



COLLAGE ET ETANCHEITE POUR LES FAÇADES - GUIDE DES SPECIFICATIONS



SOMMAIRE

04 INTRODUCTION

06 TECHNOLOGIES DE LA FAÇADE

08 STRUCTURAL GLAZING

- 10 COMPOSANTS DES SYSTEMES POUR FAÇADES - VERRE ET CADRE EN METAL
 - 11 Sikasil® MASTICS SILICONES AU DETAIL
 - 12 SILICONES MONOCOMPOSANTS PAR RAPPORT AUX SILICONES BICOMPOSANTS
 - 13 PROPRIÉTÉS MECANIQUES
 - 14 VERHALTEN UND BESTÄNDIGKEIT
 - 16 Sikasil® SG SILICONE ADHESIVES
 - 18 CONCEPTION DES JOINTS
 - 19 CALCUL DE LA HAUTEUR DE COLLAGE STRUCTUREL DU JOINT
 - 20 CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DU JOINT
 - 22 ÉCONOMIE SUPRÊME POUR LA RÉSISTANCE
Sikasil® SG-550, Sikasil® IG-25 HM Plus
-

26 VITRAGE ISOLANT

- 28 MASTICS SECONDAIRES Sikasil®
 - 29 Sikasil® IG-25 HM Plus
 - 30 CALCUL DE LA HAUTEUR DU JOINT
 - 31 IMPACT DES CHARGES ENVIRONNEMENTALES
-

32 MASTICS D'ÉTANCHÉITÉ Sikasil® WS

- 34 ETANCHÉITÉ POUR LA PIERRE NATURELLE
 - 36 ETANCHÉITÉ COUPE-FEU
-

37 PRODUITS AUXILIAIRES

38 VAPOR PROOFING PARFAIT PAR TOUS LES CLIMATS SYSTÈME SikaMembran®

- 40 REVÊTEMENT PARE-PLUIE AVEC ÉLÉGANCE SYSTÈME SikaTack® Panel
 - 42 SikaDamp® et Sikagard® - RÉDUCTION DU BRUIT DANS LES PAROIS DE PANNEAUX
 - 44 COULIS POUR LE VERRE SikaForce® GG - ENCASTREMENT DU VERRE SANS CONTRAINTE
-

46 SIKA BONDING EXCELLENCE

- 48 FLUX DE TRAVAIL SYSTÉMATIQUE DU PROJET
 - 49 PRODUIT TRIPLEMENT TESTÉ QUALITÉ
 - 50 SUPPORT AU-DELÀ DES NORMES
-

52 APERÇU DES PRODUITS Sikasil® SG

INTRODUCTION

Des solutions à la pointe de la technologie pour des façades parfaites

L'ARCHITECTURE SE NOURRIT DE CHANGEMENTS. D'idées créatives et de solutions audacieuses qui nous fascinent et nous étonnent à chaque fois. La façade rideau constitue un défi important pour les planificateurs car elle ne définit pas seulement le caractère du bâtiment, mais doit aussi satisfaire à des exigences sévères.

UNE ARCHITECTURE DE FAÇADE INNOVANTE

Pour trouver l'équilibre idéal entre esthétique et efficacité énergétique, les architectes s'orientent de plus en plus vers la façade rideau. Des façades aux vitrages transparents, simples, doubles ou triples ou même des façades double peau. Le verre se marie particulièrement bien avec d'autres matériaux comme la pierre naturelle, les métaux bruts ou peints, ce qui offre un large choix créatif aux planificateurs.

Un aspect esthétique impeccable n'est pas le seul facteur crucial. Les façades et les fenêtres doivent s'associer pour fournir des systèmes durables. Ceci exige une parfaite adhérence entre les composants ainsi que des joints étanches hautement élastiques et résistants. Ces spécifications requièrent des mastics silicones à la pointe de la technologie qui ont été spécifiquement développés pour remplir ces exigences et garantir des performances optimales. Dans cette optique, Sika fournit une large gamme de solutions innovantes, éprouvées et testées de produits pour les façades, afin de satisfaire à toutes les demandes:

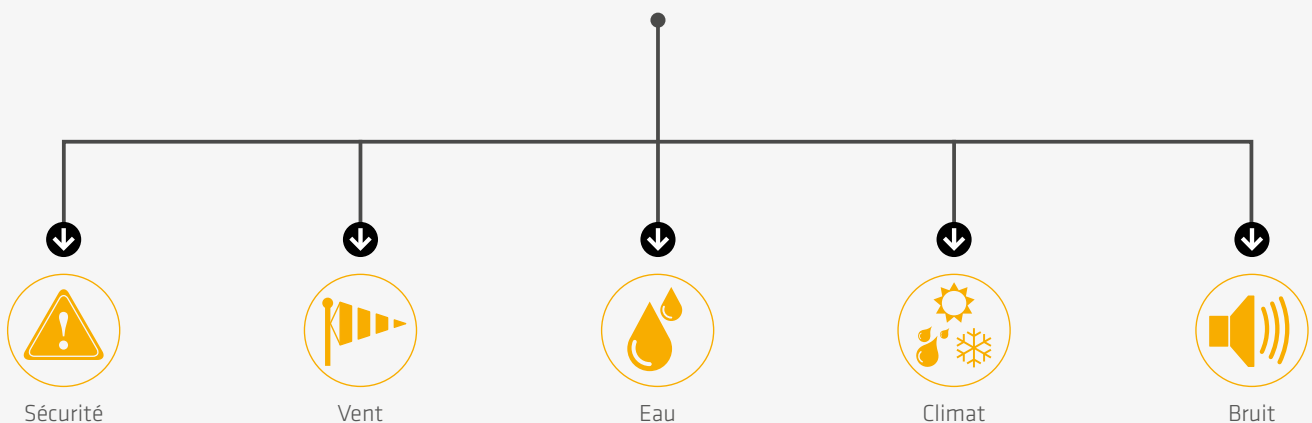
Sikasil® et Sikasil® WS. Chacun de ces mastics et adhésifs a des propriétés très spécifiques qui sont conçues avec précision en fonction des applications particulières. Du structural glazing et joints secondaires du verre isolant jusqu'aux joints étanches.

Les systèmes de membranes étanches à l'eau et à la vapeur SikaMembran® complètent idéalement la gamme de mastics pour les joints larges aussi bien pour les façades rideaux que pour les façades ventilées.

Le coulis polyuréthane autonivelant SikaForce® GG est un produit facile à appliquer pour incorporer sans contrainte les verres de balustrades et les murs de verre.

*Sika FFI pour Façade, Fenestration, Insulating Glass (Façades, fenêtres, verres isolants)

FONCTIONS D'UNE FAÇADE STRUCTURAL GLAZING



CONCEPTION CREATIVE, CHARGES EXTRÊMES, MATERIAUX INNOVANTS



En haut à droite et couverture:
Hôpital Rey Juan Carlos, Madrid
Architectes Rafael De La-Hoz
Façade Permasteelisa, Espagne
Verre incurvé Cricursa

En bas à droite:
Centre de natation national (Water Cube), Pékin
Architectes State Construction Engineering Corp., PTW Architects
Façade Shenyang YuanDa

A gauche:
Lakhta Tower, St. Petersburg
Architectes Gorprojects
Façade Josef Gartner GmbH
Un défi particulier Le vitrage isolant bombé à froid

TECHNOLOGIES DE LA FAÇADE

Solutions durables pour chaque conception

LES SYSTEMES DE STRUCTURAL GLAZING peuvent être collés soit sur deux côtés ou sur quatre côtés, chaque conception ayant ses propres avantages. En général, pour une gestion d'immeubles efficace et la plus économique au niveau énergétique, l'utilisation d'un double ou triple vitrage est recommandée.

1 Transparence optimale



STRUCTURAL GLAZING COLLÉ SUR QUATRE CÔTÉS

Aspect sans cadre

Le structural glazing collé sur quatre côtés est en premier lieu impressionnant en raison de son apparence monolithique sans cadre. Chacun des quatre côtés de l'élément de grande dimension est collé sur un profilé adaptateur à l'aide des colles silicones Sikasil® SG et n'a pas de cadre visible. Ces modules en verre préfabriqués sont ensuite rattachés à la structure portante donnant à la façade l'aspect d'une surface en verre plane. Les charges dynamiques sont transmises par la colle silicone. Pour soutenir le poids propre du vitrage, nous recommandons un support mécanique invisible depuis l'extérieur.

Avantages de ce système

- Aspect esthétique sans cadre visible
- Grâce à une élasticité élevée, le mastic silicone peut transmettre les charges aux quatre côtés plus efficacement et uniformément
- La répartition de la température dans le verre est idéale étant donné qu'il n'y a pas de profilés qui feraient de l'ombre. Ceci réduit le risque de rupture du verre provoqué par les contraintes thermiques
- La façade est plus efficace car il n'y a pas d'éléments métalliques externes et tous les joints sont scellés
- Meilleur pouvoir autonettoyant au niveau du verre

2 Sécurité optimale



STRUCTURAL GLAZING COLLÉ SUR DEUX CÔTÉS

Fixation mécanique

Dans le système de structural glazing collé sur deux côtés, seuls deux bords du verre ou du panneau en verre mutuellement opposés sont collés sur un cadre (horizontalement ou verticalement) à l'aide des colles silicones Sikasil® SG. Les deux autres bords mutuellement opposés sont fixés mécaniquement comme pour les systèmes de façade rideau. La fixation mécanique de l'élément en verre sur deux côtés n'affecte pas les charges des deux côtés collés. Étant donné qu'il faut empêcher une contrainte excessive du verre, les dimensions minimales du joint ne doivent pas être modifiées par rapport au système collé sur les quatre côtés.

Avantages de ce système

- Sécurité mécanique élevée
- La colle silicone et la fixation mécanique aident à répartir les forces dynamiques
- Les recouvrements métalliques des profilés peuvent être utilisés comme éléments de design pour donner un aspect moins sévère à la façade

Pour les mastics adhésifs silicones Sikasil® SG destinés au structural glazing, voir en page 16.

3 La légèreté du vitrage



VITRAGES FIXÉS PAR POINTS

Transparence maximale

Dans les systèmes de vitrages fixés par points, les éléments en verre sont fixés à des systèmes de câbles ou à des poutres métalliques au moyen de brides en métal. Ces brides sont encastrées dans des trous dans les panneaux en verre avec du "ciment-verre" ou une enveloppe en plastique. En alternative, elles peuvent être collées sur le verre au moyen de colles silicones très résistantes. Les vitrages peuvent être des panneaux simples (p.ex. verre feuilleté dans la peau extérieure d'une façade double-peau) ou du verre isolant avec un scellement des bords au moyen d'un silicone résistant aux UV et même avec un remplissage à l'argon (Sikasil® IG). Les mastics d'étanchéité Sikasil® WS, avec leur capacité de mouvement élevée, sont appropriés pour la réalisation de joints entre les éléments du vitrage.

Avantages de ce système

- Sécurité mécanique élevée
- Constructions en verre légères possibles

Pour l'encastrement des attaches en métal dans les trous des vitrages et une mise à niveau parfaite des tolérances de production, veuillez demander la gamme de produits Sika® AnchorFix®.

Pour les mastics d'étanchéité résistants aux UV entre les panneaux de verre avec les silicones Sikasil® WS, voir page 32.

4 Conception légère et efficacité énergétique



COLLAGE STRUCTURAL DE VITRAGES

Le cadre porte le vitrage

Dans le cas de vitrages collés, les vitrages isolants sont structurellement collés au cadre du châssis. Les charges sont uniformément transférées au châssis. Les pics de contrainte sont réduits au minimum. Les architectes apprécient l'esthétisme des cadres de châssis minces. En conjonction avec l'isolation phonique et thermique, ceci est un argument irrésistible pour l'équipe de créateurs. Les propriétaires sont également enchantés par la longue durée de vie et l'entretien minimal que requièrent les vitrages collés structurellement.

Avantages de ce système

- Conception légère du châssis et facteur du cadre faible
- Jusqu'à 30% plus léger
- Amélioration de l'isolation thermique et phonique
- Augmentation de la charge du vent admissible
- Réduction des coûts de production et de maintenance
- Jusqu'à 90% de réclamations en moins

Pour des informations détaillées en matière de collage de vitrages, voir:



STRUCTURAL GLAZING

Architecture parfaite et technologie innovante

LES MODULES POUR LE STRUCTURAL GLAZING sont soumis à des contraintes extrêmement élevées. Ils doivent s'adapter à la charge du vent et de la neige aussi bien qu'à la dilatation thermique et transférer en permanence les forces à la structure portante tout en étant également résistant aux conditions climatiques durant de nombreuses années.

CONSTRUCTION DURABLE

Les colles silicones Sikasil® SG sont utilisées dans le domaine du structural glazing pour le collage d'éléments en verre au cadre du support métallique. Les éléments peuvent être du verre simple ou des vitrages isolants pour permettre la réalisation de façades isolantes lesquelles forment l'enveloppe complète du bâtiment et garantissent une excellente protection contre la corrosion. Les vitrages isolants multifonctionnels revêtus procurent la protection nécessaire contre le soleil. D'autres variantes incluent des façades double peau réalisées avec des vitrages simples. Les joints élastiques façonnés avec les colles silicones Sikasil® SG absorbent les mouvements de la construction résultant des variations de la température, de l'humidité, du retrait des matériaux de construction, du bruit, du vent et des vibrations. En permanence.

CONSTRUCTION ECONOMIQUE

Les façades structural glazing allient aussi bien les avantages techniques qu'économiques:

- Les usines de production peuvent être installées rapidement et de manière économique (unités de vitrages)
- Une façade isolante efficace réduit les pertes thermiques procurant un bilan énergétique sensiblement amélioré
- La récupération de chaleur solaire élevée peut être prise en considération dans le bilan énergétique
- L'isolation acoustique est améliorée en utilisant des vitrages isolants et des colles silicones élastiques
- Ces façades qui peuvent être facilement nettoyées génèrent des coûts de nettoyage et d'entretien faibles.
- Les réparations peuvent être effectuées de façon beaucoup plus économique en échangeant rapidement et simplement les modules

SYSTEMES INTEGRES

Un système structural glazing complètement intégré n'est possible que si certaines conditions sont remplies:

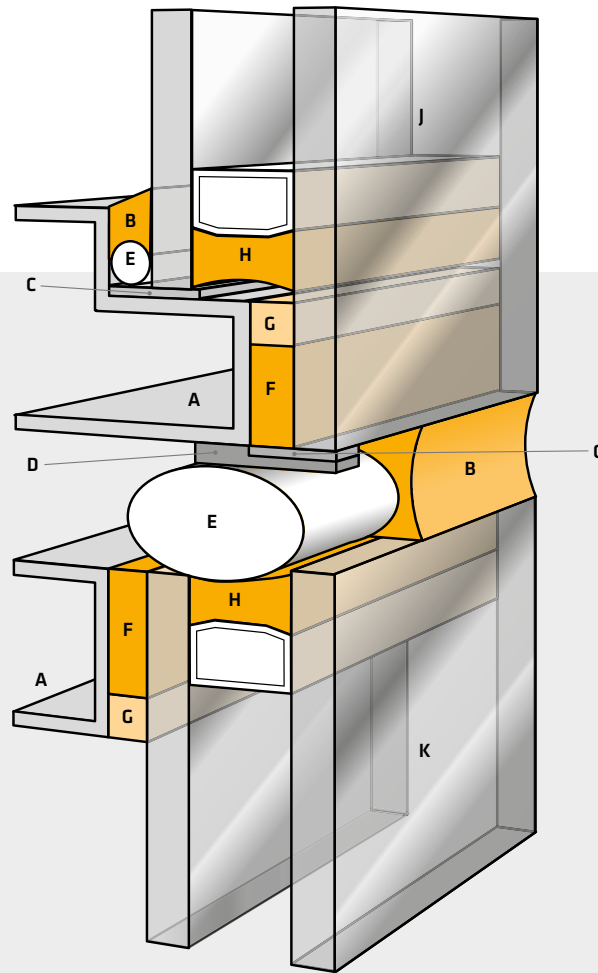
- Calcul de la dimension des joints spécifique au projet de façon à ce que le système puisse être exécuté à la perfection jusque dans les moindres détails.
- Collage en atelier des modules de vitrages fabriqués industriellement avec positionnement d'une extrême précision
- Construction du cadre conçue exactement en fonction du type de façade
- Des mastics et des joints étanches compatibles de haute qualité qui répondent aux directives de construction les plus strictes ainsi qu'aux normes internationales
- Contrôle de qualité rigoureux de tous les produits utilisés, depuis la production jusqu'à la mise en œuvre.



Banque Menara Islam (Menara Wakaf), Kuala Lumpur
Architectes RSP Architects
Façade Puspajaya Aluminium

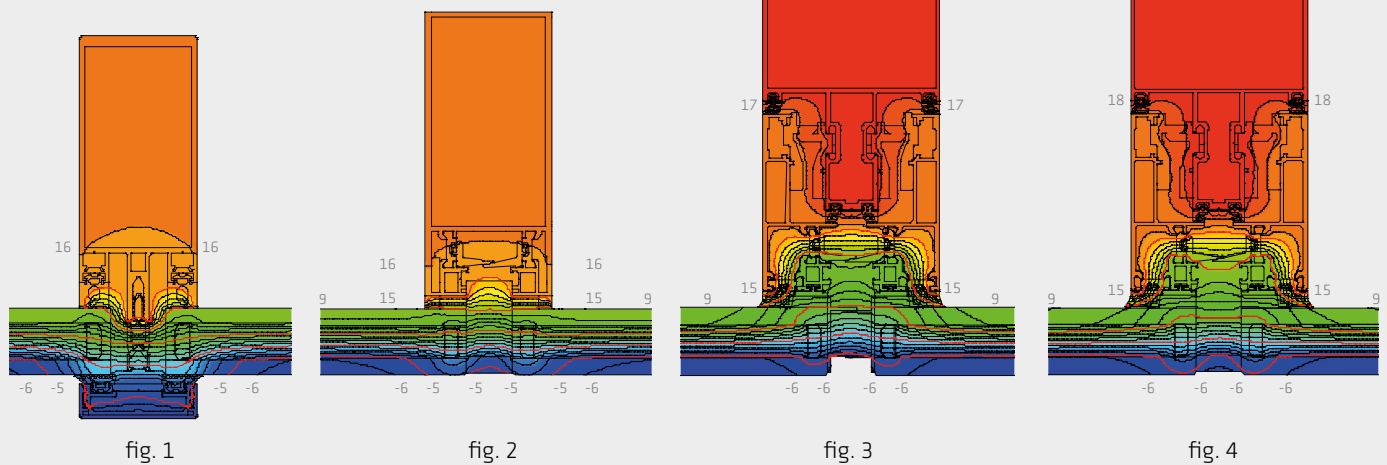
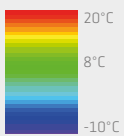
STRUCTURAL GLAZING – LE PRINCIPE

L'illustration montre un prototype de module structural glazing. Ce croquis ne doit pas être considéré comme un guide de construction. Des éléments structurels supplémentaires plus élaborés peuvent être nécessaires pour satisfaire aux directives de construction nationales ou à des exigences spécifiques au projet.



- A Cadre adaptateur
- B Mastic d'étanchéité
- C Cale d'assise
- D Support mécanique
- E Matériau de renforcement
- F Joint structural glazing
- G Espaceur
- H Joint de bordure secondaire
- J Unité de verre isolant décalé
- K Unité de verre isolant symétrique

STRUCTURAL GLAZING – PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE CONVAINCANTE DANS TOUS LES DÉTAILS



La comparaison des valeurs Uf démontre la meilleure performance énergétique du système SG (fig. 2: 1.2 W m⁻² K⁻¹) par rapport au système de façade rideau agrafée (fig. 1: 2.9 W m⁻² K⁻¹).

Mais une partie de ces avantages est perdue si la façade n'est pas correctement scellée. Comparaison entre la fig 3 (joints, 1.7 W m⁻² K⁻¹) et la fig. 4 (joint silicone, 1.0 W m⁻² K⁻¹).

COMPOSANTS DES SYSTEMES POUR FAÇADES - VERRE ET CADRE EN METAL

VERRE

1. Verre flotté non revêtu

Le verre flotté est généralement approprié pour toutes les façades en verre collées. Pour réduire le risque de dommages consécutifs à la rupture du verre, il convient d'utiliser du verre trempé ou feuilleté (avec un film de butyral de polyvinyle (BPV) ou en alternative p.ex. des feuilles d'ionomères). Les colles silicones Sikasil® SG assurent une excellente adhérence au verre trempé sans avoir besoin d'effectuer des tests supplémentaires. En cas d'utilisation de verre feuilleté, nous recommandons d'effectuer des tests de compatibilité.

2. Revêtements pyrolytiques pour le verre réfléchissant (revêtements durs)

Le verre revêtu optimise les performances thermiques de la façade tout en conférant un aspect optique particulièrement attrayant. Les revêtements pyrolytiques (revêtements durs) constitués d'oxydes métalliques conviennent parfaitement pour le structural glazing étant donné qu'ils résistent aux conditions environnementales. Avant l'application des colles silicones Sikasil® SG et IG, des tests doivent être réalisés sur les revêtements.

3. Revêtements au magnétron pour les vitrages lowE (revêtements tendres)

Ces enduits contiennent de précieux métaux (comme de l'argent) et ne sont en général pas suffisamment résistants pour être utilisés dans le collage du structural glazing. S'il y a lieu, retirez le revêtement autour de la ligne de collage. L'adhérence doit donc être testée sur les exemplaires abrasés étant donné que l'abrasion représente une modification de la surface et est sujette à divers paramètres. Il faut toujours suivre les instructions du fabricant de vitrages.

4. Revêtements céramiques

Les revêtements céramiques sont principalement utilisés dans le domaine du verre allège. Sur les bords du vitrage, ils couvrent les différences de couleurs dans les bords des joints de vitrages isolants et entre les bordures des joints et la colle du structural glazing. La force adhésive des colles silicones Sikasil® SG a fait ses preuves dans de nombreux projets et tests en relation avec les directives européennes pour le collage de vitrages (EOTA ETAG 002). Cependant, étant donné que la composition des revêtements peut varier considérablement, des tests d'adhérence individuels doivent être exécutés pour chaque projet.

CADRE D'ADAPTATION

Le cadre d'adaptation est normalement réalisé avec les matériaux suivants:

- Aluminium anodisé
- Aluminium revêtu de poudre
- Aluminium revêtu PVDF
- Acier inoxydable

Les colles silicones Sikasil® SG et les mastics d'étanchéité Sikasil® WS adhèrent parfaitement à ces matériaux. Sika effectue des tests supplémentaires pour contrôler la qualité de la surface utilisée dans chaque projet individuel.

En outre, le système de revêtement organique doit être approuvé pour l'utilisation en relation avec le structural glazing par les deux parties, le fabricant de revêtement et l'applicateur du revêtement (p.ex. conformément à EOTA ETAG 002 partie 2). La longévité du système de revêtement doit être en accord avec l'espérance de vie du collage structurel. Sur les revêtements organiques éprouvés et testés, les agents de traitement préparatoire tels que Sika® Aktivator-205 et Sika® Primer-790 se sont avérés accélérer la formation de l'adhérence et optimiser l'adhérence et la durabilité.

Opera House, Harbin, 2014

Architectes MAD Architects; Façade Shenyang YuanDa



Sikasil® MASTICS SILICONES AU DETAIL

DES PRODUITS SUR MESURE

Les mastics adhésifs silicones Sikasil® SG haut module offrent les meilleures propriétés pour le structural glazing. La toute nouvelle évolution en matière de résistance extrême est décrite à la page 22. Les mastics silicones haut module Sikasil® IG pour la réalisation de joints secondaires permettent d'obtenir un taux de pertes très faible d'argon dans les façades structural glazing. Les mastics d'étanchéité bas module Sikasil® WS adaptent les mouvements entre les modules du structural glazing et les scellent durablement contre le vent et les intempéries. Le joint élastique peut même réduire les dommages en cas de tremblements de terre de petite à moyenne importance ou d'explosions provoquées par une bombe. Les silicones Sikasil® FS sont en conformité avec les normes du feu au niveau internationale.

