position des montants (pied, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 8 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

#### Répartition murs / classe de résistance RC2 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC2	$\geq 115$ mm	$\geq 12$	II	$\geq 100$ mm	$\geq B 15$	$\geq 170$ mm	$\geq 4$	collé

### Façades anti-effraction – RC2

#### Instructions de montage Stabalux AK-H

Les consignes de transformation pour le système Stabalux AK-H sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 3.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC2, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les éléments de remplissage (verre et panneaux) doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC2, on choisira un verre testé P4A, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP 410 avec une structure du verre d'environ 30 mm. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 Pour les profilés bois de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être d'au moins 15 mm. Pour les profilés bois de la largeur de système 60 mm et 80 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à  $e = 20$  mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0156). Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de  $a_R = 30$  mm doit être respectée. La distance maximale entre les vis ne doit pas dépasser la valeur  $a = 125$  mm.
- 6 Les supports en verre doivent être positionnés de manière à pouvoir être montés entre la grille à vis de 125mm.
- 7 La position des montants (pied, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 8 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

#### Répartition murs / classe de résistance RC2 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	≥ B 15	≥ 170 mm	≥ 4	collé