Les mastics sont classés selon leur mécanisme de polymérisation en produits acides (qui émettent de l'acide acétique en polymérisant) et en systèmes neutres (qui émettent de l'oxime ou de l'alcool lors du durcissement. Pour les façades, on utilise presque exclusivement une technologie neutre, non corrosive,

exempte de solvants. Les exceptions sont les structures tout verre qui peuvent également être scellées avec des mastics émettant de l'acide acétique.

PROPRIETES TYPIQUES DES MASTICS NEUTRES

- Un large éventail de propriétés d'adhérence pour un grand choix d'applications.
- Force d'adhérence et de collage exceptionnelle sur les surfaces en verre et métalliques
- Capacité de charges précoce grâce à une élasticité initiale élevée
- Fiable et non corrosif pour les matériaux sensibles en cas d'utilisation pour les joints de mouvement, de dilatation, de construction et de raccordement
- Temps de durcissement spécifique à l'application avec des taux différents de vulcanisation et une polymérisation optimale
- Élasticité uniforme à long terme
- Bonne reprise élastique
- Durable et extrêmement résistant
- Excellente résistance aux intempéries et au vieillissement
- Excellente résistance aux UV et à l'oxydation

- Bonne résistance aux agents chimiques
- Résistant et flexible même en cas de variations de températures extrêmes de -50°C à +150°C
- Faible retrait lors de la vulcanisation
- Résistance à long terme en cas de précipitations continues

COMPOSITION DES MASTICS

Les mastics silicones Sikasil® se constituent normalement des composants suivants:

- Polymère de silicone
- Plastifiant silicone
- Agent de réticulation silicone
- Promoteur d'adhérence silicone
- Charge ayant des propriétés de renforcement (p.ex. silice de combustion)
- Possibilité de charges ne comprenant pas de propriétés de renforcement comme p.ex. silicates, craie etc.
- Optionnellement des additifs en tant qu'émulsifiants, des pigments et des fongicides

California Academy of Science, Exhibition and Research Center
Architectes Renzo Piano Building Workshop, Stantec Architecture; Façade Josef Gartner GmbH



SILICONES MONOCOMPOSANTS PAR RAPPORT AUX SILICONES BICOMPOSANTS

Les mastics silicones sont disponibles sous la forme de produits monocomposants et bicomposants. Le nombre de composants n'a pas d'influence sur les propriétés mécaniques, mais a quelques conséquences sur la mise en œuvre du produit. Tandis que les produits monocomposants en sachets ou cartouches sont simples à utiliser et principalement appliqués sur site comme mastics d'étanchéité résistants aux intempéries, les produits bicomposants sont appliqués de préférence en atelier à l'aide de machines à partir de fûts et de seaux et principalement utilisés comme colles haut module. Pour connaître les conditions disponibles, veuillez consulter la fiche technique du produit ou contacter Sika. Le tableau ci-contre donne un aperçu des caractéristiques et différences les plus importantes des produits.



Ci-dessus:

Machine pour l'application de mastics bicomposants, à partir de fûts ou de seaux (application en atelier)

Au-dessous:

Application au pistolet de mastics monocomposants à partir de sachets et de cartouches (application sur site)



PROPRIÉTÉS ET CARACTÉRISTIQUES D'APPLICATION DES MASTICS SILICONES MONOCOMPOSANTS ET BICOMPOSANTS Sikasil®

Systèmes monocomposants

Catégorie de produits prêts à l'emploi. Contiennent déjà l'agent de réticulation et le catalyseur

Disponible en cartouches ou sachets, peut être utilisé immédiatement

Mise en œuvre simple (domaine du vitrage dans le structural glazing double face, réparation de vitrages, étanchéité)

Requiert de l'humidité atmosphérique pour la polymérisation à température ambiante

Le durcissement débute à la surface et continue relativement lentement à l'intérieur

La vitesse de durcissement dépend de l'humidité relative de l'air, de la température et de la profondeur du joint (voir fig. 1)

Durée minimale entre le collage et l'assemblage des éléments structural glazing: 2 à 4 semaines en fonction de l'humidité de l'air et de la dimension des joints

Hauteur de collage structurel du joint limitée à un maximum de 15 mm, faute de quoi le durcissement prend trop longtemps et il y a risque de fissures

Systèmes bicomposants

Le composant de base et le durcisseur sont mélangés durant l'application

Disponible en fûts et seaux, les composants doivent être mélangés à la machine

Exécution dans des conditions contrôlées en atelier, il en résulte un collage de qualité plus élevée

Pas d'humidité atmosphérique requise pour le durcissement

Dès que les composants sont mélangés, le durcissement débute uniformément à travers le joint en augmentant graduellement la viscosité

La vitesse de durcissement dépend pratiquement uniquement de la température

Durée minimale entre le collage et l'assemblage des éléments structural glazing: 3 à 5 jours en fonction du matériau du cadre

Devrait être utilisé pour des épaisseurs de couches de mastics silicones plus élevées. Etant donné que la vitesse de durcissement est considérablement plus élevée et que le retrait est moindre, des hauteurs de collage structurel de joints supérieures à 15 mm sont possibles

Préfabrication efficace des éléments du structural glazing en atelier possible. Les éléments peuvent rapidement être transportés et installés

VITESSE DE POLYMERISATION DES MASTICS SILICONES Sikasil®

Caractéristiques de durcissement des silicones monocomposants

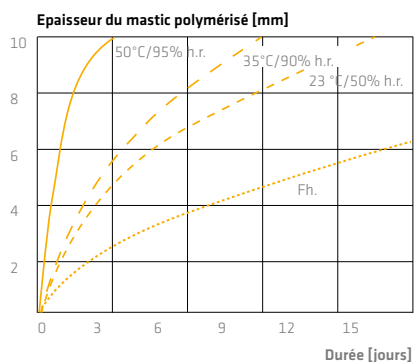


Fig. 1: Vitesse de polymérisation des silicones monocomposants comme p.ex. Sikasil® SG-20 ou Sikasil® WS-605 S

Caractéristiques de durcissement des silicones bicomposants

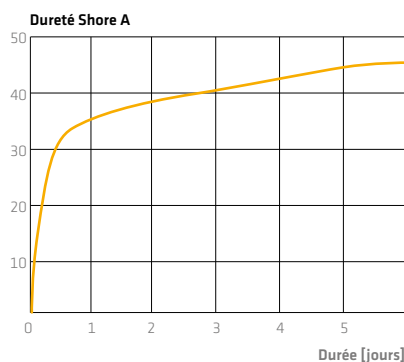


Fig. 2: Dureté shore A pour la polymérisation des silicones bicomposants comme p.ex. Sikasil® SG-500 ou Sikasil® IG-25 en fonction de la durée

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Les mastics sont classés (p.ex. en fonction de ISO 11600 ou ASTM C920) selon leurs propriétés mécaniques

Contrainte de traction ou module

Ceci est le quotient de la force de traction mesurée à un certain allongement et à la section transversale initiale du spécimen de test. Pour une classification en tant que mastic bas module selon ISO 11600 (p.ex. ISO 11600 25 LM), celui-ci doit avoir un module inférieur à 0.4 N/mm^2 à 20°C selon ISO 8339.

Important: Dans la comparaison des données, les formes des spécimens d'essai sont importantes. Les mesures réalisées avec des spécimens en forme d'haltère selon ISO 37 et ASTM D 412 donnent des valeurs beaucoup plus élevées que des tests réalisés avec des pièces en H selon ISO 8339 ou ASTM C1135, qui sont plus similaires aux géométries réelles des joints et sont donc normalement utilisées pour les tests du structural glazing.

Résistance à la traction

Ceci est le quotient de la force maximale mesurée et de la section transversale initiale de l'échantillon de test.

Allongement à la rupture

Ceci est le quotient de la modification de la longueur mesurée à l'instant de la rupture et la longueur de l'échantillon de test mesurée initialement.

Dureté Shore A

Ceci est la dureté de la pénétration des polymères. Elle dépend du module d'élasticité et des propriétés viscoélastiques du matériau. Des valeurs de dureté Shore A élevées assurent la dureté du matériau. Les mastics silicones haut module destinés au structural glazing ont habituellement des valeurs supérieures à 30. Les valeurs pour les mastics d'étanchéité se situent normalement entre 15 et 25.

CAPACITÉ DE MOUVEMENT

La capacité de mouvement est l'allongement total et la compression auxquels un mastic d'étanchéité est soumis durant sa durée de vie. Dans le cas des mastics silicones selon ISO 11600, elle se situe entre 20 et 25% de la largeur initiale. Selon ISO 9047, le classement 25 est basé sur des cycles d'allongement et de compression d'une amplitude de $\pm 25\%$. Selon ASTM C920, des capacités de mouvement de $\pm 50\%$ ou même $\pm 100\%$ sont classées.

ADHÉRENCE

Les mastics silicones adhèrent très bien sur de nombreux substrats. L'adhérence dépend du type de matériau à assembler, des contraintes, du type de colle et du prétraitement de la surface. Les surfaces doivent être parfaitement propres et exemptes de graisses. Avant le début de l'application de mastics sur un projet de construction, il faut toujours réaliser des tests d'adhérence sur les surfaces en question.

PIÈCES EN H-PAR RAPPORT À LA FORME EN HALTÈRE "DUMBBELL"

Module [MPa]

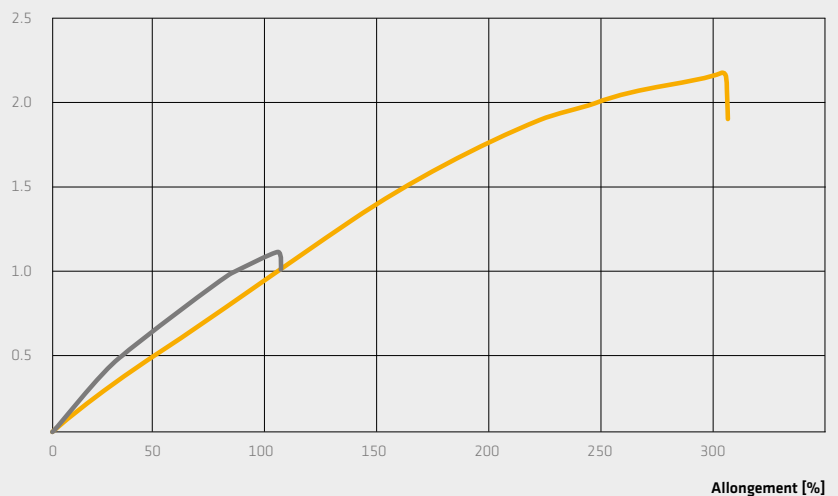
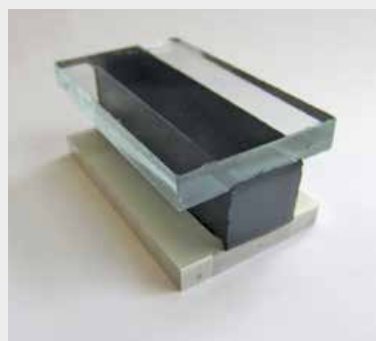


Fig. 3: Courbe de contrainte-déformation des spécimens en H et dumbbell

La courbe de contrainte-déformation grise du spécimen en H du Sikasil® SG-500 (selon ASTM C1135 / ISO 8339) montre le comportement de la colle dans la fonction du joint.



La courbe de contrainte-déformation orange de la forme en haltère "dumbbell" du Sikasil® SG-500 (selon ASTM D412 / ISO 37) montre les propriétés mécaniques de la colle pour la modélisation FE. Pour comparer les valeurs des fiches techniques, toujours d'abord vérifier les méthodes d'essai. Les haltères "dumbbell" indiquent toujours des valeurs beaucoup plus élevées que les spécimens en H.



COMPORTEMENT ET RESISTANCE

RÉSISTANCE AUX INTEMPÉRIES ET AU VIEILLISSEMENT

Les mastics silicones ont une meilleure résistance aux intempéries et au vieillissement que d'autres mastics de jointoiment. Leurs propriétés physiques ne changent pas même après des années d'exposition aux intempéries.

COMPATIBILITÉ AVEC LES MATÉRIAUX DE REVÊTEMENTS

Les mastics silicones adhèrent habituellement bien sur les revêtements (revêtements par poudre, peintures et vernis liquides) sur les matériaux de construction, mais il faut toutefois toujours réaliser des tests. Cependant, les mastics silicones standard ne peuvent pas être peints avec des matériaux de revêtement liquides (peintures ou vernis). Des traînées et des coulées surviennent normalement durant l'application.

Important: La plupart des matériaux de revêtements utilisés dans le domaine de la construction de bâtiments et pratiquement dans toutes les constructions de fenêtres sont moins élastiques que les mastics. Un revêtement continu peut donc se craqueler si le changement de dimension du joint est plus élevé que l'élasticité du revêtement. Les mastics élastiques des joints de tassement ne doivent jamais être entièrement revêtus. Seuls des mastics sujets à de faibles mouvements jusqu'à approximativement 5% peuvent être entièrement revêtus. Les mastics qui entrent en contact avec des revêtements doivent être compatibles avec ces derniers (conformément à DIN 52452).

RÉSISTANCE CHIMIQUE

Les mastics silicones vulcanisés ont une bonne résistance aux acides et alcalis faibles, solvants polaires et solutions salines. Les mastics silicones gonflent dans une plus ou moins large mesure dans des solvants comme les hydrocarbures de cétones, d'esters, d'éthers, aliphatiques, aromatiques et chlorés. Ils retrouvent leur forme originale après l'évaporation des solvants.

COMPORTEMENT PAR BASSES ET HAUTES TEMPÉRATURES

La valeur d'effort/contrainte (module) des mastics silicones – à la différence des mastics organiques – reste presque constante à une large gamme de températures allant de -30 à +80°C. La résistance à la traction augmente par basses températures. Les mastics silicones sont donc tout particulièrement indiqués pour compenser la dilatation des joints qui survient lorsque les éléments de construction se refroidissent jusqu'à de basses températures. Les contraintes de tractions dans le flanc du joint ne sont pas augmentées et ceci réduit le risque de perte d'adhérence et de cassure adhésive qui peut en découler. Au-dessous de -50°C, il y a cristallisation partielle des élastomères de silicone et le mastic durcit. A -123°C (température de transition vitreuse), il se produit une fragilisation. Les mastics silicones sont extrêmement résistants à la chaleur. Dans un air sec, jusqu'à +150°C, toutes les catégories gardent pratiquement leur pleine élasticité. Les catégories spéciales de mastics silicones sont mêmes résistantes à la chaleur jusqu'à +250°C. Il est important que l'élastomère de silicone soit entièrement vulcanisé avant d'être soumis à des températures élevées et que le sous-produit de polymérisation soit complètement évaporé. La résistance à la chaleur peut encore être augmentée par un traitement thermique subséquent en augmentant lentement la température et avec une bonne ventilation.

DURÉE DE CONSERVATION

En cas de stockage dans les conditionnements originaux hermétiquement fermés à des températures situées au-dessous de +25°C, les mastics silicones ont une durée de conservation de 12 mois au minimum et pour certains produits, de 18 mois au minimum.

PERMÉABILITÉ AU GAZ ET À LA VAPEUR D'EAU

A température ambiante, la perméabilité au gaz des mastics silicones est environ dix fois plus élevée que celle du caout-

QUELQUES RÈGLES DE BASE – RESTRICTIONS D'UTILISATION

Dans le collage structural glazing, les charges élevées doivent être transférées à la sous-construction par des adhésifs haut module pour le structural glazing. Les mastics silicones de bas module ne doivent donc pas être utilisés pour l'assemblage structural glazing.

Les mastics silicones polymérisant à l'acidité ne sont pas compatibles avec les supports alcalins comme le mortier, le béton ainsi que les métaux sensibles à la corrosion comme le plomb, le zinc, le cuivre, le laiton et les métaux ferreux. Il faudra employer à la place des silicones neutres comme par exemple Sikasil® WS-605 S ou Sikasil® WS-305.

Les mastics silicones standard ne doivent pas être utilisés pour sceller des joints de dilatation et de tassement entre la pierre naturelle poreuse (p.ex. le granite, le marbre, le grès etc.) Il y a un risque de souillure. Nous recommandons d'utiliser à la place Sikasil® WS-355. Voir page 34.

Les mastics silicones standard peuvent causer une fissuration sous contraintes au contact avec des éléments de construction d'acrylique et polycarbonate précontraints. De plus amples informations se trouvent dans les fiches techniques des produits.

Des mastics contenant des fongicides p.ex. des mastics sanitaires, ne doivent pas être utilisés pour la production d'aquarium.

Les mastics silicones n'adhèrent pas au polyéthylène et au polytétrafluoroéthylène. Veuillez nous consulter pour une méthode préparatoire p.ex. traitement corona.

Le contact avec des élastomères organiques (comme p.ex. EPDM et néoprène) peut non seulement provoquer une décoloration du mastic, mais également réduire sa résistance mécanique et causer une rupture d'adhérence. Veuillez nous contacter pour obtenir une recommandation compatible.



chouc naturel. De 100°C à 150°C, les valeurs de perméabilité sont à peu près identiques. La perméabilité à la vapeur d'eau selon DIN 53122, climat D, épaisseur du film 2 mm, est approximativement de 20 gm²d⁻¹.

COEFFICIENT D'EXPANSION

Le coefficient d'expansion cubique des mastics silicones dépend de la nature et de la quantité de charges utilisées. Il est compris entre $4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ et $8 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. Le coefficient de l'expansion linéaire est approximativement du tiers de l'expansion cubique, c.à.d. de $1 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ à $3 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$.

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE

La conductivité thermique des mastics silicones dépend de la nature et de la quantité de charges utilisées. Elle se situe dans une fourchette de 0.15 à 0.25 W K⁻¹ m⁻¹ à température ambiante (DIN 52612).

CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES

Tous les mastics silicones émettent des sous-produits lors de la polymérisation. Ce peut être de l'acide acétique, des alcools ou des oximes, suivant la catégorie du mastic. Nous demandons donc aux utilisateurs de lire au préalable la fiche technique du

produit et les données de sécurité. En général, les produits doivent être appliqués dans un local bien ventilé. Les mastics silicones vulcanisés sont non-toxiques. Des produits spéciaux sont disponibles pour une utilisation en contact avec les denrées alimentaires ou l'eau potable.

RÉSISTANCE MICROBIENNE

Contrairement aux mastics organiques, les mastics silicones ne sont pas attaqués ou dégradés par des microbes (bactéries ou champignons). Toutefois, des microbes peuvent s'accumuler à la surface de mastics silicones souillés, particulièrement dans des conditions chaudes et humides comme dans les salles de bains et les cuisines. Ceci provoque des décolorations à la surface des mastics sans modifier les propriétés mécaniques. Pour des applications dans des endroits chauds et humides, il est recommandé d'utiliser des mastics contenant des fongicides.

TERMINOLOGIE

Adhérence Tendence d'une surface solide à coller à une deuxième phase qui peut être un film solide ou liquide.

Perte d'adhérence Séparation non souhaitée de l'assemblage par adhésion, p.ex. séparation d'un joint.

Valeur d'adhérence Force entre l'assemblage par adhésion, ou la force nécessaire pour séparer l'assemblage.

Cohésion L'intégrité des substances en raison de la liaison chimique ou des forces intermoléculaires physiques.

Rupture cohésive Rupture indésirable du matériau, p.ex. dans le joint.

QUELQUES LIENS INTERNET IMPORTANTS

www.aia.org
www.archdaily.com
www.archinform.de
www.architecture.com
www.architectureweek.com
www.ctbuh.org
www.emporis.com
www.eota.be
www.glassfiles.com
www.riba.com
www.skyscrapercenter.com
www.uia-architectes.org

SOLUTIONS SPÉCIALES

Sika a développé des produits spéciaux pour couvrir la plupart des défis dans le domaine de la construction industrielle. Veuillez prendre note des incompatibilités mentionnées sur la page de gauche. Vous trouverez de plus amples information dans les fiches techniques des produits et le guide d'application. Nous sommes à votre disposition pour vous conseiller pour tout type de problèmes concernant l'application de façon à trouver une solution.

Sikasil® SG SILICONE ADHESIVES

COLLAGE STRUCTUREL

Sika a développé des mastics silicones adhésifs monocomposants et bicomposants pour des utilisations dans le domaine du structural glazing et pour les verres isolants, chacun comportant des avantages spécifiques. Le système qui convient le mieux pour une application particulière dépend en premier lieu des conditions spécifiques. Les deux systèmes offrent une qualité maximale et une grande sécurité à tous les points de vue.

En outre, ils possèdent les caractéristiques spécifiques suivantes:

- Résistance élevée à la traction
- Reprise élastique élevée
- Faible retrait lors du durcissement

Les dernières directives de mise en œuvre peuvent être téléchargées sous www.sika.com/ffi-downloads

SAVIEZ-VOUS QUE?

Avec 0.20 N/mm², Sikasil® SG-550 réalise le score le plus élevé de résistance à la traction sur le marché selon l'approbation ETA pour les produits structural glazing. Pour plus de détails, voir page 22.

China Steel HQ, Kaohsiung City
Architectes ARTECH INC; Façade CWCO



Sikasil® SG-500

- Système SG bicomposant
- Pour une application à la machine
- Durcissement neutre
- Polymérisation et durcissement complet rapides
- Excellente résistance aux intempéries et aux UV
- Résistance élevée aux sollicitations mécaniques
- Certification ETA et marquage CE
- Conforme à ASTM C1184, ETAG 002, EN 13022, EN 1279-2, -4, approuvé ETA (ETA 03/0038), marquage CE et SNJF VEC

Sikasil® SG-550

- Système SG bicomposant
- Pour une application à la machine
- Durcissement neutre
- Polymérisation et durcissement complet rapides
- Excellente résistance aux intempéries et aux UV
- Résistance extrêmement élevée aux sollicitations mécaniques
- Bonnes propriétés de mise en œuvre à l'aide de systèmes de pompe hydraulique*
- Grande résistance pour les joints SG étroits
- Conforme à ASTM C1184, ASTM C920, classe 12.5, ETAG 002 et EN15434, approuvé ETA (ETA 11/0392) marquage CE et SNJF VEC

*p.ex. Reinhard Technik, Ecostar 250, Lisec TAL 50 et TAL 60, TSI Mastermix XL et XS, Dopag Visco-Mix H200; les pompes pneumatiques doivent être testées.

Sikasil® SG-20

- Système SG monocomposant
- Durcissement neutre
- Sans odeur
- Résistant aux intempéries et aux UV
- Résistance très élevée aux sollicitations mécaniques combinée avec une élasticité élevée
- Prêt à l'emploi
- Conforme à ASTM C1184, ASTM C920 classe 25, ETAG 002, EN 13022, GB 16776-2005, approuvé ETA (ETA 06/0090), marquage CE et SNJF VEC

ESPACEURS COMPATIBLES

Les espaceurs Sika® Spacer Tape HD réunissent les bonnes propriétés mécaniques et sont parfaitement ajustées pour satisfaire aux exigences des façades rideaux. Ils fournissent la résistance essentielle aux UV et la durabilité et sont une aide précieuse pour l'installation des éléments structural glazing. La structure de cellules ouvertes des rubans Sika® Spacer Tape HD est perméable à l'humidité de l'air et augmente ainsi la vitesse de polymérisation des colles Sikasil® SG monocomposantes. Les colles bicomposantes atteignent leur complète résistance aux sollicitations mécaniques uniquement si les sous-produits peuvent s'évaporer durant le durcissement. En cas d'épaisseurs des joints supérieures à 40 mm, seuls les rubans à cellules ouvertes Sika® Spacer Tape HD doivent être utilisés. Ces rubans en mousse polyuréthane ont été dûment testés en matière de compatibilité avec les mastics silicones Sikasil® et une garantie liée à cet effet est octroyée. Les rubans Sika® Spacer Tape HD sont disponibles en épaisseurs de couche standard de 4.8, 6.4, 8.0 et 9.5 mm.

NORMES ET DIRECTIVES

Une grande variété de normes et directives locales ont été établies dans le monde. Les plus importantes sont:

En Europe

EOTA ETAG Nr. 002-1998 (2012): Directives sur l'application et les essais de colles SG à laquelle ont adhéré la plupart des états de l'UE et qui prend en considération les réglementations locales. CSTB 3488: décrit la réglementation française pour les colles destinées au structural glazing

Aux USA

ASTM C1184: Spécification standard pour mastics silicones SG.
ASTM C1401: Guide standard pour le SG.
ASTM C1392: Guide standard pour l'évaluation d'échec du SG
ASTM C1487: Guide pour remédier aux problèmes du SG

En Chine

GB 16776-2005:
Certification SG standard
JGJ 102: Norme pour la conception du SG

Dans les pays où il n'existe pas de normes propres au structural glazing, on utilise normalement les normes ASTM C1184 / ASTM C1401 ou EOTA ETAG 002

Sika offre une gamme complète de produits Sikasil® SG, IG et Sikasil® WS y compris les espaceurs Sika® Spacer Tape HD et IG à base de butyle dans les teintes grises. Le responsable des ventes de Sika se fera un plaisir de vous fournir de plus amples informations. Voir page 32.

CONCEPTION DES JOINTS

UNE PLANIFICATION CORRECTE EST ESSENTIELLE

Dans le domaine du structural glazing, les joints adhésifs doivent être planifiés et façonnés en accord avec les exigences en matière d'esthétisme. Il faut toutefois également prendre en considération les variations dimensionnelles des éléments de constructions adjacents sous l'effet de la température ainsi que la capacité de mouvement des mastics silicones. La conception du joint combine ainsi la forme et la fonctionnalité.

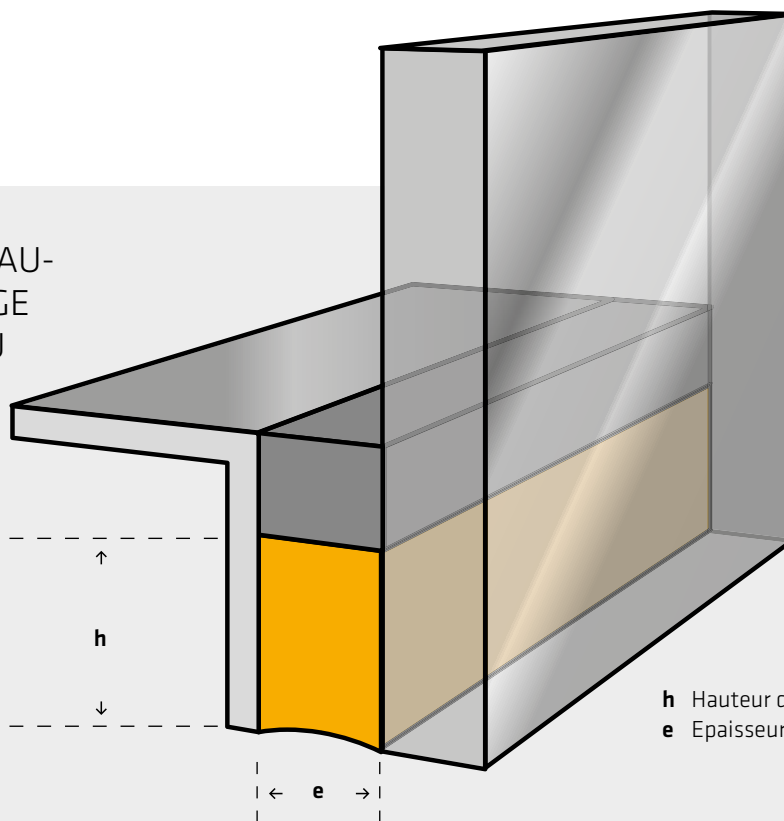
REMARQUE

SEPT CRITÈRES DOIVENT ÊTRE OBSERVÉS

1. Le joint d'étanchéité doit pouvoir s'adapter librement aux mouvements de traction et de compression entre les bords des joints. Il faut éviter une adhésion du joint sur trois côtés ce qui provoquerait inévitablement des dommages dans le joint (voir fig. D à la page 20).
2. La hauteur de collage structural du joint h ne doit pas excéder 15 mm pour Sikasil® SG-18 et Sikasil® SG-20. Pour des joints de plus grande dimension jusqu'à 40 mm, utiliser Sikasil® SG-500 ou Sikasil® SG-500 CN. Avec Sikasil® SG-550, il est possible de minimiser les dimensions des joints. Consulter le département technique de Sika pour plus de détails.
3. Le rapport entre l'épaisseur du joint h et la hauteur de collage structural du jointe doit être au minimum de 1:1 et au maximum de 3:1.
4. L'épaisseur minimale du joint est toujours de 6 mm, indépendamment des valeurs calculées.
5. La hauteur de collage structural du jointe doit être au moins de 6 mm.
6. Toujours arrondir au niveau supérieur, jamais inférieur.
7. Les joints structuraux ne doivent pas être soumis à des charges externes en raison des forces comme des tassements, retraits, fluage.



CALCUL DE LA HAUTEUR DE COLLEGE STRUCTUREL DU JOINT h



h Hauteur de collage structurel du joint
e Epaisseur du joint

Hauteur de collage structurel du joint h en fonction de la charge du vent dans les constructions soutenues:

$$\frac{a * w}{2 * \sigma_{dyn}}$$

h Hauteur de collage structurel minimale du joint adhésif [mm]
a Longueur du côté court du panneau de verre ou de l'élément [mm]; avec des éléments en verre de dimensions irrégulières: le plus long des côtés courts du verre¹⁾
w Charge du vent maximum à recevoir [kN/m²] (100 kp/m² = 1 kPa = 1 kN/m²)
 σ_{dyn} Effort adhésif maximum pour les constructions soutenues [kPa]
Pour les valeurs σ_{dyn} des produits Sikasil® voir page 52.

Exemple 1 (avec Sikasil® SG-500):

Charge du vent maximale = 4.0 kN/m²
Dimensions du panneau: 2.5 m × 1.5 m
Résultat: 21.43 mm
La hauteur de collage structurel du joint doit être au minimum de 22 mm.

¹⁾ Si les côtés des panneaux en verre sont de longueurs variées, il faut utiliser la longueur du plus long côté pour effectuer le calcul.

Hauteur de collage structurel du joint h en fonction du poids propre dans les constructions non soutenues:

$$\frac{G * 9.81}{l_v * \tau_{stat}}$$

h Hauteur de collage structurel minimale du joint adhésif [mm]
G Poids du verre ou de l'élément [kg]
 l_v Longueur du collage vertical [m] en conformité avec ETAG 002. Dans la norme ASTM C1401 I comprend tout le périmètre du panneau
 τ_{stat} Contrainte admissible de la colle pour les constructions non soutenues [kPa]. Pour les valeurs τ_{stat} des produits Sikasil® voir page 52.

Exemple 2 (avec Sikasil® SG-500):

Dimensions des verres:
Hauteur: 2.5 m
Largeur: 1.5 m
Epaisseur: 10 mm

Densité du verre: 2.5 kg/dm³
Résultat ETAG: 17.52 mm
La hauteur de collage structurel du joint doit être au minimum de 18 mm.

Résultat ASTM: 16.42

La hauteur de collage structurel du joint doit être au minimum de 17 mm.

Hauteur de collage structurel du joint h en interaction avec les charges combinées de traction et de cisaillement: Cycle de tension Mohr

$$h_{tot} = \frac{h_{tensile}}{2} + \sqrt{\left(\frac{h_{tensile}}{2}\right)^2 + h_{shear}^2}$$

h_{tot} Hauteur de collage structurel minimale du joint adhésif [mm]
 $h_{tensile}$ Hauteur de collage structurel du joint adhésif en fonction de la charge de traction, p.ex. charge du vent [mm]
 h_{shear} Hauteur de collage structurel du joint adhésif en fonction de la charge de cisaillement, p.ex. charge propre [mm]

Cette interaction finale de la force de traction et de cisaillement combinée est aussi recommandée dans la norme ASTM C1401-07. En alternative, pour des conditions de charges combinées, la contrainte de cisaillement peut être considérée avec la contrainte de traction.

Exemple 3 pour les constructions non soutenues (avec Sikasil® SG-500):

$h_{tensile}$: 22 mm
 h_{shear} : 18 mm
Résultat: 31.43 mm
La hauteur de collage structurel du joint doit être au minimum de 32 mm.

Pour toutes les constructions structural glazing, le collage est sujet à des mouvements considérables. L'épaisseur des joints (épaisseur de la ligne de colle) doit être conçue de sorte que la capacité de mouvement de la colle ne soit pas dépassée.

Critères pour le calcul de l'épaisseur du joint e

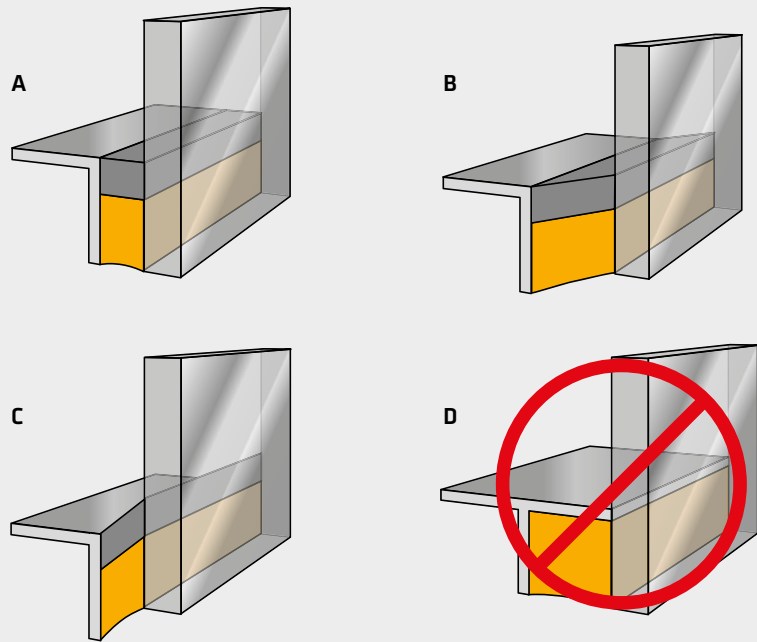
- Dimensions des éléments, température maximale, différences à prévoir
- Coefficient de dilatation thermique des matériaux à coller
- Valeur estimée pour l'épaisseur du joint:
- La moitié de la hauteur de collage structurel du joint, au minimum 6 mm

REMARQUE

PRENDRE EN CONSIDÉRATION TOUTES LES CAUSES DE CONTRAINTES DANS LE JOINT.

1. Toutes les causes de mouvement doivent être prises en compte:
 - Effets thermiques dus à différents coefficients de dilatation thermique entre le verre et la structure du support. Si les dimensions des joints sont les mêmes pour un projet de construction complet, elles doivent être calculées selon les dimensions du plus grand panneau.
 - D'autres causes comme le retrait, l'affaissement ou des contraintes localement confinées.
2. Observer toutes les tolérances. Ceci inclut les tolérances pour la coupe du verre et/ou du métal ainsi que les tolérances d'installation.
3. La température d'application doit se situer entre +5°C et +40°C.
4. Éviter l'adhérence du mastic sur trois côtés afin de ne pas restreindre les mouvements des joints. Le croquis D est absolument défendu!

CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DU JOINT E



- A** Dimension correcte du joint dans son état initial (h = Hauteur de collage structurel du joint, e = Epaisseur du joint).
- B, C** En plus des mouvements de traction, le collage adhésif absorbe également les mouvements de cisaillement dans toutes les directions.
- D** Un collage sur trois côtés doit être évité. Le croquis D est défendu!

Osotspa, Bangkok

Architectes Plan Architects; Façade Asia Aluminum & Glass



1. Déformation de la structure SG

$$\Delta l_{v,h} = l_{v,h} * [(\alpha_f * \Delta T_f) - (\alpha_g * \Delta T_g)]$$

Calcul de la déformation des côtés longs et courts des panneaux pour prendre en considération la dilatation et la contraction différente du verre et du cadre adaptateur (mouvements thermiquement induits dans la direction de cisaillement).

$\Delta l_{v,h}$	Changement en longueur [mm]
l_v	Référence verticale de la longueur [mm] pour les systèmes soutenant la charge propre: l_v = Hauteur totale du verre pour les systèmes non soutenus; l_v = La moitié de la hauteur du verre
l_h	Référence horizontale de la longueur l_h = La moitié de la largeur du verre [mm]
T_f	Différence moyenne de la température du cadre (approximativement 30 - 60 K)
T_g	Différence moyenne de la température du verre (approximativement 30 - 60 K)
α_f	Coefficient de dilatation du matériau du cadre (aluminium: $23.8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, acier inoxydable: $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)
α_g	Coefficient de dilatation du verre $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

2. Mouvement total

$$\Delta l = \sqrt{\Delta l_v^2 + \Delta l_h^2}$$

Les déformations calculées des côtés longs et courts des panneaux rapportent les mouvements totaux selon la formule ci-dessus (théorème de Pythagore).

Δl	Changement total en longueur
v	Verticalement
h	Horizontalement

Conformément à ETAG 002, un rapport de joint de $e \leq h \leq 3e$ est conseillé. Pour un rapport de joint $> 3:1$, l'effet de cintrage dans le joint élastique doit être pris en considération.

Exemple 4 (avec Sikasil® SG-500):

Dimensions du verre: 2.5 m x 1.5 m (voir exemple 1)
Différence de température du cadre: 30 K
Différence de température du verre: 60 K
Allongement maximal 12.5% ($c = 0.125$)

G (SG-500): 0.50 MPa
 τ_{des} (SG-500): 0.105 MPa
Résultat étape 1: $\Delta l_v = 0.44 \text{ mm}$;
 $\Delta l_h = 0.13 \text{ mm}$
Résultat étape 2: $\Delta l = 0.45 \text{ mm}$
Résultat étape 3a (ASTM): $e = 0.88 \text{ mm}$
Résultat étape 3b (ETAG): $e = 2.14 \text{ mm}$

La largeur minimale du joint doit être de 6 mm. Mais, étant donné le rapport recommandé de $h:e \leq 3:1$, la largeur du joint doit être de 8 mm pour l'exemple 1 constructions soutenues et de 11 mm pour l'exemple 2 constructions non soutenues.

3a. Calcul de l'épaisseur minimale du joint e (ASTM C1401)

$$e \geq \frac{\Delta l}{\sqrt{2c + c^2}}$$

Les mastics silicones adhésifs Sikasil® SG ont une élongation autorisée de maximum $\pm 12.5\%$ ($c = 0.125$) ou $\pm 25\%$ ($c = 0.25$). Le total de la dilatation et contraction ne doit pas excéder 25% (50% pour SG-500 CN). Avec ces restrictions, la profondeur minimale du joint e peut être calculée.

3b. Calcul de l'épaisseur minimale du joint e (ETAG 002)

$$e \geq \frac{(G * \Delta l)}{\tau_{des}}$$

G	= Module d'élasticité dans le cisaillement tangentiel initial: ($G = E/3$)
E	= Module d'élasticité dans la traction ou compression tangentielle initiale
τ_{des}	= Contrainte autorisée pour le cisaillement de l'adhésif pour les constructions soutenues [MPa] Pour les valeurs τ_{des} ($= \tau_{dyn}$) des produits Sikasil® voir page 52.

Pour recevoir de l'aide lors du calcul des joints, veuillez contacter votre centre de compétence Sika FFI. Pour des situations standard, veuillez utiliser le calculateur Sika Joint pour calculer la dimension des joints.
www.sika.com/ffi-joint-calculator

SAVIEZ-VOUS QUE?

Tous les mastics secondaires Sikasil® IG et SG homologués ETA sont approuvés par ETAG 002 pour les types III et IV pour les systèmes sans support mécanique pour le poids propre.

ÉCONOMIE SUPRÊME POUR LA RÉSISTANCE

Sikasil® SG-550 / Sikasil® IG-25 HM Plus

Depuis le début du structural glazing, la résistance mécanique a été fixée à 0.14 N/mm² pour la plupart des adhésifs silicones. Ceci a commencé à changer en 2006 lorsque la résistance mécanique du Sikasil® SG-20 a été évaluée à 0.17 N/mm². Sika offre deux nouveaux produits présentant une résistance mécanique qui surpasse tous les adhésifs silicones existants destinés au collage du structural glazing et des vitrages isolants. Dans la dernière approbation ETA, le mastic de scellement secondaire IG Sikasil® IG-25 HM Plus a été évalué à 0.19 N/mm². Le mastic adhésif Sikasil® SG-550 a même été évalué à 0.20 N/mm², ce qui n'avait encore jamais été atteint. Avec un allongement à la rupture de presque 90%, il peut s'adapter à des mouvements élevés dans les modules SG. Les figures 1 et 2 démontrent de manière impressionnante les améliorations comparées aux produits silicones standard sur le marché.



20 Fenchurch Street
Architectes Rafael Viñoly Architects, Adamson Associates
Façade Permasteelisa, Josef Gartner

	Conception standard	Nouvelle conception	Economie / réduction
Produits	Sikasil® IG-25 Sikasil® SG-500	Sikasil® IG-25 HM Plus Sikasil® SG-550	
Dimension du mastic IG	17 × 12 mm	13 × 12 mm	25% du volume
Dimension du joint SG	30 × 9.5 mm	21 × 6.4 mm	60% du volume
Dimension du ruban espaceur	9 × 9.5 mm	6 × 6.4 mm	55% du volume
Largeur du montant	95 mm	70 mm	26% de la largeur

SAVIEZ-VOUS QUE?

Lors des essais d'explosion d'une bombe, Sikasil® SG-550 a surpassé les colles SG standard d'une manière impressionnante permettant une réduction de la ligne de collage allant jusqu'à 50%. Pour des résultats détaillés, veuillez contacter le département technique de Sika Industry.

Sikasil® SG-550

Résistance mécanique et facteurs de conception extrêmement élevés:

- Résistance à la traction: 1.6 N/mm²
- Conception de la résistance à la traction σ_{dyn} : 0.20 N/mm²
- Conception de la résistance au cisaillement τ_{stat} : 0.013 N/mm²

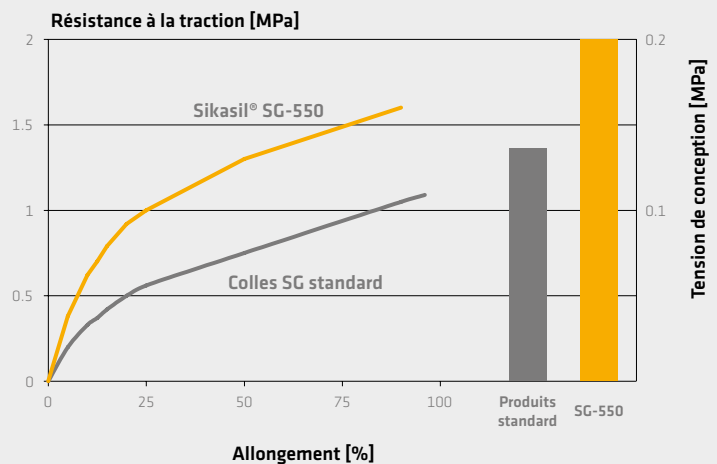
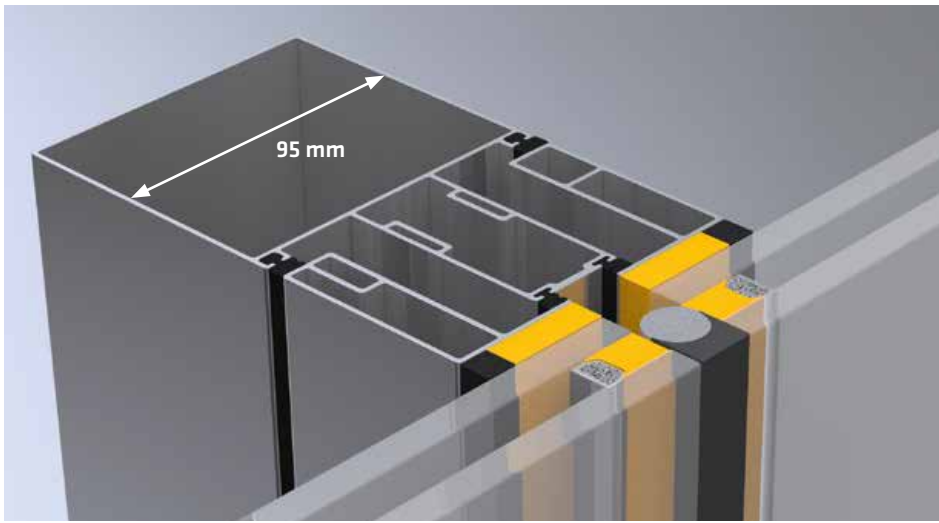


Fig. 1: Comparaison de la courbe contrainte-déformation et résistance mécanique du Sikasil® SG-550 avec des colles standard SG



COMPARAISON: PRODUIT STANDARD

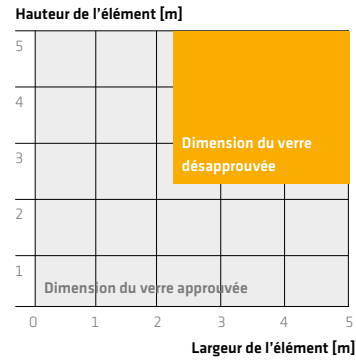


Fig. 3a: Dimension possible de l'élément SG avec Sikasil SG-500. Dimension des joints SG: 12 mm x 6 mm, charge du vent: 1.5 kPa, supporte son poids propre.

PRODUIT HAUTE RÉSISTANCE

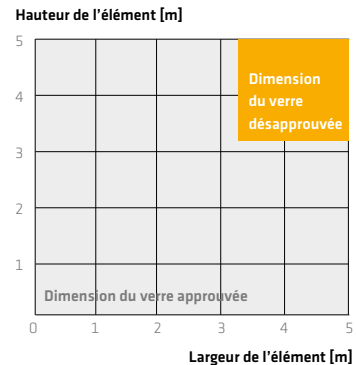
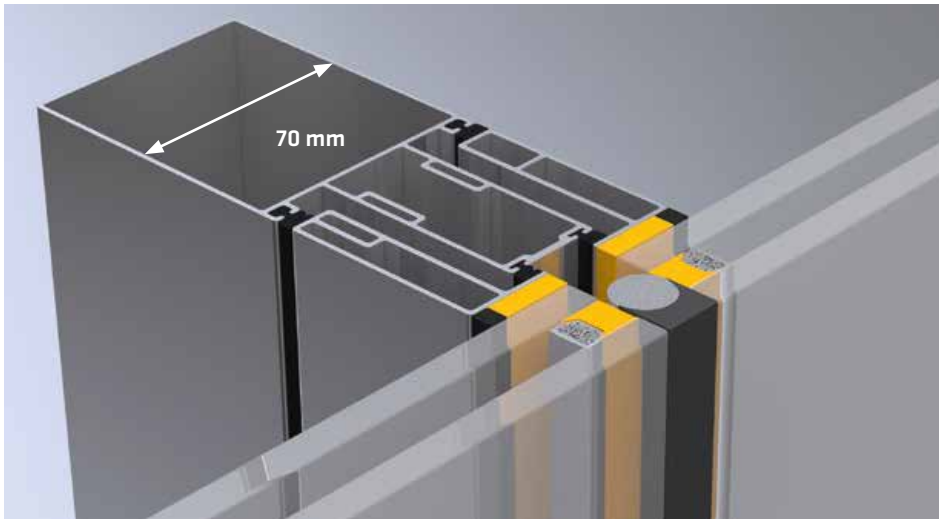


Fig. 3b: Dans les mêmes conditions que celles mentionnées dans la fig. 3a, les éléments de façade peuvent être beaucoup plus grands en utilisant le Sikasil SG-550. Au contraire, la hauteur de collage structurel du joint pour un élément de même dimension peut être réduite de 30%, le volume total du joint même de 60%.



Sikasil® IG-25 HM Plus

Résistance mécanique et facteurs de conception extrêmement élevés:

- Résistance à la traction: 1.4 N/mm²
- Conception de la résistance à la traction σ_{dyn} : 0.19 N/mm²
- Conception de la résistance au cisaillement τ_{stat} : 0.011 N/mm²

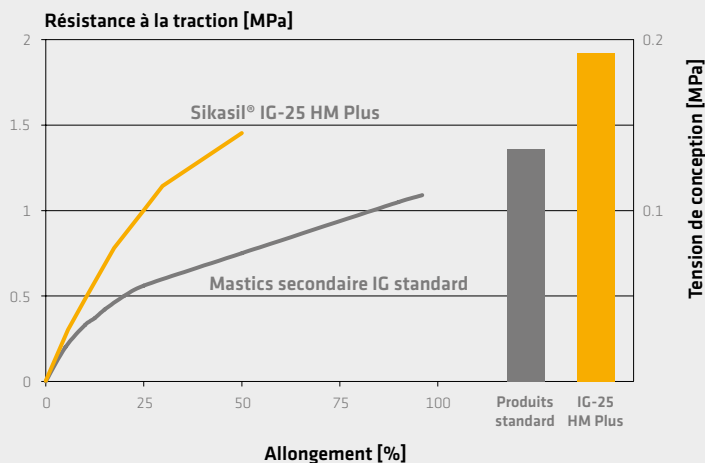


Fig. 2: Comparaison de la courbe contrainte-déformation et résistance mécanique du Sikasil® IG-25 HM Plus avec des produits standard IG

ECONOMIE DE MATIÈRE EN DÉTAILS

La résistance élevée des adhésifs a un énorme impact d'économie sur la consommation des matériaux:

Nous avons calculé l'économie faite pour un projet soumis à une charge du vent de 5 pKa et des verres d'une dimension de 1.6 x 3.5 m:

- Joint SG: 60%
- Joint IG: 23%
- Ruban espaceur: 55%
- Aluminium: ~8%

Plus de détails et de dimensions sont représentés dans le croquis ci-dessus.

Laissez entrer le soleil

L'architecture moderne est légère et transparente. Elle demande des cadres en filigrane dans des constructions légères en aluminium pour de larges façades dans les aéroports et salles de sport ou des toits en verre de grande envergure. Dans l'exemple mentionné ci-dessus, l'aluminium a été réduit de 25%. Plus les cadres sont minces, plus la façade est transparente et plus le gain de chaleur solaire est élevé.

Durabilité à long terme!

VITRAGE COURBÉ À FROID

AU COURS DES DEUX DERNIÈRES DÉCENNIES, l'industrie du verre a beaucoup appris sur la résistance et le comportement du verre sous différents types de charges. Le verre gauchi étant très coûteux et compliqué à produire, les vitrages courbés à froid sont progressivement devenus la tendance pour les façades à vitrage structurel avec une courbure mineure, ce qui met à l'épreuve non seulement les unités vitrées et les cadres métalliques, mais aussi les colles à base de silicone. C'est pourquoi Sika a étudié et testé, au-delà des normes existantes, les propriétés et le comportement des colles Sikasil® SG sous des contraintes et déformations permanentes de traction et de cisaillement, et a développé des méthodes de production et d'installation pour les unités de façades incurvées.

Conception et production de base Concept (méthode 1)

La procédure de production des unités de façade courbées à froid se compose idéalement des étapes suivantes:

- L'unité IG plate est positionnée sur des bandes d'écartement ou des joints sur le cadre plat en aluminium.
- L'espace entre le verre et le cadre est comblé par la colle structurelle à base de silicone Sikasil® SG.
- Après le durcissement complet de la colle, l'assemblage collé est déplacé vers le site.
- Sur le site, le déplacement hors plan est imposé par la courbure à froid à l'un des angles de l'assemblage collé, afin de le façonner et de l'installer.

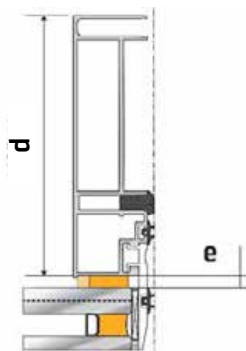


Fig. 12: Conception SG de base. Plus la profondeur d du cadre métallique est importante, plus le déplacement en cisaillement du joint SG est élevé, plus l'épaisseur minimale e du joint SG est requise.

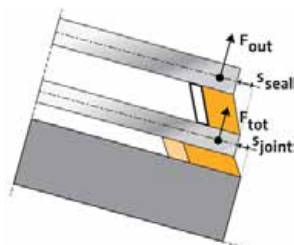


Fig. 13: Déformation des joints SG et IG sous tension et cisaillement permanents en raison du déplacement et de la rotation après la pose.

CALCULS DE DÉPART

Calcul du crantage du joint h

$$h = \frac{4,5 PL}{(H+W) * \alpha}$$

σ contrainte de traction maximale sur le joint SSG due à la courbure à froid
 PL charge factice pour déformer l'unité
 H hauteur du verre
 W largeur du verre

Calcul de l'épaisseur e du joint SG

1. Rotation des composants collés

$$\alpha \text{ [rad]} = 3,2 f / (2 L_{\min})$$

α [rad] Rotation des composants collés
 f déplacement max. à l'angle imposé par la courbure à froid
 L_{min} longueur du côté le plus court de l'unité rectangulaire

2. Déplacement différentiel en cisaillement s_{joint}

$$s_{\text{joint}} = \alpha (h_{s1-b} + h_{s2-b})$$

s_{joint} déplacement différentiel entre le verre et le cadre
 h_{s1-b} distance du barycentre de la section collée 1 (cadre) à la zone collée
 h_{s2-b} distance du barycentre de la section collée 2 (verre) à la zone collée

3. Épaisseur e du joint SG

$$e = s_{\text{joint}} G / \tau_{\infty \text{Relax}}$$

e épaisseur du joint SG
 G module de cisaillement de la colle
 $\tau_{\infty \text{Relax}}$ résistance de cisaillement de la colle pour le déplacement permanent imposé

La valeur de s_{joint} est obtenue en acceptant que les performances de cisaillement du Sikasil® SG soient exploitées au-delà des limites typiques fixées par les normes, en tenant compte des phénomènes de relaxation de la colle sous déformation permanente et limitée.

Ces calculs peuvent être pris en charge par une analyse FEM en tenant compte du modèle de matériau hyperélastique isotrope pour les silicones structurels Sikasil® SG. Consultez le service technique de Sika pour obtenir de l'aide.

Optimisation du joint par conception de cadre (méthode 2)

La profondeur d de la section transversale du profilé en aluminium a une forte influence sur la grandeur du déplacement différentiel en cisaillement du joint et sur l'épaisseur e du joint SG.

Ainsi, la réduction de la profondeur du profilé collé, pour des raisons de conception, offre immédiatement la possibilité de réduire considérablement l'épaisseur minimale du joint SG. Si cela n'est pas possible pour des raisons statiques, l'insertion d'un profilé mince à glissement libre peut aider à réduire l'épaisseur du joint à une dimension raisonnable.

Cette procédure comprend les étapes suivantes:

- Coller le profilé mince plat à l'unité IG plate en usine et déplacer l'assemblage vers le site lorsque les joints ont entièrement durci.
- Installer le cadre porteur de charge principal sur la structure du bâtiment.
- Plier l'assemblage à froid sur le chantier tout en le fixant mécaniquement au cadre porteur de charge principal.

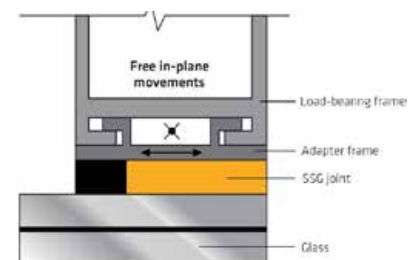


Fig. 14: Cadre adaptateur mince, rotation et glissement libre

Optimisation du joint par procédure de fabrication (méthode 3)

L'utilisation d'éléments de cadre courbés à chaud est un moyen très efficace d'éliminer complètement le déplacement en cisaillement permanent dans le joint SG dû à la courbure à froid, de sorte que seule l'unité IG plate doit être courbée à froid. Indépendamment de la profondeur de la section transversale du profilé du cadre, l'unité de verre peut être courbée à froid sur le cadre préformé et fixé temporairement à celui-ci par des dispositifs mécaniques; l'application du joint SG peut avoir ensuite lieu. Après le durcissement complet de la colle, les dispositifs mécaniques peuvent être retirés. En conséquence, les forces de traction solliciteront les joints, mais l'introduction d'un déplacement en cisaillement permanent dû à la courbure à froid sera empêchée de façon permanente. Seule l'unité IG plate doit être courbée à froid.

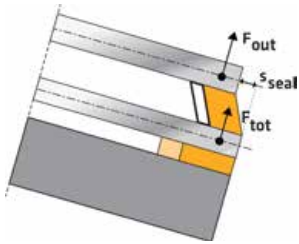


Fig. 15: Forces et joints déformés après la mise en forme du cadre et du verre

Optimisation du joint par procédure d'installation (méthode 4)

Une variante de la procédure de travail permet d'obtenir le même effet que celui illustré à la figure 15:

- Pré-courber le cadre métallique jusqu'à la courbure finale.
- Fixer temporairement l'unité IG au cadre courbé avec des dispositifs mécaniques et appliquer la colle SG.
- Une fois que le joint SG a complètement durci, laisser l'élément se retourner et le déplacer sur le site.
- Installer l'élément sur la structure du bâtiment et le courber à la courbure finale.

Important: L'élément peut rester en position déformée pendant un maximum de 7 jours.

Optimisation du joint par fixations mécaniques (méthode 5)

Une autre possibilité consiste à utiliser des dispositifs mécaniques permanents pour retenir le l'unité de verre au cadre (voir fig. 16), de sorte qu'aucune force de traction permanente et aucun déplacement en cisaillement permanent dus à la courbure à froid ne soient transférés aux joints. L'impact esthétique sur la façade finale doit cependant être pris en compte.

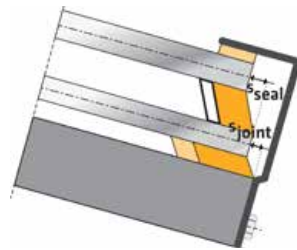


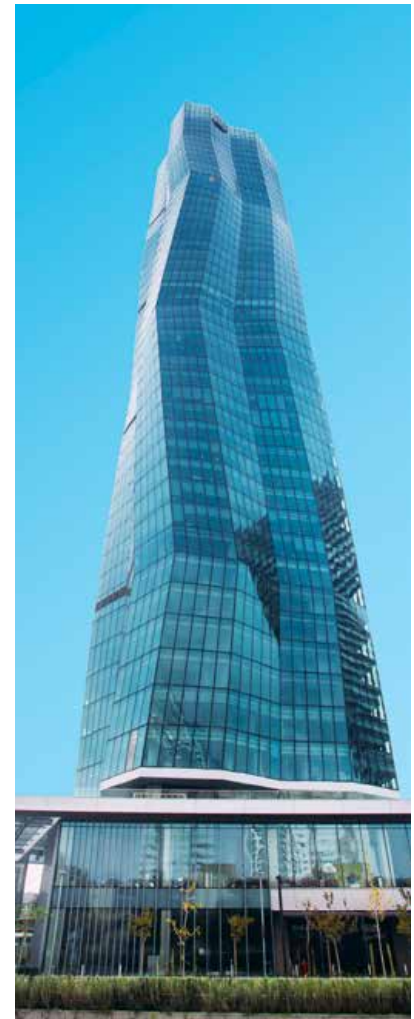
Fig. 16: Forces, déplacements et joints déformés après la courbure à froid de l'assemblage collé à plat et l'utilisation de dispositifs mécaniques

Il est certain qu'une combinaison des méthodes 2 à 5 peut réduire davantage la contrainte dans les joints et donc les dimensions minimales des joints.

Le tableau ci-dessous montre l'impact des variations dans les méthodes de conception et de fabrication des façades en verre courbé à froid. Consultez le service technique de Sika pour obtenir une assistance technique.

Méthode de production	Profondeur d de profilé [mm]	Dimensions minimale de joint [crantage x épaisseur]	
		Charge du vent 2,5 kPa	Charge du vent 4,0 kPa
Méthode 1	185	>51 x 51 mm	s.o.
Méthode 2	6	25 x 8 mm	28 x 10 mm
Méthode 3	185	18 x 8 mm	27 x 8 mm
Méthode 4	185	18 x 8 mm	27 x 8 mm
Méthodes 2 et 4 combinées	6	21 x 7 mm	27 x 8 mm

Comparaison des dimensions des joints pour les méthodes de vitrage par courbure à froid évaluées pour la Mistral Tower
Dimensions du verre: Approx. 1500 x 4000 mm, cavité IG: 16 mm.
Déplacement hors plan: +/- 32 mm



Mistral Tower, Izmir, 2017
Architecte Progetto CMR
Façade Acar Metal; Verre isolant Kutas - Erdem

VITRAGE ISOLANT

Réduit les coûts d'énergie

LES FAÇADES sont les principaux éléments responsables du bilan énergétique d'un bâtiment. L'excellente isolation thermique des doubles ou triples vitrages collés, avec un verre revêtu, permet d'économiser une grande partie de l'énergie consommée soit pour chauffer ou pour refroidir. L'air emprisonné entre les panneaux collés est un faible conducteur de chaleur et forme donc une bonne couche d'isolation entre l'air intérieur et extérieur.

ISOLATION THERMIQUE INCLUSE

Les joints de bordure des vitrages isolants sont principalement faits d'espaceurs en aluminium ou acier inoxydable replié remplis avec du polyisobutylène dessiccant et thermoplastique (PIB) comme joint primaire et aide pour l'installation et un mastic élastique comme joint de bordure secondaire. Seuls des silicones haut module sont approuvés comme joint secondaire pour les façades structural glazing. Des mastics silicones Sikasil® IG ont été spécifiquement développés pour satisfaire aux exigences des vitrages isolants et comportent des caractéristiques spéciales.

- Résistance aux intempéries et aux UV
- Durabilité
- Compatibilité des matériaux

SYSTÈMES INTÉGRÉS

Dans le domaine des vitrages isolants, de même que pour les doubles ou triples vitrages, il est particulièrement important qu'aucune vapeur d'eau ne puisse pénétrer dans l'espace situé entre les panneaux car elle formerait de la condensation sur les panneaux froids. Pour éviter ce phénomène pendant toute la durée de vie des vitrages isolants, il faut utiliser un système double de joints de bordure: voir le croquis sur la page ci-contre.

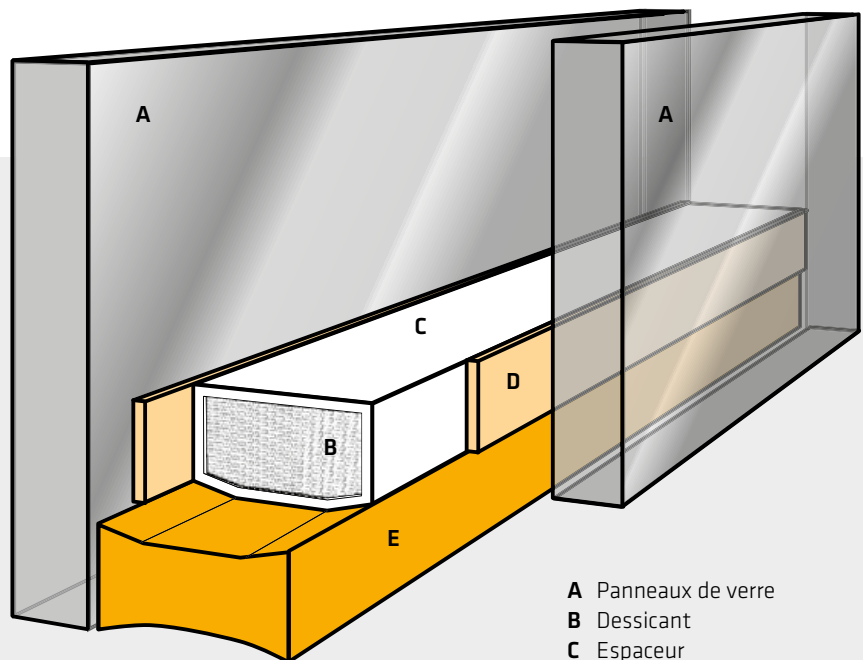
- Des espaceurs (A) en aluminium, acier inoxydable ou plastique assurent la distance nécessaire entre les panneaux (D).
- Le dessiccant (B) absorbe toute l'humidité qui pénètre à travers le joint de bordure.
- Le joint primaire de polyisobutylène (D) sert d'aide pour l'installation, scellement contre l'humidité et minimise la fuite de gaz dans le cas de vitrages isolants remplis de gaz noble (p.ex. argon, krypton).
- Le mastic de bordure secondaire (E) colle les panneaux ensemble, procure une stabilité mécanique aux doubles vitrages et fait également office de barrière contre l'humidité.



15 Hudson Yards, New York

Architectes Diller Scofidio + Renfro; Verre isolant Interpane Glasgesellschaft

VITRAGE ISOLANT À DOUBLE ÉTANCHÉITÉ – LE PRINCIPE



- A Panneaux de verre
- B Dessicant
- C Espaceur
- D Joint primaire
- E Joint de bordure secondaire IG



Hospital Rey Juan Carlos, Madrid
Architectes Rafael De La-Hoz; Façade Permasteelisa, Espagne; Verre incurvé Cricursa

MASTICS SECONDAIRES Sikasil® IG

PROPRIÉTÉS SUR MESURE

Le mastic est choisi selon les différentes exigences requises pour les vitrages isolants. Sika offre des mastics silicones Sikasil® IG pour les joints de bordure secondaires des vitrages isolants. Ces mastics ne sont pas seulement caractérisés par des propriétés exceptionnelles de mise en œuvre et de collage, mais également par une stabilité aux UV inégalée. Ceci permet la réalisation de constructions durables de très haute qualité.

Sikasil® IG-25 HM Plus

- Silicone bicomposant pour les joints de bordure secondaires
- Pour une application à la machine
- Excellentes propriétés de mise en œuvre (dosage et application)
- Résistance mécanique extrêmement élevée
- Facteur de conception très élevé pour des joints de bordure fins
- Excellente résistance aux intempéries et aux UV
- Résistance extrêmement élevée à l'eau et à l'humidité
- Capacités structurales
- Convient pour la plupart des types de façades rideaux en vitrages isolants
- Conforme à ETAG 002, EN 13022, EN 15434, EN 1279-2, -3, 4, ASTM C1184, approuvé CEKAL et ETA (ETA 11/0391), marquage CE et SNJF VI-VEC

NORMES APPLICABLES

Les conditions d'essai établies dans les normes internationales sont conçues pour assurer une durée de vie acceptable des vitrages isolants utilisés pour les façades. Les essais climatiques incluent habituellement des essais cycliques de petites unités de double vitrage ainsi que des essais ultérieurs en matière de perméabilité à la vapeur (température du point de rosée).

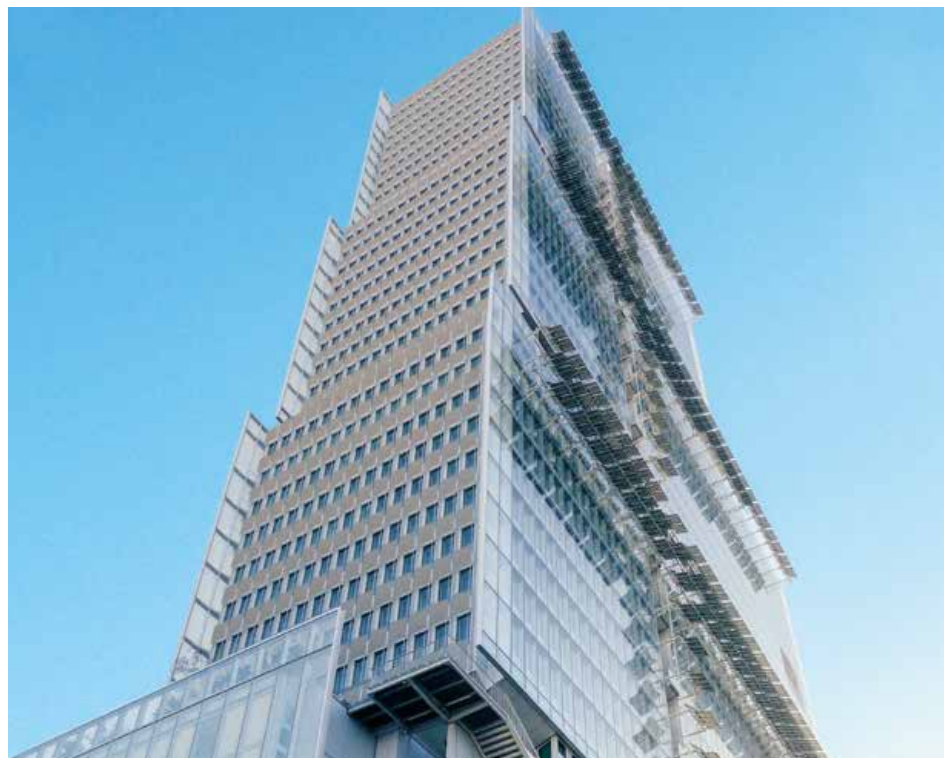
Les normes les plus importantes sont: EN1279, Verre dans la construction – vitrage isolant préfabriqué et scellé

- Partie 1, Généralités, tolérances dimensionnelles et règles de description du système
- Partie 2, Méthode d'essai de longue durée et exigences en matière de pénétration d'humidité
- Partie 3, Méthode d'essai à long terme et prescriptions pour le débit de fuite de gaz et pour les tolérances de concentration du gaz
- Partie 4, Méthode d'essai des propriétés physiques des produits de scellement
- Partie 5, Evaluation de la conformité
- Partie 6, Contrôle de production en usine et essais périodiques

EN13022 et EN15434: Normes pour les vitrages isolants SG façades rideaux.

Les normes ASTM les plus importantes sont:

- ASTM C1249-06a(2010): Guide normalisé relatif aux mastics de joint secondaire pour les verres isolants dans le structural glazing
- ASTM E2188-10: Méthode d'essai relative aux performances des vitrages isolants
- ASTM E2190-10: Spécification normalisée relative aux performances et à l'évaluation des vitrages isolants



Palais De Justice De Paris, Paris

Architectes Renzo Piano Building Workshop; Façade Permasteelisa SpA

Sikasil® IG-25 HM Plus

ECONOMISER DE L'ÉNERGIE AVEC UN REMPLISSAGE DE GAZ INERTE

En dehors du revêtement du verre, le remplissage des intervalles avec du gaz inerte est un des moyens pour réduire les pertes de chaleur. Avec une cavité remplie de gaz argon, la valeur U du verre isolant peut être réduite de 0.3 W/m²K. Ceci signifie une économie potentielle d'huile de chauffage pouvant aller jusqu'à 3 litres par année et par mètre carré de façade et même une économie 4 fois plus élevée pour le refroidissement dans des climats chauds. Pour les façades en verre de grande dimension, ceci signifie non seulement un potentiel élevé d'économie d'énergie, mais également une réduction considérable de dioxyde de carbone et par conséquent une diminution drastique de la quantité d'émissions de gaz à effet de serre.

Le taux élevé de diffusion d'argon des silicones a été le principal obstacle à leur

utilisation dans le domaine des vitrages isolants remplis de gaz argon. Des mouvements de torsions des panneaux en verre causés par les variations de température et la pression atmosphérique (page 31, fig. 7) et le comportement non-élastique du PIB causent des fuites dans le joint primaire ce qui provoque un taux élevé de pertes de gaz dans les vitrages isolants scellés avec du silicone. Avec le développement de joints de bordure secondaire IG haut module Sikasil® IG-25 HM Plus, les panneaux de verre des vitrages isolants sont collés très étroitement ensemble. Les mouvements dans les couches butyliques causés par des variations de température et de pression sont réduits au minimum. Par conséquent, les fuites dans le joint primaire butylique, barrière principale contre la pénétration de l'argon, sont empêchées. Etant donné que la couche de PIB est en fait une barrière contre l'argon, le savoir-faire et un contrôle de

qualité durant la production des vitrages isolants sont essentiels. Pour atteindre la stabilité requise dans le domaine des façades de structural glazing, ces vitrages isolants peuvent être produits avec des espaceurs rigides en forme de caisson (aluminium ou acier inoxydable).

ECONOMIE D'ÉNERGIE DURANT PLUS DE 30 ANS – DURABILITÉ À LONG TERME!

Avec un taux de pertes d'argon de 0.5% par année, la moyenne réalisée aux essais étant conforme à la norme européenne pour les vitrages isolants remplis d'argon EN 1279-3, une teneur en argon de 80% peut être attendue dans la cavité du vitrage isolant après 30 ans. Même après 30 ans, le coefficient de transfert d'énergie des vitrages isolants (valeur Ug) ne devrait avoir augmenté que de 0.1 W/m²K au maximum. Ceci devrait signifier que pendant toute la durée de vie d'une façade en verre, la haute performance énergétique des vitrages isolants remplis d'argon demeure pour ainsi dire inchangée.

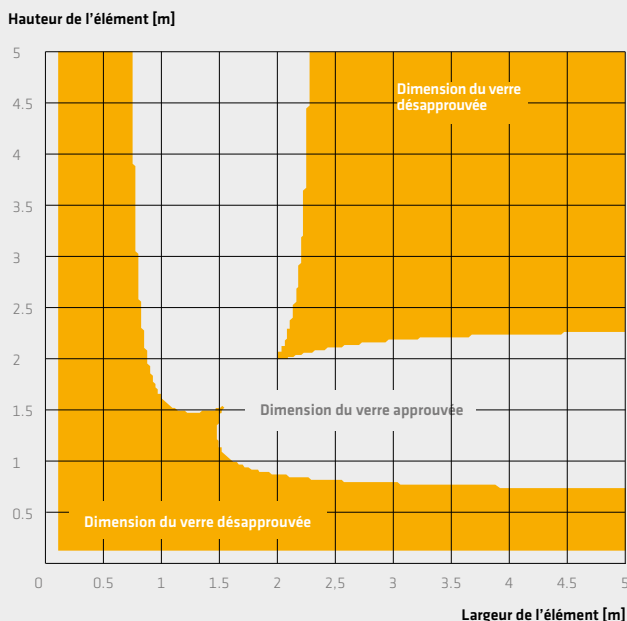


Fig. 4a: Triple vitrage isolant possible avec Sikasil® IG-25 et dans les mêmes conditions que pour la fig. 4b, configuration IG 8/10/4/10/8, dimensions du joint IG 10 mm × 6 mm

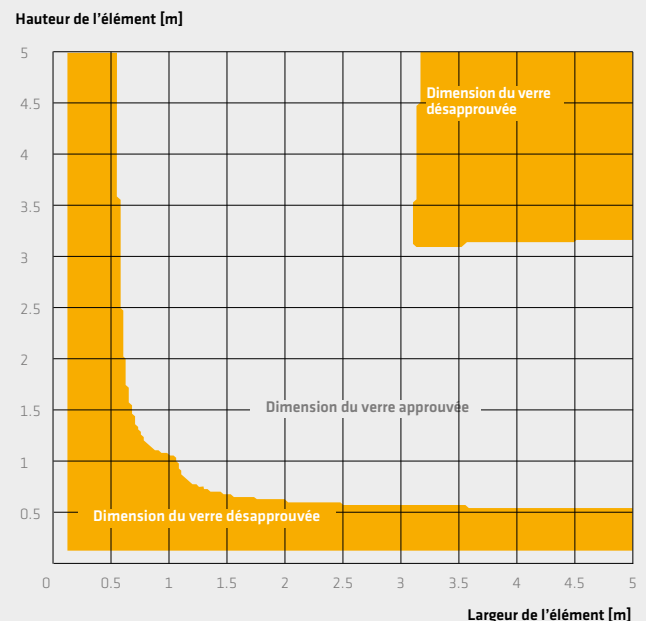


Fig. 4b: Dans les mêmes conditions que celles de la fig. 4a, le vitrage isolant peut être bien plus grand en utilisant Sikasil® IG-25 HM Plus. Et au contraire, la hauteur du joint pour les mêmes dimensions de vitrages peut être réduite de 25%.

CALCUL DE LA HAUTEUR DU JOINT

CALCUL DE LA DIMENSION DES JOINTS POUR UNE CONFIGURATION DÉCALÉE

La hauteur du joint IG pour le panneau intérieur est calculée uniquement en prenant en compte les charges environnementales si le plus petit panneau intérieur est supporté par des blocs d'ajustage. Il est recommandé de faire contrôler la hauteur du joint par un de nos centres de compétence FFI. r doit être de 6 mm au moins.

DOUBLES VITRAGES NON DÉCALÉS (SYMÉTRIQUE)

Dans le cas de doubles vitrages pour des constructions structural glazing supportées mécaniquement, le panneau de verre externe est tenu sur le cadre à l'aide du joint de bordure secondaire. La hauteur minimale du joint r est calculée pour deux cas soit A et B (voir les formules à droite).

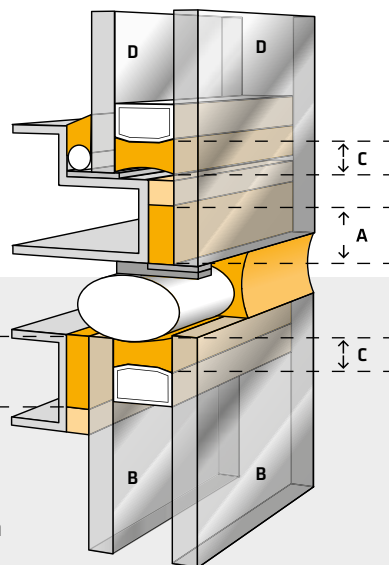
SUPPORT PAR NOS CENTRES DE COMPÉTENCE SIKAFI

Pour des calculs précis et fiables en matière de hauteur des joints, veuillez contacter votre centre de compétence Sika FFI. Pour des situations standard, calculez la dimension des joints à l'aide du calculateur pour joints Sika.

www.sika.com/ffi-joint-calculator

IMPORTANT

La fixation par collage des unités SG n'est pas recommandée en raison des contraintes excessivement élevées dans le joint secondaire IG. Si ceci est inévitable, vous devez contacter le centre de compétence pour façades FCC (Facade Competence Center) en Suisse.



CALCUL DE LA HAUTEUR DU JOINT POUR LES UNITÉS IG

- A** Hauteur de collage structural du joint SG h
- B** Unité de double vitrage symétrique
- C** Hauteur du joint IG r
- D** Unité de doubles vitrages décalés

Calcul simple de la hauteur du joint dans une configuration symétrique conformément à EOTA ETAG 002-2004

A) Si l'épaisseur du panneau en verre extérieur est > que l'épaisseur du panneau en verre intérieur:

$$r = \frac{a * w}{2 * \sigma_{dyn}}$$

B) Si l'épaisseur du panneau en verre extérieur est < que l'épaisseur du panneau en verre intérieur:

$$r = \frac{a * w}{4 * \sigma_{dyn}}$$

UNITÉ DE DOUBLES VITRAGES DÉCALÉS

Hauteur de l'élément [m]

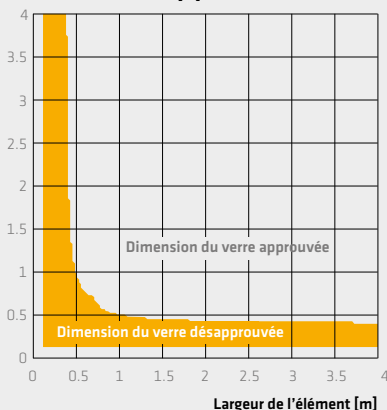


Fig. 1 Seules les charges climatiques sont importantes pour le calcul de la hauteur du joint

UNITÉ DE DOUBLES VITRAGES SYMÉTRIQUE

Hauteur de l'élément [m]

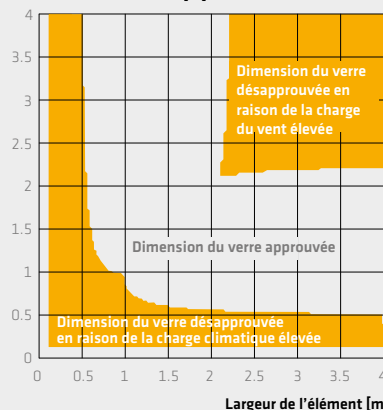


Fig. 2 Les charges climatiques et les charges du vent sont importantes pour le calcul de la hauteur du joint

- r Hauteur du joint secondaire du vitrage isolant [mm]
- a Le plus long des côtés courts du vitrage pour le projet [mm]
- w Charge du vent maximale attendue [kN/m²]
- σ_{dyn} Contraintes admissibles pour la colle pour les constructions supportées.
Pour les valeurs de calculs des produits Sikasil® IG, voir page 54.

IMPACT DES CHARGES ENVIRONNEMENTALES

Particulièrement pour les panneaux en verre de petite dimension et pour les formats non standard, 4 étapes doivent être prises en considération pour réaliser un calcul précis des hauteurs de joint IG:

1. Calcul de la pression isochore p_0

La pression isochore est une pression théorique provoquée par les charges climatiques telles que la différence maximale estimée de la température ΔT et de la pression atmosphérique Δp_{atm} et la différence d'altitude ΔH du site de production des vitrages isolants et leur

installation sur le site. Une valeur moyenne pour le p_0 de 16 kPa doit être prise en considération. Pour des charges extrêmes de température ou d'altitude, p_0 doit être calculé à l'aide de la formule ci-dessous.

2. Estimation de la déformation des vitrages

Basée sur la valeur de p_0 , la déformation des panneaux de verre est calculée selon diverses méthodes (p.ex. méthode plate ou méthode Timoschenko). La déformation est influencée par l'épaisseur des panneaux et leur dimension (voir fig. 4 et

5). Des panneaux épais de petites dimensions exigent une hauteur de joint élevée (voir fig. 6, p.ex. IGU 0.75 x 0.75 m: hauteur minimale du joint de 18 mm).

3. Pression interne réelle

L'augmentation du volume de la cavité lors de la déformation du verre réduit la pression isochore à la vraie pression interne. L'action de pompage provoquée par les charges environnementales est démontrée dans les illustrations dans la fig. 7.

4. Charge totale sur le joint secondaire

Le total des charges climatiques du point 3 et des charges de vent a comme conséquence la charge finale sur les joints de bordure IG (voir fig. 1 et 2).

$$p_0 = (\Delta T * 0.34 \text{ kPa/K}) + \Delta p_{atm} + (\Delta H * 0.012 \text{ kPa/m})$$

INFLUENCE DE L'ÉPAISSEUR DU VERRE SUR LA HAUTEUR DES JOINTS

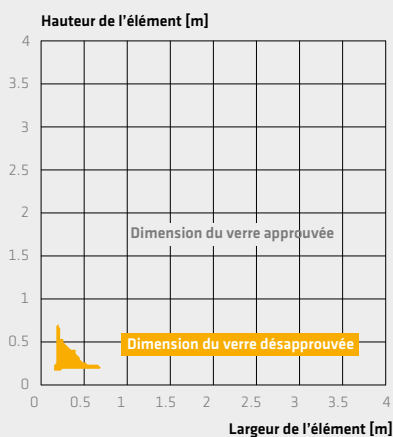


Fig. 3 Vitrage à des fins résidentielles
Vitrage: 4/12/4 mm, p_0 : 12 kPa
Hauteur du joint: 6 mm

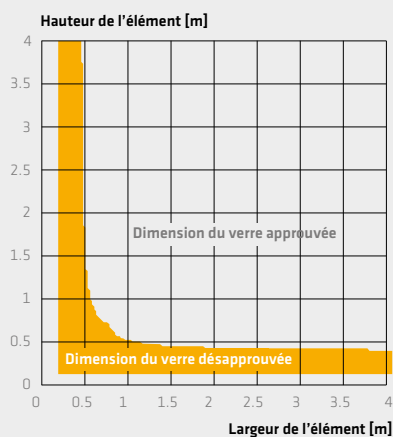


Fig. 4 Vitrage à des fins commerciales dans des édifices élevés
Vitrage: 6/12/6 mm, p_0 : 20 kPa
Hauteur du joint: 6 mm

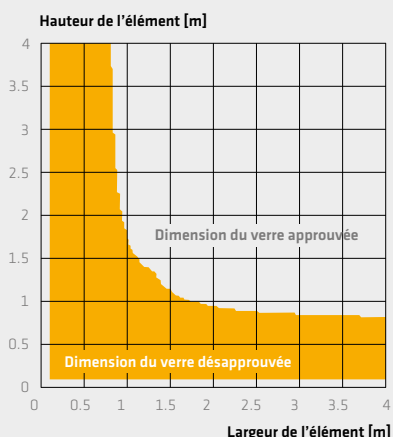


Fig. 5 Vitrage de protection
Vitrage: 10/12/8 + 8 mm, p_0 : 20 kPa
Hauteur du joint: 6 mm

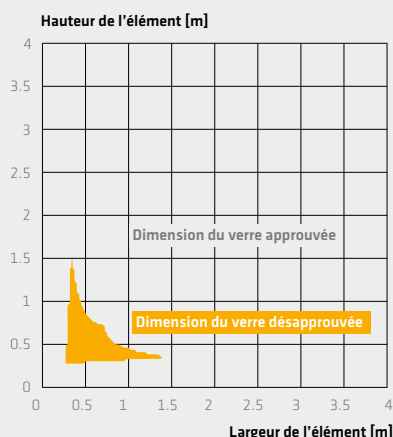
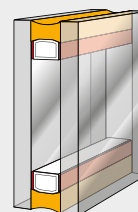
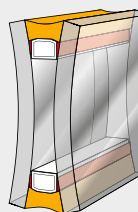


Fig. 6 Vitrage de protection, augmentation de la hauteur de joint
Vitrage: 10/12/8 + 8 mm, p_0 : 20 kPa
Hauteur du joint: 18 mm mit IG-25
En alternative 13 mm avec IG-25 HM Plus

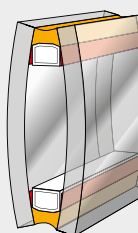
Fig. 7 Déformation du vitrage causée par les charges climatiques



Influences extérieures standard



Pression atmosphérique élevée, basses températures



Basse pression atmosphérique, températures élevées

MASTICS D'ÉTANCHÉITÉ

Sikasil® WS

Protection efficace contre les éléments

LA QUALITÉ ET L'ASPECT OPTIQUE d'une façade rideau sont essentiellement tributaires de l'utilisation d'un mastic d'étanchéité adéquat. Les différents éléments sont finalement sujets à des mouvements extrêmes causés par des variations de température, l'humidité (dans le cas du béton), le retrait des matériaux de construction (bois, béton), le bruit, le vent et les vibrations, ce qui peut affecter les joints et les éléments adjacents.

ASPECT IRRÉPROCHABLE

Les joints entre les éléments peuvent être effectivement scellés au moyen de joints d'étanchéité préformés ou, en alternative, avec des mastics silicones résistants aux UV et aux intempéries. Grâce à leurs avantages exceptionnels, les mastics silicones Sikasil® WS préservent la qualité et un aspect irréprochable de la façade dans le long terme:

- Résistance aux intempéries et aux UV
- Imperméabilité accrue à l'air et à la pluie battante
- Très bonne absorption des mouvements

DIMENSIONNEMENT DES JOINTS ÉTANCHES

En général

- Les bords des joints doivent être parallèles à une profondeur de deux fois la largeur du joint, mais au moins de 30 mm. Ceci procure un appui suffisant pour le matériau.
- Pour la plupart des mastics, la largeur du joint doit être au moins de 4 fois le mouvement du joint prévu, ce qui résulte en une capacité de mouvement de 25%
- Le rapport optimal de la largeur du joint par rapport à la profondeur est de 2:1 (voir page 20 croquis en haut à droite)

TESTS D'ADHÉRENCE SPÉCIFIQUE AU PROJET

Pour un scellement étanche aux intempéries des façades rideaux, il est essentiel d'assurer une adhérence optimale du mastic sur les surfaces. Avant l'utilisation du mastic, il faut de ce fait réaliser des tests d'adhérence individuels spécifiques au projet au centre de compétence FFI de Sika.

ÉTANCHÉITÉ DE FAÇADE POUR FAÇADES EN VERRE ET EN MÉTAL

Sikasil® WS-605 S

- Mastic monocomposant prêt à l'emploi
- Réticulation neutre
- Ne laisse pas de traces sur les surfaces en verre et en métal, réduit les coûts de nettoyage des façades
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Très flexible
- Conforme aux normes ASTM C920 classe 50, TT-S-001543 A, TT-S-00230, ASTM C1248 C, ISO 11600 F-G 25 LM, DIN 18540, DIN 18545, EN 15651-1, -2 (F EXT-INT CC 25LM, G CC 25LM), marquage CE, SNJF, AENOR, ATG

Sikasil® WS-200

- Mastic monocomposant prêt à l'emploi
- Réticulation neutre
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Très flexible
- Disponible en transparent
- Conforme aux normes ASTM C920 classe 25, ISO 11600 F 25 LM et G 25 LM, EN 15651-1 F EXT-INT 25LM, EN 15651-2 G CC 25LM (marqué CE), AENOR Marca N F+G 25 LM, SNJF Façade et vitrage 25 E



PARFAITE CONCORDANCE DES COULEURS GRISÉS S6 DE GAUCHE À DROITE

- Polyisobutylène (PIB)
- Sikasil® SG, IG, Sikasil® WS
- Sika® Spacer Tape HD

CHOIX INDIVIDUEL DES COULEURS

Pour les mastics d'étanchéité et les mastics pour la pierre naturelle, Sika offre une gamme de coloris spécifique au projet. Outre la gamme de couleurs standard, Sika offre également des couleurs individuelles spéciales sur demande. Veuillez noter que les couleurs spéciales sont sujettes à des conditions de livraison spéciales comme des quantités de commandes minimales et des délais de livraison spécifiques. Le responsable des ventes de Sika se fera un plaisir de vous fournir de plus amples informations.

MEMBRANES ÉTANCHES À L'EAU ET À LA VAPEUR

Les connexions entre la façade en verre et la structure en béton peuvent parfois être trop larges pour effectuer une étanchéité avec un mastic. Pour réaliser une étanchéité à l'eau, Sika offre des systèmes de membranes sophistiqués avec contrôle de la vapeur (voir page 38).

JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ RÉSISTANTS AUX CONDITIONS CLIMATIQUES

Les joints d'étanchéité en caoutchouc silicone résistants aux UV conviennent pour effectuer des joints d'étanchéité dans le domaine du structural glazing. Tous les joints d'étanchéité (particulièrement ceux sans silicone, comme les EPDM) doivent être testés individuellement en ce qui concerne leur compatibilité conformément à ASTM C1087 ou EOTA ETAG no 002.

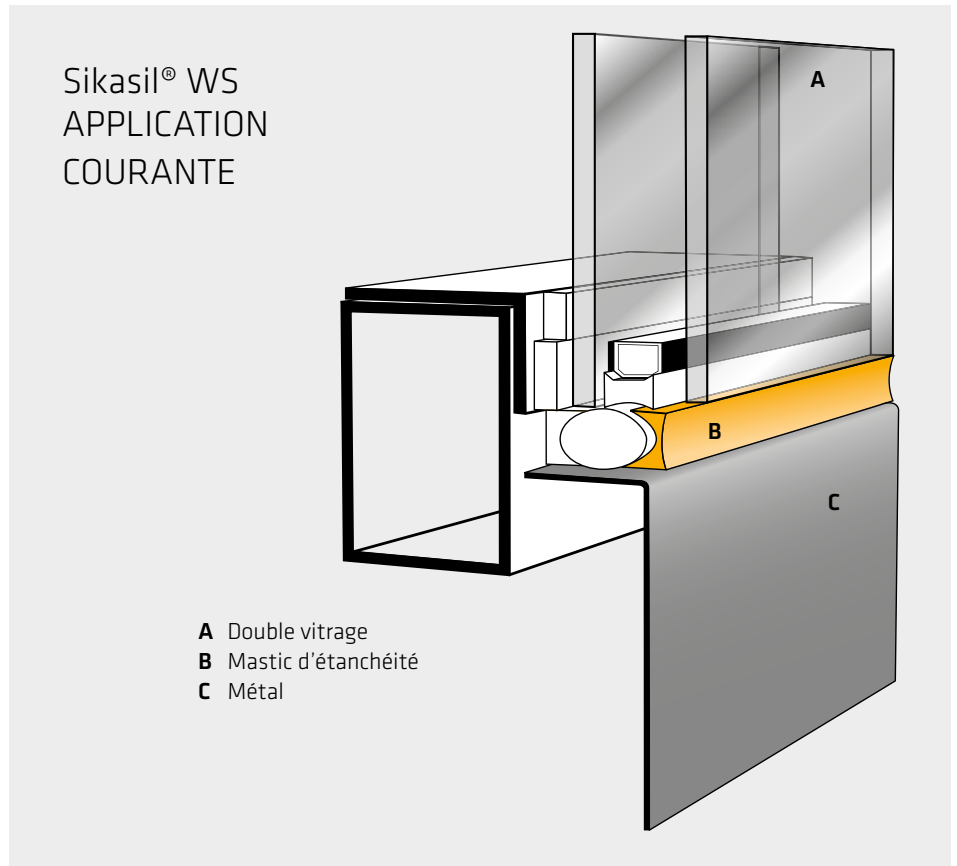
NORMES ET DIRECTIVES

En raison des exigences pour les mastics, les normes pour les mastics d'étanchéité sont sensiblement différentes que celles concernant les applications pour le structural glazing.

ISO 11600 est la première norme au monde à combiner la classification des différentes catégories de mastics et leurs tests. Cependant, les normes nationales telles qu'ASTM C920 et DIN 18545 sont également importantes, non seulement en raison des pratiques locales, mais également en raison des caractéristiques spécifiques comme le test d'abrasion (DIN 18545) ou la capacité de mouvement initiale (DIN 18540).

En Europe, les mastics doivent être testés selon:

- EN 15651, parties 1-4 et marquage CE
- partie 1 – Mastics pour éléments de façades
- partie 2 – Mastics pour vitrage
- partie 3 – Mastics sanitaires
- partie 4 – Mastics pour chemins piétonniers



Republic Polytechnic Center, Singapore, 2006
Architectes Fumihiko Maki, DP Architects; Étanchéifié avec Sikasil® WS-605 S, après plus de 10 ans, aucun signe d'effet de stries

Mouvement du joint en traction

$$e \geq \Delta a / c$$

Mouvement du joint en cisaillement

$$e \geq \frac{\Delta b}{\sqrt{2c + c^2}}$$

Profondeur minimale du joint (h) = 6 mm
 Profondeur maximale du joint (h) = 15 mm.
 Rapport optimal de la largeur du joint (e): profondeur (h) entre 2:1 et 4:1.

Exemple 1:
L'allongement et la compression sont de 5 mm.
La capacité de mouvement est de +25%
 $e = 5 / 0,25 = 20 \text{ mm}$

Exemple 2:
Le mouvement en cisaillement est de 15 mm.
La capacité de mouvement est de +25%
 $e = 15 / (2 * 0,25 + 0,25^2)^{0,5} = 20 \text{ mm}$

e largeur de joint [mm]
 Δa allongement ou compression en traction [mm]
 Δb mouvement en cisaillement attendu [mm]
 c capacité de mouvement de l'étanchéité de façade
 ex. c = 0,25 signifie ±25% de la capacité de mouvement

ETANCHÉITÉ POUR LA PIERRE NATURELLE

MASTICS INDIQUÉS POUR LES PIERRES NATURELLES

Les pierres naturelles comme le granit, le marbre et le grès sont des matériaux extrêmement sensibles lorsqu'ils sont utilisés sur des façades. Là où un mastic inadéquat est utilisé, des taches ou des stries peuvent apparaître sur les bordures des joints, ce qui altère considérablement les performances esthétiques de la façade. Sika recommande donc les mastics silicones spéciaux Sikasil® WS compatibles avec le système et idéalement adapté pour les éléments de façades en pierre naturelle extrêmement sensible ou pour relier les façades métalliques et façades rideaux aux éléments en pierre naturelle.

Ils ne contiennent aucun composant pouvant provoquer des souillures qui pourraient migrer dans les pores de la pierre naturelle. Nous les décrivons donc comme des mastics qui ne tachent pas. Ces mastics silicones qui ne tachent pas sont également recommandés pour les façades en verre, afin de réduire les stries sur les panneaux de verre et de métal et pour minimiser la nécessité de nettoyer la façade.

PRIMAIRES COMPATIBLES AVEC LE SYSTÈME

Utilisez le primaire Sika® Primer-210 ou Sika® Primer-3 N pour assurer une adhérence durable aux pierres en tout genre. Des instructions précises concernant l'application des primaires et mastics sont indiquées dans nos directives d'application.

Einzelheiten zur Wetterversiegelung siehe: www.che.sika.com/fr/industry/composants-de-construction/facade/mastics-d-etancheite



NORMES APPLICABLES

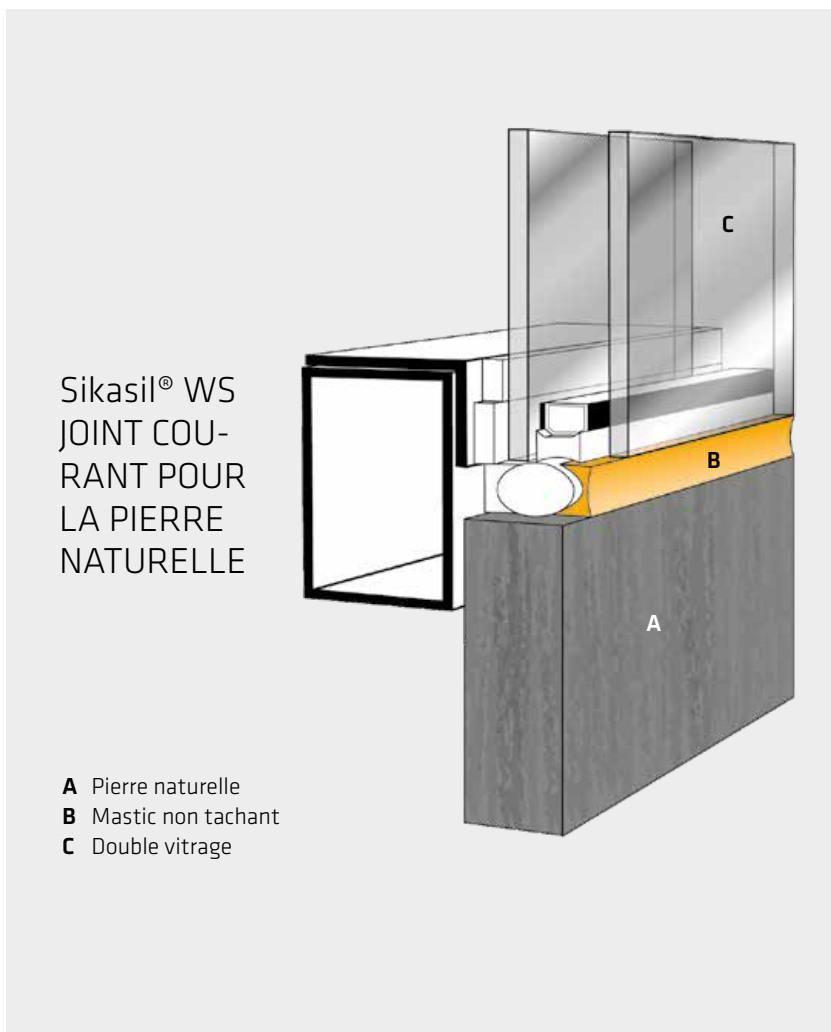
La norme la plus fréquemment citée dans le monde pour les mastics non tachants est la norme ASTM C1248: Méthode d'essai de décoloration sur les substrats poreux

Sikasil® WS-355

- Etanchéité pour les façades en pierre naturelle
- Mastic monocomposant prêt à l'emploi
- Durcissement neutre
- Pas de décoloration sur la pierre naturelle
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Extrêmement flexible
- Conforme à ASTM C920 classe 50, TT-S-001543 A, TT-S-00230, ASTM C1248 C, EN 15651-1, -2 (F EXT-INT CC 25HM, G CC 25HM), marquage CE



Pangu Plaza, Beijing
 Architectes C.Y. Lee & Partners Architects & Planners
 Façade Shanghai Huayi



Utiliser le faux mastic peut causer des taches sur les éléments en pierre naturelle (voir le spécimen de gauche).

Le spécimen de droite a été scellé avec Sikasil® WS-355 et exposé durant 4 semaines à 70°C et une compression de 50%.

IMPORTANT

Etant donné que toutes les pierres naturelles sont des matériaux très sensibles, un essai de non-souillure doit être effectué à notre centre de compétence FFI avant toute opération de scellement de pierres naturelles. Ceci est une condition préalable essentielle pour obtenir une garantie de non-souillure.

ETANCHÉITÉ COUPE-FEU

ETANCHÉITÉ COUPE-FEU

De nombreux accidents ont été reportés dans des catastrophes sévères provoquées par le feu. Non seulement en raison du feu, mais aussi à cause de l'intoxication par la fumée. L'intégrité des joints est inévitable et donne à la brigade du feu une occasion de sauver des personnes. Sika offre des mastics résistant au feu durant 4 heures, aussi bien pour les joints verticaux dans les façades que pour les joints de sol horizontaux entre la façade et la dalle du plancher.

La gamme de produits silicones ignifuges est complétée par les produits suivants, testés au feu:

Mastic acrylique Sikacryl®-620 Fire, mousses PU Sika Boom® F, Sika Boom® FR, profilés de remplissage Sika® Backer Rod Fire, Sika® RV.

Sikasil®-670 Fire

- Etanchéité pour des façades anti feu
- Mastic monocomposant prêt à l'emploi
- Durcissement neutre
- Ne coule pas
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Extrêmement flexible
- Tested against BS476, part 20 and EN-1366-4: coupe-feu durant 4 heures
- Conforme à EN 15651-1 (F EXT-INT CC 25LM), marquage CE

- Listé UL, testé selon UL 2079: Protection ignifuge de 2 heures
- Classé selon DIN 4102, B1
- Satisfait à EN 15651-1 (F-EXT-INT CC 25LM), certifié CE

Sikasil® FS-665 SL

- Mastic autonivelant, anti feu, pour les joints horizontaux
- Mastic monocomposant prêt à l'emploi
- Durcissement neutre
- Autonivelant
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Extrêmement flexible
- Testé BS476, partie 20: coupe-feu durant 4 heures
- Classement DIN 4102, B1
- Conforme à EN 15651-4 (PW INT 25LM), marquage CE

NORMES ET DIRECTIVES

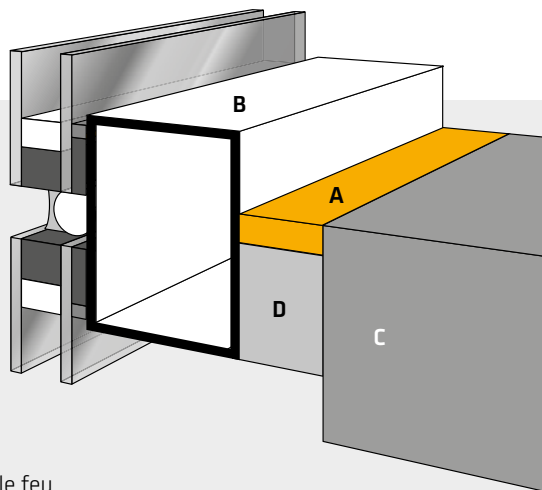
Une grande variété de normes et directives locales ont été établies dans le monde. Les plus importantes sont:

En Europe

- EN 13501, parties 1-5, Classement au feu des produits et éléments de construction
- BS 476, partie 20: Essais au feu des matériaux et structures du bâtiment

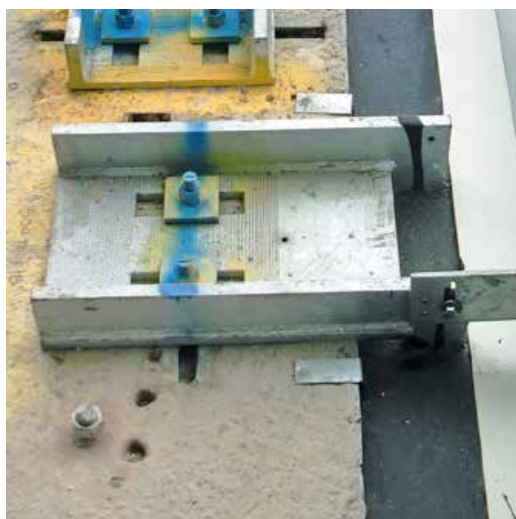
Aux USA

- UL 94: Tests d'inflammabilité pour les matériaux
- UL 1479: Essais de comportement au feu des ensembles coupe-feu
- UL 2079: Tests de résistance au feu des systèmes de joints d'immeubles



Sikasil® FS APPLICATION DU JOINT DE SOL

- A Sikasil® FS-665 SL
- B Profilés de façade
- C Dalle de plancher
- D Matériau d'isolation contre le feu



Application de Sikasil® FS-665 SL

	Sikasil®-670 Fire	Sikasil® FS-665 SL
Composants	Monocomposant	Monocomposant autonivelant
Système de durcissement	Neutre	Neutre
Temps de formation de peau¹⁾ [min]	~24	~50
Plage d'élasticité permanente [°C]	-40 à +150	-40 à +150
Dureté Shore A²⁾	~16	~15
Résistance à la traction³⁾ [N/mm²]	~0.5	~0.8
Contrainte de traction et de cisaillement³⁾ [N/mm²]	~0.3	~0.3

¹⁾ A 23°C/50% d'humidité relative, ²⁾ ISO 868, ³⁾ ISO 8339-A.

Ces indications font office de guide et ne doivent pas être utilisées pour rédiger des spécifications. Pour des informations techniques sur les produits, veuillez demander les fiches techniques correspondantes actuellement en vigueur.

PRODUITS AUXILIAIRES

Pour le structural glazing et l'étanchéité au complet

EXÉCUTION AXÉE SUR LE SYSTÈME

Une exécution parfaite du structural glazing exige une coordination soignée des détails. Sika offre donc un large éventail de produits auxiliaires pour préparer les substrats et pour mettre en œuvre les mastics. Ces produits auxiliaires s'intègrent dans tout le système pour façades et sont méticuleusement assortis aux mastics silicones Sikasil®. Ils contribueront à la réalisation de votre projet structural glazing.

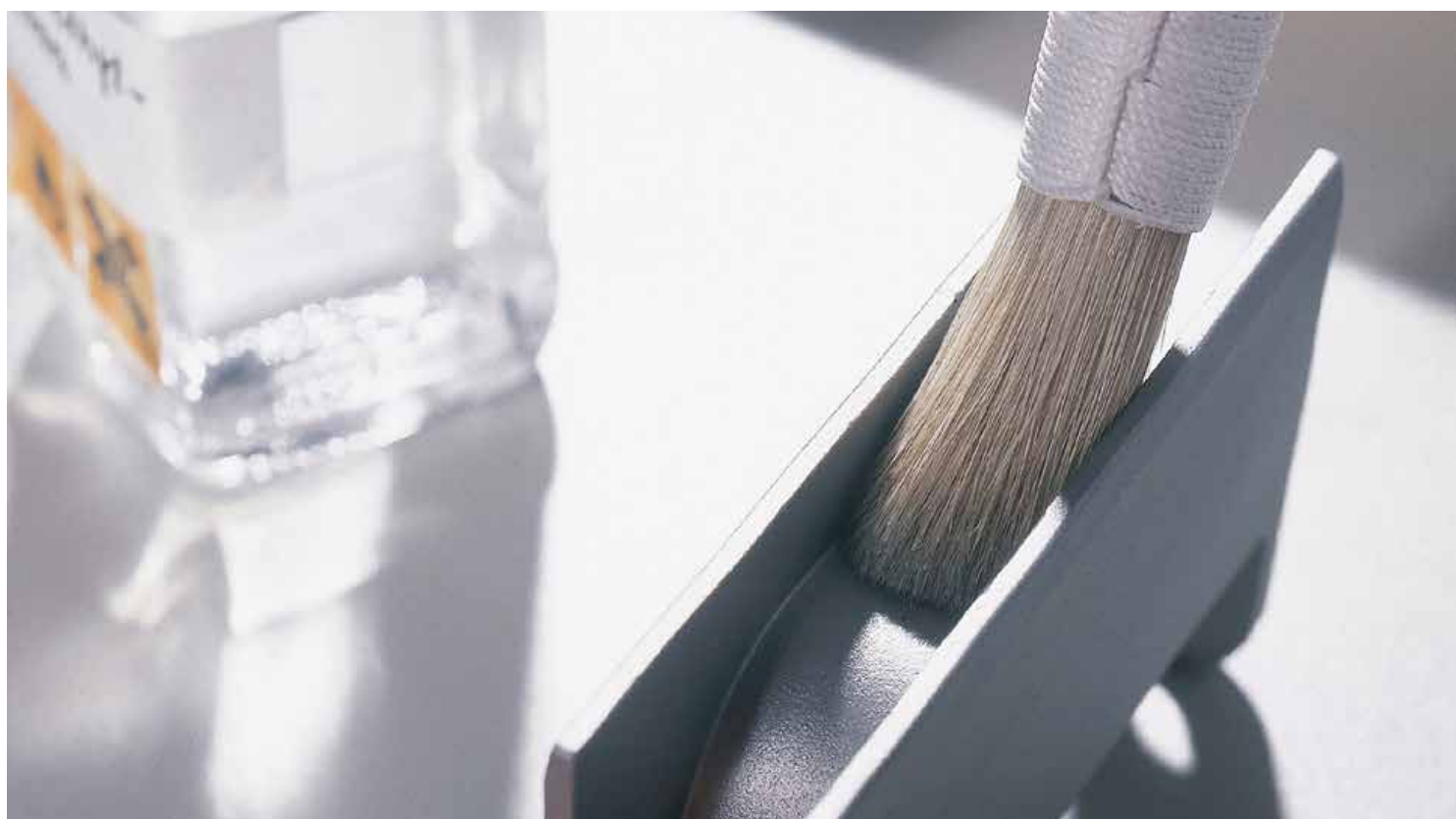
Pour des espaceurs compatibles au système Sika® Spacer Tape HD, voir page 17.

TRAITEMENT PRÉLIMINAIRE POUR UNE ADHÉRENCE PARFAITE

Un nettoyage complet du verre et des surfaces métalliques est essentiel pour permettre une adhérence parfaite des mastics silicones Sikasil® SG et Sikasil® WS. Par conséquent, Sika fournit des produits spéciaux avec adhérence optimisée pour une grande variété de matériaux. Nos centres de compétence FFI effectueront des essais complets sur les matériaux utilisés pour le projet afin de déterminer le meilleur primaire à utiliser sur le cadre en métal. Basés sur notre expérience et les résultats des essais,

nous émettrons des recommandations spécifiques concernant les produits à utiliser pour chaque projet de structural glazing en particulier. Le verre flotté transparent ne nécessite normalement pas de primaire lorsqu'on utilise les produits silicones Sikasil®.

	Application
Sika® Cleaner P	Nettoyant pour tous les types de plastiques et métaux revêtus à la poudre
Sika® Cleaner G & M	Nettoyant pour le verre hautement contaminé et pour l'aluminium anodisé
Sika® Aktivator-100	Nettoyant/activateur pour l'aluminium anodisé et le verre émaillé
Sika® Aktivator-205	Nettoyant/activateur pour un grand nombre de peintures organiques (PVDF, PPC) et l'acier inoxydable
Sika® Primer-210	Primaire pour les surfaces poreuses et vitreuses
Sika® Primer-790	Primaire pour les revêtements organiques (PVDF, PPC) et le verre émaillé
Sika® Mixer Cleaner	Nettoyant pour machine 2 composants
Sika® Primer-3 N	Primaire pour les surfaces poreuses



VAPOR PROOFING PARFAIT PAR TOUS LES CLIMATS

SYSTÈME SikaMembran®



Park View Green Plaza, Pékin, 2010
Consultant ARUP Hong Kong; Façade Pékin Jianli (CN)

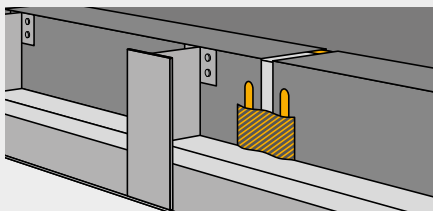


The Broadway London, 2021
Architectes Squire & Partner; Façade Focchi Spa

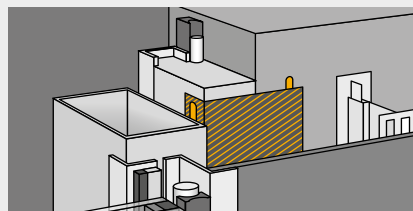


5 Aldermanbury Square, Londres, 2005
Architectes Eric Parry Architects; Façade Lindner-Schmidlin UK

EXEMPLES D'APPLICATION DE MEMBRANE



Sur les façades ventilées, SikaMembran® fournit une barrière de contrôle de vapeur adéquate tout au long de l'année, quelles que soient les conditions climatiques. La vapeur d'eau ne doit pas être piégée dans la structure.



Le produit SikaMembran® est la meilleure solution pour les grands espaces entre le mur-rideau et la structure en béton.

VAPEUR D'EAU DANS LES BÂTIMENTS

Outre la pluie entraînée par le vent, la vapeur d'eau à elle seule peut également devenir un problème majeur pour le cadre. Si l'air est refroidi en dessous du point de rosée, l'humidité excédentaire se condense sous forme d'eau liquide à l'intérieur de la structure.

Ce type de "mécanisme de transport de l'humidité", où l'eau migre à travers les éléments de la structure sous forme de vapeur, est particulièrement fréquent dans les climats comme celui en Europe occidentale et centrale et dans d'autres régions climatiques similaires pendant les mois d'hiver. L'atmosphère des pièces chauffées contient plus de vapeur d'eau que l'air extérieur, et leur différence de concentration est équilibrée par la diffusion de la vapeur de l'intérieur vers l'extérieur. Ce phénomène est évidemment inversé dans les régions tropicales où le climat extérieur est chaud et humide, mais où les pièces intérieures sont fraîches et climatisées.

Selon la norme EN 13984 "Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles plastiques et élastomères utilisées comme pare-vapeur – Définitions et caractéristiques", un élément structurel doit être conçu pour empêcher toute condensation d'eau à l'intérieur de la structure, par exemple lorsque la vapeur d'eau se diffuse de l'intérieur vers l'extérieur et entre en contact avec un matériau ayant une résistance à la diffusion de vapeur très élevée et/ou une couche d'isolation thermique.

En règle générale, l'épaisseur équivalente de la couche d'air (valeur s_d) du côté le plus froid doit être inférieure à la valeur

s_d du côté le plus chaud. La résistance à la diffusion de vapeur de SikaMembran® Universal a été optimisée de manière à permettre une utilisation des deux côtés dans la plupart des conditions climatiques.

Les membranes peuvent être combinées avec un scellant humide sur une face. Pour calculer la valeur s_d des joints ou des membranes, utilisez la formule suivante:

$$S_d = \mu \times d$$

- μ diffusion resistance coefficient
- μ (polyurethane): 2 500
- μ (silicone): 1 000
- μ (membrane): see table below
- d joint depth or membrane thickness

Pour plus d'informations, contactez votre Centre de compétence Sika FFI.

SOLUTIONS SYSTÈME

Les solutions système SikaMembran® permettent de protéger les façades efficacement et conformément à leurs exigences, qu'il s'agisse de murs-rideaux en verre ou de structures en béton.

Une connexion sûre à la structure, permettant une étanchéité durable des joints, est obtenue par le collage rapide et facile des membranes entre le tissu de l'enveloppe et la structure, avec la colle élastique très tolérante et efficace SikaBond® TF-Plus R.

Pour obtenir les détails techniques et pour voir une vidéo sur le contrôle de la vapeur dans les façades, cliquez sur ce lien:



Adia Building, Abu Dhabi, 2006
Architectes Kohn Pedersen Fox Associates PC
Façade Schmidlin AG

	SikaMembran® Outdoor plus	SikaMembran® Outdoor	SikaMembran® Universal	SikaMembran® Strong
Épaisseur [mm]	0.6	0.6	0.6	1.2
valeur μ	5000	75 000	102 000	66 000
valeur [m] s_d	3	45	62	79
Colles système	SikaBond® TF-Plus R			
Largeurs standard de rouleaux de 25 m [cm]	10/15/20/25/30/35/40/45/50/140 (autres largeurs disponibles sur demande)			
Applications principales	Joints entre la structure et les unités incorporées, p. ex. les éléments de façade, les fenêtres, etc. Joints de raccord dans les constructions en béton et en brique sur les façades ventilées			
Homologations	Tous les produits sont conformes à la norme EN 13984 (marquage CE) et répondent aux exigences d'ignifugation de la norme EN 13501-1 classe E (suspension libre)			

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne doivent pas être utilisés pour la préparation de spécifications. Pour obtenir des informations techniques sur les produits, veuillez demander les dernières fiches respectives.

REVÊTEMENT PARE-PLUIE AVEC ÉLÉGANCE

SYSTÈME SikaTack®-Panel

REVÊTEMENT PARE-PLUIE

La pluie peut s'infiltrer dans les joints et les ouvertures d'une façade de bâtiment classique sous l'action du vent ou par le biais de différences de pression externes et internes. Le revêtement pare-pluie ventilé permet de surmonter ces problèmes potentiels en utilisant le phénomène d'égalisation des pressions. Le principe d'égalisation des pressions offert par un système de revêtement pare-pluie garantit l'étanchéité de la structure du bâtiment en éliminant les méthodes par lesquelles la pluie peut pénétrer dans la façade.

Le revêtement pare-pluie est un concept qui a fait ses preuves et qui s'appuie sur de nombreuses années d'expérience dans le développement des systèmes légers relativement faciles à installer actuellement disponibles.

Les principaux avantages d'un système de revêtement pare-pluie entièrement intégré, aussi bien pour les nouvelles constructions que pour les rénovations, sont les suivants:

- Amélioration esthétique de la façade du bâtiment grâce à un large choix de finitions extérieures disponibles
- La structure du bâtiment est protégée des intempéries tout en restant perméable à la vapeur d'eau
- Amélioration des performances thermiques
- Extrêmement rentable
- Facilité de construction sans les inconvénients liés à l'utilisation d'enduits "humides"

Pour plus de détails sur le collage des panneaux, voir www.che.sika.com/fr/industry/composants-de-construction/facade/revetements-de-panneaux



Calculateur pour joints Sika: www.sika.com/ffi-joint-calculator



LE SYSTÈME DE FIXATION STRUCTURELLE SikaTack®-Panel

Le système de colle SikaTack®-Panel permet de fixer les revêtements à un cadre

porteur et donne au concepteur la liberté de concevoir des façades sans fixations disgracieuses. La nature d'élasticité permanente de notre système de colle SikaTack®-Panel, combinée à une adhérence tenace à une variété de types de substrats de panneaux, permet d'accommoder les mouvements différentiels naturels des divers matériaux de construction pendant toute la durée de vie de la plupart des

types de panneaux. Ce système ingénieux et simple offre au concepteur et au poseur de nombreux avantages par rapport aux systèmes de fixation mécaniques rigides comparables. Le système de colle SikaTack®-Panel convient à la fixation des composites, des céramiques, des stratifiés haute pression, des panneaux de revêtement à base de ciment, ainsi que de la plupart des substrats métalliques et à revêtement en poudre.

Outre les agents de pré-traitement de surface appropriés, le système SikaTack®-Panel comprend les colles SikaTack®-Panel et la bande de fixation SikaTack®-Panel. La bande adhésive double face sert de support temporaire aux panneaux de revêtement pendant que la colle SikaTack®-Panel durcit. La colle SikaTack®-Panel est une colle monocomposante à base de résine de polyuréthane qui durcit à l'humidité et qui est capable de résister à des charges dynamiques et à des conditions climatiques extrêmes. Il est également possible d'utiliser la SikaTack®-Panel-50, une colle à base de silicone monocomposante qui durcit à l'humidité. Une fois durcie, la colle reste élastique en permanence pour s'adapter aux différentes dilatations thermiques des divers substrats de construction. Elle élimine l'usure due aux contraintes dans les coins des panneaux et empêche la formation de ponts thermiques.

Pour le calcul de la ligne de colle, en fonction du poids des panneaux, de la charge de vent maximale et de la différence de température, veuillez contacter votre Centre de compétence Sika FFI ou utilisez notre Calculateur pour joints Sika.

SikaTack® Panel

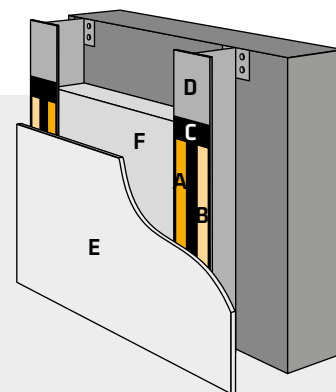
- Colle en polyuréthane pour le collage de panneaux
- Produit monocomposant, prêt à appliquer
- Tension uniforme sur toute la façade
- Résiste à des contraintes dynamiques et statiques très élevées
- Homologuée par la norme espagnole DAU 19/114 A

SikaTack® Panel-10

- Colle en polyuréthane pour le collage de panneaux
- Produit monocomposant, prêt à appliquer
- Tension uniforme sur toute la façade

SikaTack® Panel-50

- Colle en silicone pour le collage de panneaux
- Produit monocomposant, prêt à appliquer
- Tension uniforme sur toute la façade
- Résiste à des contraintes dynamiques et statiques élevées et à des températures de façade élevées, p. ex. dans les façades métalliques
- Excellente résistance aux UV et aux intempéries



- A Colle SikaTack® Panel
Colle SikaTack® Panel-50
Colle SikaTack® Panel-10
- B Ruban de pré-fixation SikaTack® Panel
- C Apprêt SikaTack® Panel
- D Système de rail en aluminium
- E Panneau de façade
- F Matériau d'isolation (p. ex. laine minérale)



Sony Ericsson Head Office, Anstey Park, Coventry, Royaume-Uni



WIS Service Center, Theresienwiese, Munich, Allemagne



High Wycombe Campus
Buckinghamshire New University,
Royaume-Uni

RÉDUCTION DU BRUIT DANS LES PAROIS DE PANNEAUX

SikaDamp® et Sikagard®

Avec la gamme de produits SikaDamp® et Sikagard®, Sika transfère une technologie de réduction du bruit bien connue de l'industrie automobile et navale aux sites de construction et fournit une solution facile à appliquer pour réduire les vibrations transmises par la structure ou les impacts externes (gouttes de pluie et grêle) sur les panneaux métalliques et composites minces dans les zones d'allège des murs-rideaux ou les parois pare-pluie entièrement recouverts (voir page 40).

Comme la performance acoustique d'un bâtiment dépend de nombreux facteurs, les caractéristiques du produit ne couvrent qu'un petit aspect. L'ensemble de l'acoustique d'un bâtiment fait très souvent l'objet de mesures sur maquette. Pour plus de détails, consultez des physiciens en bâtiment expérimentés.

Normes pertinentes en matière d'acoustique: ISO 140 partie 1-18: Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction

BS 8233:2014 Guidance on sound insulation and noise reduction for buildings

(Guide sur l'isolation acoustique et la réduction du bruit dans les bâtiments)

Série SikaDamp®-600

Les rouleaux ou feuilles d'élastomère SikaDamp® sont dotés d'un mince solin en aluminium et peuvent être facilement découpés dans n'importe quelle forme et taille. Ils sont fermement enroulés sur les substrats et présentent une excellente adhérence à de nombreux substrats métalliques, p. ex. l'acier galvanisé, ainsi qu'à de nombreux revêtements de panneaux organiques et matériaux composites. Leurs performances adhésives exceptionnelles leur permettent de conserver leur position dans des applications verticales et inversées complexes, même à des températures élevées allant jusqu'à 90 °C / 194°F. Les élastomères SikaDamp® conservent leurs propriétés acoustiques et adhésives après avoir été soumis à divers tests de vieillissement accéléré et d'exposition aux intempéries.

- SikaDamp®-610 est principalement utilisé en Asie-Pacifique.
- SikaDamp®-620 est principalement utilisé en
- Europe et au Moyen-Orient.

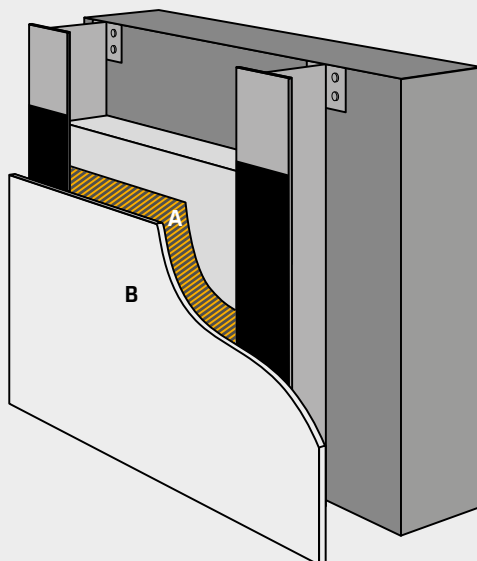
- SikaDamp®-630 est principalement utilisé sur le continent américain.

Pour les dimensions des rouleaux et des feuilles, veuillez vous adresser à votre contact local Sika.

Sikagard®-6682

Sikagard®-6682 est une dispersion acrylique à base d'eau facile à utiliser pour la pulvérisation sans air dans un atelier de peinture. Dans une couche de revêtement de 2 mm d'épaisseur, le produit présente une performance d'insonorisation comparable à celle d'une feuille SikaDamp® de 1 mm d'épaisseur (voir fig. 27).

SikaDamp®
Sikagard®
APPLICATION
TYPIQUE DANS
LES PAROIS DE
REVÊTEMENT



- A Feuille d'insonorisation SikaDamp®
- B Panneau métallique ou composite

PROPRIÉTÉS D'AMORTISSEMENT DES VIBRATIONS (ASTM E756)

Faisceau facteur de perte 200 [Hz]

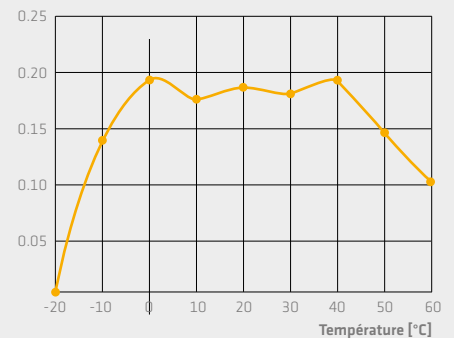


Fig. 26 SikaDamp®-620 démontre sa capacité à réduire le bruit sur une large gamme de fréquences, même jusqu'à 20 dB.

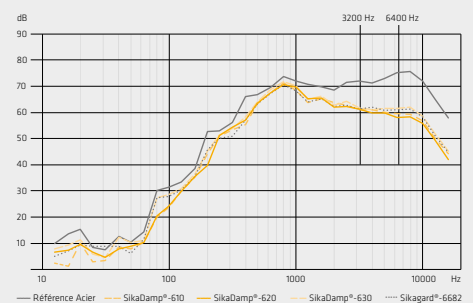


Fig. 27 Réduction des bruits d'impact sur un panneau en acier: Tous les produits SikaDamp® et Sikagard® présentent des performances très similaires, dans les deux gammes de fréquences pertinentes pour l'acoustique architecturale (100 - 3200 Hz) et l'acoustique des pièces (100 - 6400 Hz).



Immeuble de bureaux Zurich West, Zurich, 2013
Façade Yuanda Europe

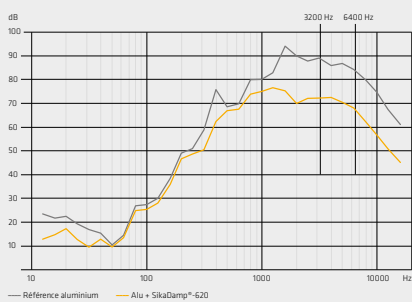


Fig. 28 Réduction des bruits d'impact par SikaDamp®-620 sur un panneau en aluminium: très efficace dès les fréquences inférieures à 3200 Hz, importantes pour l'acoustique des bâtiments, mais aussi en dessous de 6400 Hz pour l'acoustique des pièces. Une diminution de 20 dB signifie une réduction du bruit de 75%.

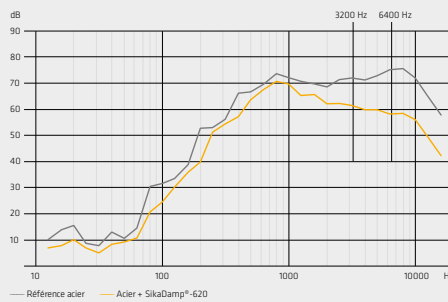


Fig. 29 Réduction des bruits d'impact par SikaDamp®-620 sur un panneau en acier inoxydable: l'amortissement le plus efficace pour l'acoustique des pièces en dessous de 6400 Hz, pour l'acoustique des bâtiments en dessous de 3200 Hz, une réduction de plus de 50% est encore atteignable.

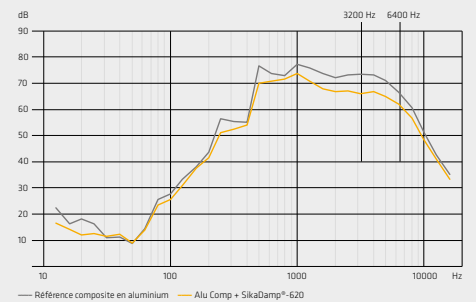


Fig. 30 Réduction du bruit d'impact du SikaDamp®-620 sur un panneau composite en aluminium: même avec des panneaux composites déjà insonorisés, une réduction de 7 dB est encore atteignable en dessous de 3400 Hz.

COULIS POUR LE VERRE

SikaForce® GG

Encastrement du verre sans contrainte



60 Threadneedle Street, London
Architectes Fletcher Priest Architects; Façade Josef Gartner

Les balustrades en verre doivent être fixées au sol avec le moins de contrainte possible pour le panneau de verre. Mais, les fixations mécaniques transfèrent des charges ponctuelles élevées au verre conduisant à l'utilisation de panneaux plus épais.

Une solution facile à appliquer est l'encastrement du bord inférieur du verre dans le sol à l'aide d'un système polyuréthane bicomposant, à durcissement rapide, de haute résistance et autonivelant SikaForce®-335 GG, qui a pour résultat une distribution uniforme des contraintes et une énorme réduction des charges ponctuelles. Pour une application rapide, autonivelante, un espace de 10 mm de chaque côté du verre est requis, ce qui conduit à la consommation minimale de 2.5 litres par mètre courant de balustrade.

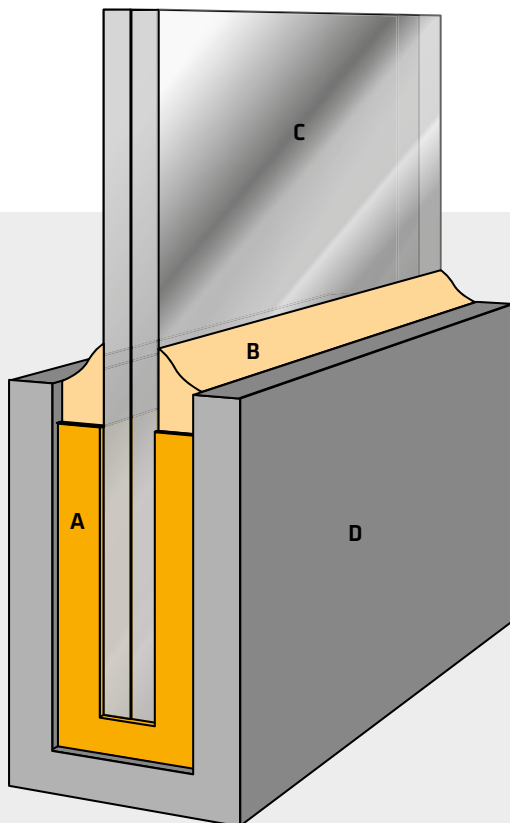
SikaForce®-335 GG est compatible avec de nombreux différents intercalaires (p.ex. PVB, ionomères) empêchant le décollement, la décoloration et les fissures dans le verre. Dans des applications en extérieur, le mastic polyuréthane doit être protégé contre les intempéries avec les mastics d'étanchéité Sikasil® WS-605 S ou Sikasil® WS-305.

TESTÉ SELON LA NORME ALLEMANDE TRAV

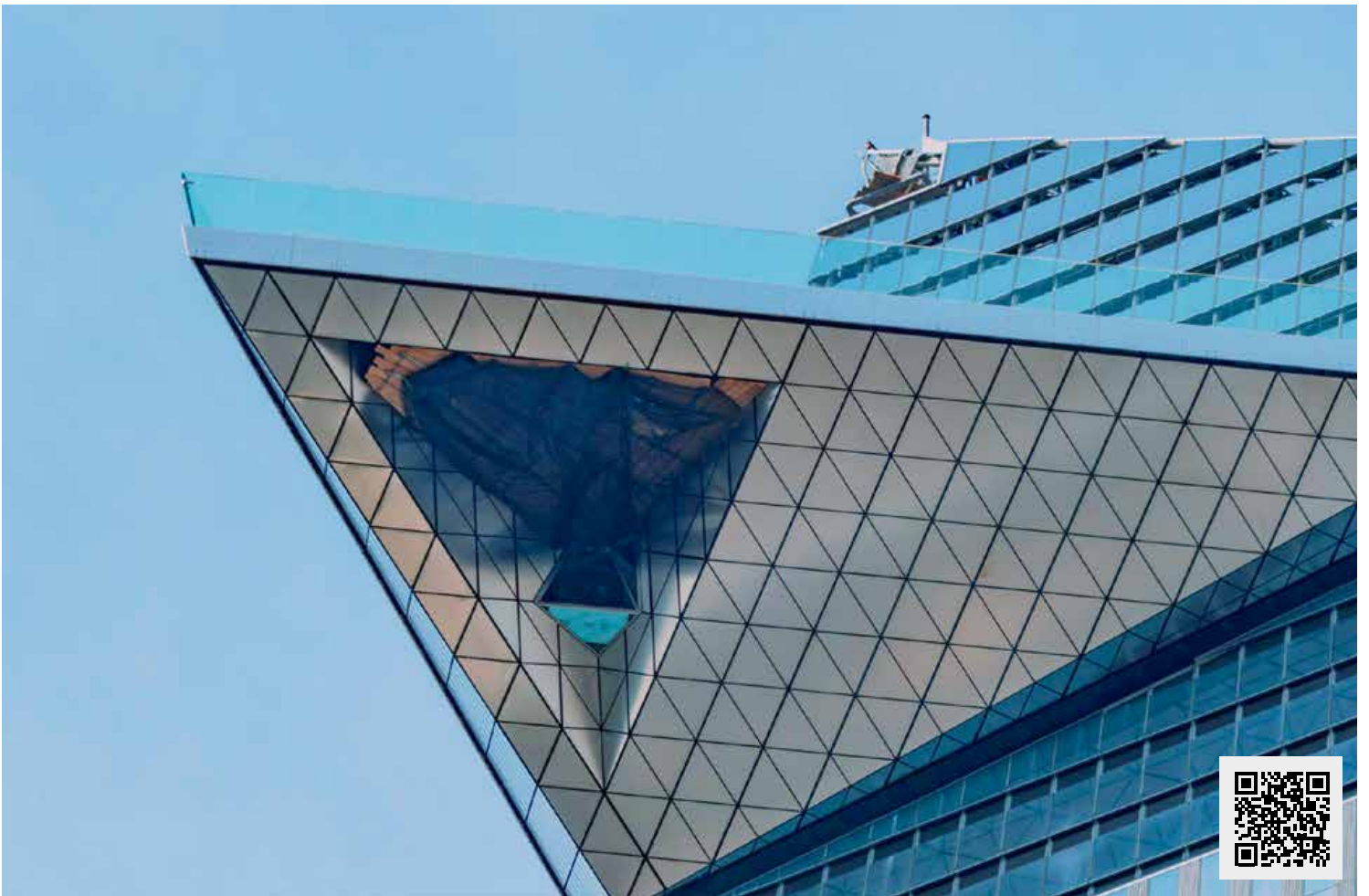
SikaForce®-335 GG a été testé par le laboratoire pour les constructions légères et métalliques de Munich sur la base de la réglementation technique pour la protection antichute vitrée (abrév. allemande TRAV) et est muni du Certificat Général des Autorités de la Construction allemand. L'approbation couvre un kit composé de deux panneaux de verre de sécurité trempé ou renforcé à la chaleur de 10 mm avec un intercalaire PVB de 1.52 mm. La profondeur de fixation du panneau de verre était de 100 mm. Le profilé en U était en acier de 10 mm et totalement rigide afin d'examiner le scénario du cas le plus défavorable. Des essais au choc ont été réalisés avec un pendule selon DIN EN 12600 à une hauteur de chute de 700 mm.

APPLICATION COURANTE DE SikaForce® GG

- A** Coulis pour le verre SikaForce® GG
- B** Mastic d'étanchéité Sikasil® WS
- C** Balustrade en verre
- D** Profilé en U (métal ou béton)



Encastrement rapide et sans contrainte de balustrades incurvées



Aussichtsplattform im 30 Hudson Yards Tower, New York
Architectes Kohn Pedersen Fox Associates; Balustrades CS Facade

Riverbank House, London
Architectes David Walker Architects; Façades et balustrades Josef Gartner (DE)



BONDING EXCELLENCE

La sécurité par les connaissances



L'ASSISTANCE TECHNIQUE À NOS CLIENTS A TOUJOURS EU UNE PRIORITÉ ÉLEVÉE POUR SIKA. Avec l'utilisation de nouveaux matériaux, des réglementations plus strictes en matière de construction et un découplage croissant entre la planification et l'exécution dans l'économie mondialisée, nos clients constatent qu'il est de plus en plus difficile d'assurer une livraison cohérente de projets complexes dans l'industrie de la construction.

Sika répond à la complexité croissante de l'industrie de la construction avec le programme de qualité BONDING EXCELLENCE. Il ne nous suffit pas de seulement fournir des produits fiables et certifiés. Nous voulons également fournir des outils qui permettent à nos partenaires d'utiliser les produits Sika de manière professionnelle. La formation et la garantie des connaissances sont des piliers essentiels pour la réalisation d'un projet réussi. Le programme de qualité BONDING EXCELLENCE couvre les différents aspects, parfois délicats, de la gestion du flux de travail d'un projet, de la conception, de la vérification et de la mise en œuvre d'un collage sur une façade structurellement collée. Le programme BONDING EXCELLENCE se compose de plusieurs éléments:

- La formation des clients sur les différents aspects de l'entreposage, de la préparation et de l'application des produits Sika.
 - L'assistance pour la mise en place d'un contrôle de qualité interne chez les clients pour les applications de collage.
 - La disponibilité d'une assistance technique avancée pour les questions relatives aux applications de collage.
 - La mise à disposition d'un outil de gestion en ligne pour le flux de travail de projets.
- Ainsi, un projet complexe, de la planification à la mise en œuvre au sein d'une équipe entre différentes entreprises, est soutenu par un flux de travail structuré.

AVANTAGES

- Plus d'efficacité dans la gestion des projets de façades structurellement vitrées
- Une gestion simplifiée de votre projet de façade grâce au portail BONDING EXCELLENCE
- Une formation technique complète pour vos techniciens
- Une sensibilisation accrue de vos équipes en matière de qualité
- Une sécurité fiable de vos produits finis en verre et de façade
- Une nouvelle norme professionnelle pour les façades en verre structurel

LORSQU'UN UTILISATEUR PROFESSIONNEL DE PRODUITS SIKA EN FAIT TOUJOURS PLUS QUE CE QUE NOUS ATTENDONS DE LUI, N'EST-IL PAS JUSTE QU'IL ATTENDE LA MÊME CHOSE DE LA PART DE SIKA? C'EST CE QUE NOUS CROYONS ET C'EST POURQUOI SIKA A CRÉÉ DEUX PROGRAMMES DE NIVEAUX DE QUALIFICATION DIFFÉRENTS QUI RENDENT NOS CLIENTS ENCORE PLUS PROFESSIONNELS DANS LEURS PROJETS DE FAÇADE.

NIVEAU DE BASE: APPLICATEUR FORMÉ

Les applicateurs formés sont formés par Sika à l'utilisation et à l'application des produits Sika. Au cours de sessions de formation en présentiel, les aspects importants d'un collage réussi sont enseignés, tels que le pré-traitement de la surface, l'application correcte du produit et le programme de contrôle de la qualité. Les audits de dévitrage réalisés par Sika sont effectués sur demande en fonction du projet.

NIVEAU AVANCÉ: ENTREPRENEUR PLATINUM BONDING EXCELLENCE

Pour devenir ENTREPRENEUR PLATINUM BONDING EXCELLENCE, le participant au programme, qu'il soit un professionnel des façades ou un fabricant de verre isolant, doit avoir fait preuve de continuité pendant plusieurs années en termes de gestion de la qualité et de relations commerciales avec Sika. La charte du programme BONDING EXCELLENCE exige du professionnel ou du fabricant de verre isolant qu'il s'engage à assurer une gestion constante de la qualité à toutes les étapes du processus de collage. Dans le cadre du renouvellement de la participation au programme BONDING EXCELLENCE, Sika effectue un audit en usine de l'ensemble du processus d'application des produits Sika chez le participant au programme. La portée de l'audit est définie dans la liste de contrôle et est disponible pour les participants au programme BONDING EXCELLENCE à l'adresse www.sika-bonding-excellence.com.

Un **ENTREPRENEUR PLATINUM BONDING EXCELLENCE** bénéficiera d'un service technique avancé et de garanties étendues par Sika. Enfin, nous sommes fiers de promouvoir nos ENTREPRENEURS PLATINUM BONDING EXCELLENCE auprès des prescripteurs et investisseurs.

CENTRES DE COMPÉTENCE SIKA FFI

Centre de compétence FFI mondial

- Suisse

Centres techniques régionaux

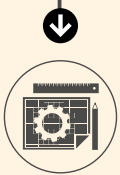
- Brésil
- Chine
- Dubaï
- Allemagne
- Roumanie
- États-Unis

Ces centres de compétence FFI soutiennent nos clients tout au long du projet, depuis les tests jusqu'à la formation à l'application et aux tests de dévitrage.

PROJET DE VITRAGE STRUCTUREL



NORMES ET EXPERTISE DE L'INDUSTRIE



Évaluation de la conception

Experts en ingénierie Sika

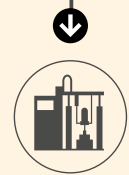
- Dimensions correctes de joint
- Révision des schémas



Test de laboratoire

Centres de compétence Sika

- Tests d'adhérence sur substrats
- Tests de compatibilité avec les matériaux adjacents
- Évaluation des matériaux et produits
- Rapport de laboratoire Sika

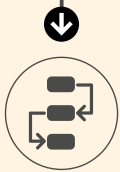


Application

Formateurs en application Sika

- Application correcte du produit
- Plan de contrôle de qualité
- Certificat d'applicateur formé

Plateforme du projet: www.sika-bonding-excellence.com



Flux de travail du projet



Équipes inter-entreprises



Attribution des tâches



Documentation et publications
du projet



Calculateur pour joints
Sika

FLUX DE TRAVAIL SYSTÉMATIQUE DU PROJET

ÉTAPES DE PROJET DÉTAILLÉES

Les tests des projets individuels sont effectués selon un système fiable et pratique, qui constitue une base solide pour une exécution réussie du projet. Pour un suivi efficace et actualisé du projet, Sika a développé une plateforme en ligne www.sika-bonding-excellence.com qui permet de visualiser rapidement et facilement l'avancement de chaque étape du flux de travail du projet.

Remarque: des informations détaillées et des descriptions des activités pratiques, telles que le nettoyage et l'apprêt des surfaces ou l'application des mastics, sont disponibles dans les "Directives d'application du vitrage structural". Les formulaires utilisés pour les différentes étapes sont disponibles sur notre page d'accueil www.chs.sika.com/fr/industry/composants-de-construction/facade

IMPORTANT

Les échantillons envoyés à Sika pour les tests de projet (comme les tests d'adhérence et de compatibilité) doivent être représentatifs des matériaux utilisés dans le projet de construction. Les matériaux ne doivent pas être échangés en cours de projet sans en avvertir Sika.

TESTS DE PROJET

TESTS D'ADHÉRENCE ET DE COMPATIBILITÉ

Des tests d'adhérence conformes aux directives et normes nationales et internationales, ainsi que nos propres méthodes de test, garantissent une adhérence parfaite de nos produits aux substrats utilisés dans chaque projet. Nous testons également la compatibilité de tous les matériaux qui entrent en contact avec les mastics et les colles à base de silicone Sikasil®. Seuls les matériaux compatibles garantissent qu'il n'y a pas d'effet négatif sur le comportement d'adhésion ou les propriétés mécaniques des colles à base de silicone. Les résultats sont fournis dans un rapport. Nous utilisons les résultats obtenus pour faire des recommandations sur le traitement de la surface, p. ex. le nettoyage et l'apprêt, des substrats utilisés.

	Action	Forme	Effectuée par
Phase de conception			
Étape 1	Le chef de projet (client) ou les responsables Sika téléchargent tous les détails pertinents de la conception (schémas – y compris la situation de collage) et les détails du projet (charges de vent, températures max., dimensions des vitres/panneaux) sur la plateforme de projet Sika pour l'inspection.	Masque de création de projet et masque de demande de conception ou formulaire d'information de projet	Client
Étape 2	Sika effectue les opérations suivantes: - Vérification des détails de joint - Vérification des dimensions de joint - Évaluation des matériaux utilisés - Recommandation du produit d'étanchéité approprié pour ces applications en fonction de tous les détails connus Les clients peuvent utiliser le calculateur pour joints Sika, p. ex. pour les éléments lisses et non inclinés.	Calculateur de joints Sika et/ou rapport de révision des schémas	Sika ou le client Sika
Phase de test			
Étape 3	Le client décrit tous les substrats et matériaux auxiliaires et les envoie à Sika en vue du test. Le nombre et la taille des échantillons sont indiqués sur la plateforme en ligne et dans la brochure "Informations sur la soumission d'échantillons".	Masque de demande de test ou brochure Informations sur la soumission d'échantillons	Client
Étape 4	Sika effectue les tests suivants: - Tests d'adhésion à tous les substrats (verre, panneaux de façade et matériaux de cadre). - Tests de compatibilité avec tous les matériaux (selon les informations fournies par le client) avec lesquels nos colles et nos mastics entrent en contact. - En fonction des résultats, Sika fait des recommandations pour le nettoyage et, si nécessaire, l'application de l'apprêt sur les surfaces. Les résultats et les recommandations sont résumés dans un rapport de laboratoire. Une garantie ne peut être donnée que si tous les échantillons soumis sont compatibles et que l'adhérence est suffisante.	Rapport de laboratoire	Sika
Phase d'application			
Étape 5	Sika donne des instructions à l'apporteur sur tous les aspects de l'application: - Application de colle - Contrôle de la qualité pendant l'application – Assistance à l'application à la machine - Sika aide également pour l'application correcte de ses produits (p. ex., étanchéité de façade) sur site. Après une formation réussie, le client reçoit un certificat de formation de Sika.	Certificat de formation	Sika
Étape 6	Le client applique les produits Sika conformément aux instructions et effectue soigneusement les contrôles qualité recommandés pendant le traitement. Le contrôle qualité est décrit dans les formulaires appropriés.	Journal de CQ	Client
Étape 7	Sika réalise des audits de dévitrage des éléments de façade collés après durcissement complet.	Rapport d'audit de dévitrage	Sika
Phase de garantie			
Étape 8	Une fois l'application des produits terminée, le client télécharge tous les documents de contrôle qualité des étapes 6 et 7 sur la plateforme de projet Sika pour l'inspection.		Client
Étape 9	Sika offre une garantie limitée sur les produits Sika. Pour obtenir des modèles de garantie et d'autres détails, veuillez consulter la plateforme de projet Sika ou vous adresser à votre contact local Sika.		Sika

	Durée des tests, rapport inclus
Mastics monocomposants Sikasil® WS et colles pour étanchéité Sikasil® SG et IG	
Tests d'adhérence avec boudin de mastic	33 jours
Test de compatibilité – décoloration CQP593-8	33 jours
Test de compatibilité – propriétés mécaniques CQP593-4 / 1	56 jours
Test de non coloration	115 jours
Colles d'étanchéité bi-composant Sikasil® SG et IG	
Étanchéité de façade Sikasil® WS	
Tests d'adhérence avec boudin de mastic	33 jours
Test de compatibilité – décoloration CQP593-8	33 jours
Test de compatibilité – propriétés mécaniques CQP593-4 / 1	56 jours

PRODUIT TRIPLEMENT TESTÉ QUALITÉ

1. Tests de mastics selon les normes et directives

Les colles à base de silicone utilisées pour le vitrage structural doivent répondre à des exigences extrêmes en matière de capacité de charge et de durabilité. Sika propose des systèmes à un ou deux composants conformes à la directive européenne sur les structures de vitrage collé (EOTA ETAG n° 002). Les tests spécifiés comprennent, par exemple, l'immersion dans l'eau/UV à 45 °C / 113°F pendant 1000 h et une exposition au NaCl/à l'humidité et au SO₂/à l'humidité. Ils sont également conformes aux normes américaines ASTM C920 et C1135, ainsi qu'à la norme chinoise GB 16776.

2. Contrôle qualité dans la production de mastics à base de silicone

En tant qu'entreprise certifiée ISO 9001 et ISO 14001, Sika a mis au point un système de contrôle de la qualité qui permet d'identifier tout défaut à l'étape de la production et de garantir que seuls des produits parfaits quittent l'usine. En tant que condition préalable pour le marquage CE, la production de silicone pour façades de Sika en Europe est régulièrement supervisée par des institutions d'audit externes.

3. Contrôle qualité de l'application de mastic

Pour chaque projet, il est essentiel que le client effectue des contrôles de production en usine, avec des preuves de la résistance mécanique et de l'adhérence sur différents substrats (voir le tableau ci-dessous). Des détails précis sur les tests peuvent être trouvés dans nos "Directives d'application du vitrage structural". Les laboratoires de service Sika conseillent les clients sur la manière d'effectuer au mieux ces contrôles et sur comment former le personnel. Tous les échantillons test du CQ doivent être conservés pendant toute la durée de la garantie.

Sika fournit une mallette de laboratoire avec tout l'équipement nécessaire pour un contrôle qualité adéquat pendant l'application des colles Sikasil® IG et Sikasil® SG, conformément aux normes internationales ou locales. Pour plus de détails, veuillez vous adresser à votre contact Sika.



Mallette de laboratoire pour le contrôle qualité lors de l'application des colles Sikasil® SG et Sikasil® IG

IMPORTANT

Les colles Sikasil® SG ne doivent être utilisées pour des projets structuraux que si Sika a donné son accord par écrit pour le projet en question.

CONTRÔLE DE QUALITÉ RECOMMANDÉ PENDANT LE COLLAGE STRUCTUREL

Sikasil® SG-18, SG-20 mono-composant

Temps de formation de la peau
Temps sec hors poisse

Test d'adhérence sur matériaux d'origine (verre, cadre support)

Mesure de la dureté Shore A

Propriétés mécaniques sur échantillons test H selon ISO 8339

Sikasil® SG-500, SG-500 CN, SG-550 bi-composant

Contrôle visuel de la qualité de mélange (test papillon ou essai au marbre)

Contrôle quantitatif du rapport de mélange en fonction du poids

Durée de vie

Test d'adhérence sur matériaux d'origine (verre, cadre support)

Mesure de la dureté Shore A

Propriétés mécaniques sur échantillons test H selon ISO 8339

Sikasil® IG bi-composant

Contrôle visuel de la qualité de mélange (test papillon ou essai au marbre)

Contrôle quantitatif du rapport de mélange en fonction du poids

Durée de vie

Test d'adhérence sur matériaux d'origine (revêtements de verre, verre à bords coupés, barres entretoises)

Test du livre

Mesure de la dureté Shore A

Propriétés mécaniques sur échantillons test H selon ISO 8339 ou ASTM C1135

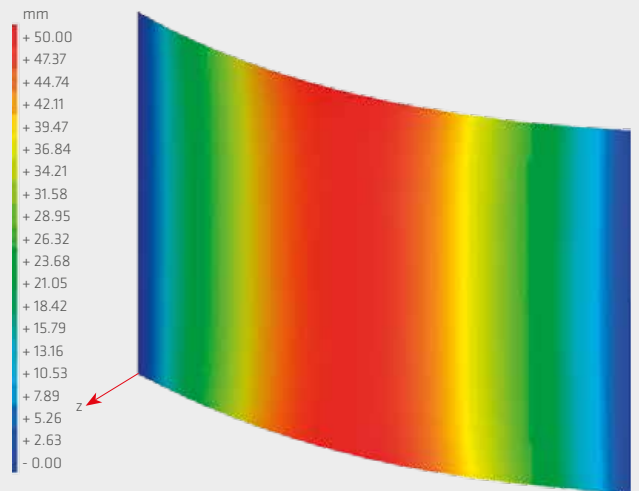
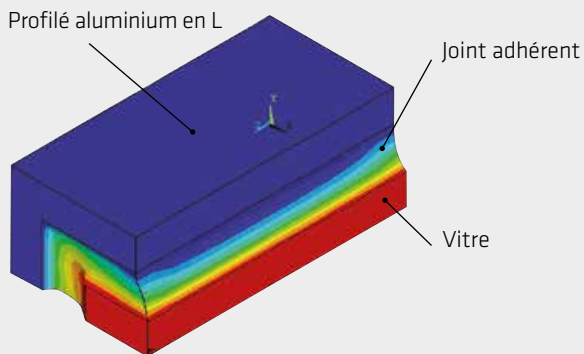
SUPPORT AU-DELÀ DES NORMES

PHASE DE CONCEPTION

CALCULS DES ÉLÉMENTS FINIS

La conception des joints devient de plus en plus complexe, les dimensions des joints de plus en plus petites, les charges et les mouvements arrivent aux extrêmes.

Nos spécialistes au centre de compétence FFI en Suisse accompagnent les tendances et les développements non seulement en réalisant des essais sophistiqués, mais également en utilisant les dernières méthodes de calculs des éléments finis, aussi bien en ce qui concerne l'ensemble des détails du bâtiment comme les éléments de verre cintrés à froid à droite et les joints adhésifs en examinant les pics de contrainte avec une modélisation hyperélastique comme démontré ci-dessous.



PHASE DE TEST

Avec plus de 20 ans d'expérience dans le domaine des façades rideaux industrielles et les applications dans le structural glazing en particulier, Sika déploie d'énormes efforts pour les tests d'adhérence et de compatibilité avant que le projet ne débute. Indépendamment de la complexité des spécimens de test ou des conditions climatiques extrêmes dans les chambres d'essais ou même des tests de longues durées dépassant les méthodes d'essais standard.



PHASE D'APPLICATION

Des équipes de service technique de Sika sont situées dans le monde entier et ils ont pour vocation de fournir les meilleurs conseils en matière de sélection, validation et application des matériaux Sika. En étant situé près de nos clients, le service d'application de Sika procure un support rapide et fiable durant tout le procédé de développement d'applications techniques pour assurer les meilleurs résultats - du développement de produits (en haut à gauche) à l'application manuelle à échelle réduite (en bas à gauche) en passant par la production automatisée en série (à droite).



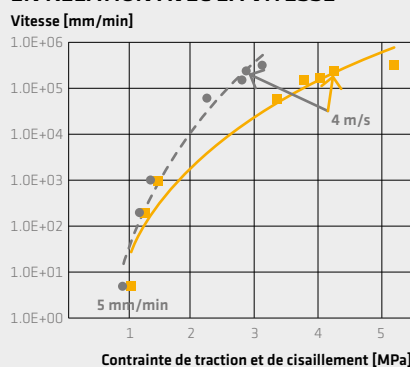
Photos: Essais d'application chez sedak GmbH & Co KG

ESSAIS SPÉCIFIQUES HAUTE PERFORMANCE

ESSAI À HAUTE VITESSE EN MATIÈRE DE RÉSISTANCE AUX EXPLOSIONS ET AUX OURAGANS

Pour Sika, en tant que leader du marché dans le secteur de l'industrie automobile et des transports, les essais à haute vitesse sont à la pointe de la technique dans les laboratoires. Avant chaque essai de crash et d'explosion, nous mesurons les effets du test à haute vitesse sur des colles et mastics d'étanchéité sur de petits échantillons. Sur la base de ces valeurs, nous aidons à optimiser le dimensionnement des joints.

ESSAI DE CONTRAINTE DE TRACTION ET DE CISAILLEMENT EN RELATION AVEC LA VITESSE



Plus la vitesse d'impact est élevée, plus le pouvoir adhésif est élevé, plus le facteur de conception est grand.



Test de choc pendulaire (selon ISO 11343) pour des vitesses de 1 m/s - 5 m/s à des températures de -50 à +80°C. Etant donné que le verre se déforme à partir d'une vitesse de max. 4 m/s, ceci est la plage optimale pour la simulation des tests d'explosion.

APERÇU DES PRODUITS

Sikasil® SG

	Sikasil® SG-20	Sikasil® SG-500	Sikasil® SG-550
Composants	mono-composant	bi-composant	bi-composant
Système de durcissement	neutre	neutre	neutre
Application	par pompe ou pistolet	mélange machine ou à partir de doubles cartouches	mélange machine
Plage d'élasticité permanente [°C / °F]	-40 - 150 / -40 - 300	-40 - 150 / -40 - 300	-40 - 150 / -40 - 300
Valeurs de conceptions pour les calculs			
Contrainte max. en tension dynamique $\sigma_{dyn}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0,17 0,138 / 20	0,14 0,138 / 20	0,20 0,20 / 30
Contrainte max. en cisaillement dynamique pour constructions soutenues Γ_{des} [N/mm ²] (ETAG) ¹⁾	0,12	0,105	0,13
Contrainte maximale en cisaillement permanent pour constructions non-soutenues $\Gamma_{\infty}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0,012 0,007 / 1	0,0105 0,007 / 1	0,013 0,007 / 1
Marchés et homologations / certificats pertinents			
Marchés	UE, AMN	UE	Monde
Homologations Europe	EOTA ETAG 002 (CE) ²⁾ SNJF-VEC EN 15434	EOTA ETAG 002 (CE) SNJF-VEC EN 15434	
Homologations hors zones UE	ASTM C 1184 ASTM C920 S, NS, classe 25, Utilisation G, A	ASTM C 1184 ASTM C920 M, NS, classe 12,5, Utilisation G, A	ASTM C1184 ASTM C920 M, NS, classe 12,5, Utilisation G, A

¹⁾ EOTA ETAG 002 (2012)

²⁾ Les produits fabriqués en AMN ne portent pas le marquage CE

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne doivent pas être utilisés pour la préparation de spécifications.

Des informations détaillées sur les produits sont disponibles dans les fiches techniques correspondantes.

Les paramètres de colle pour la conception et le calcul sont disponibles dans le document *Information produit additionnelle - Paramètres de conception pour les colles Sikasil® SG dans les applications de façade*, à lire avec *Directives générales Sika - Conception et calcul des joints Sikasil® SG dans les applications de vitrage structurel d'étanchéité*. Veuillez demander la documentation la plus récente.

APERÇU DES PRODUITS

Sikasil® IG

Sikasil® IG-25 HM Plus

Composants bi-composant

Système de durcissement neutre

Application mélange machine

- IG standard pour les fenêtres et les systèmes CW plafonnés ■
- IG symétrique pour SG ■
- IG étagé pour SG ■
- IG dans SG à deux côtés ■
- IG pour murs-rideaux boulonnés ■
- IGU rempli de gaz ■

Plage d'élasticité permanente [°C / °F] -40 - 150 / -40 - 300

Valeurs de conceptions pour les calculs

Contrainte max. en tension dynamique $\sigma_{dyn}^{1)}$	ETAG [N/mm ²]	0,19
	ASTM [N/mm ² /psi]	0,19 / 28

Contrainte max. en cisaillement dynamique pour construction soutenue Γ_{des} [MPa] (ETAG) ¹⁾	.013
--	------

Contrainte maximale en cisaillement permanent pour construction non-soutenue $\Gamma_{\infty}^{1)}$	ETAG [N/mm ²]	0,011
	ASTM [N/mm ² /psi]	0,007 / 1

Marchés et homologations / certificats pertinents

Marchés Monde

Homologations Europe
 EN 1279-2, -3, -4
 EOTA ETAG 002 (CE)²⁾
 EN 15434
 CEKAL, SNJF VI-VEC
 RAL GZ-520

Homologations hors zones UE
 ASTM C1184
 ASTM C1369

¹⁾ EOTA ETAG 002 (2012)

²⁾ Les produits fabriqués en AMN ne portent pas le marquage CE

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne doivent pas être utilisés pour la préparation de spécifications. Pour obtenir des informations techniques sur les produits, veuillez demander les dernières fiches respectives.

One Blackfriars, Londres, 2019

Architectes SimpsonHaugh; Façade et balustrades Shenyang Yuanda (CN)



APERÇU DES PRODUITS

Sikasil® WS

	Sikasil® WS-200	Sikasil® WS-605 S
Composants	mono-composant	mono-composant
Système de durcissement	neutre	neutre
Caractéristiques spéciales	transparent	ne laisse pas de traces, ne décolore pas
Application	avec pistolets à partir de cartouches ou packs de foil	avec pistolets à partir de cartouches ou packs de foil ou avec pompes
Plage d'élasticité permanente	[°C] -40 - 150 [°F] -40 - 300	-40 - 150 -40 - 300
Capacité de mouvement c ¹⁾ [%]	± 25	± 50
Marchés et homologations / certificats pertinents		
Marchés	UE	Monde
Homologations Europe	ISO 11600 F&G 25LM EN 15651-1 F EXT-INT 25LM (marquage CE) EN 15651-2 G CC 25LM (marquage CE) AENOR Marca N F+G 25LM SNJF Façade et vitrage 25 E	ISO 11600 F&G 25LM EN 15651-1 F EXT-INT 25LM (marquage CE) EN 15651-2 G CC 25LM (marquage CE) AENOR Marca N F+G 25LM SNJF Façade et vitrage 25 E
Homologations hors zones UE	ASTM C-920, S, NS, classe 25, NT, G, A	ASTM C-920, S, NS, classe 35, G, M, A ASTM C 1248

¹⁾ ISO 11600 ou ASTM C719

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne doivent pas être utilisés pour la préparation de spécifications.
Pour obtenir des informations techniques sur les produits, veuillez demander les dernières fiches respectives.

SILICONES TECHNIQUES Sikasil® UNITÉS D'EMBALLAGE

Sikasil®	SG-20	SG-500	SG-550	IG-25 HM Plus	WS-200	WS-605 S
Cartouche	■				■	■
Pack de foil	■				■	■
Seau	■					■
Bidon	■					■
Kit (bidon + seau)		■	■	■		
Double cartouche		■				

AGENTS DE PRÉ-TRAITEMENT Sikasil® UNITÉS D'EMBALLAGE

Sikasil®	Sika® Cleaner P	Sika® Aktivator-100	Sika® Aktivator-205	Sika® Primer-210	Sika® Primer-790	Sika® Mixer Cleaner
Bouteille de 0.25 l		■		■		
Bouteille de 1 l	■	■	■	■	■	
Bidon de 5 l	■			■		
Seau de 25 l						■
Bidon de 200 l						■

DES FONDATIONS JUSQU'AU TOIT



PRODUCTION DE BÉTON ET DE MORTIER | ÉTANCHÉITÉ D'OUVRAGES | PROTECTION, RÉNOVATION ET ASSAINISSEMENT D'OUVRAGES | COLLAGE ET JOINTOYAGE DANS LE BÂTIMENT | SOL ET PAROI | PROTECTION IGNIFUGE DU BÉTON | ENVELOPPE DU BÂTIMENT | CONSTRUCTION DE TUNNELS | SYSTÈMES DE TOITURES | INDUSTRIE

SIKA DEPUIS 1910

Installée à Baar, en Suisse, Sika AG est une entreprise active au niveau mondial, spécialisée dans l'industrie des produits chimiques. Sika est leader dans les domaines d'étanchéité, de collage, d'insonorisation, de renforcement et de protection de structures portantes dans le bâtiment et l'industrie.

Avant toute utilisation et mise en œuvre, veuillez toujours consulter la fiche de données techniques actuelles des produits utilisés. Nos conditions générales de vente actuelles sont applicables.



SIKA SCHWEIZ AG

Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
+41 58 436 40 40

www.sika.ch | www.sikadach.ch

BUILDING TRUST

