

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6 / 10-1920 * 01 Add**

Additif au Document Technique d'Application 6 / 10-1920

Vitrage isolant
Insulating glazing
Isolierverglasung

Vitrage isolant avec espaceur en matière de synthèse

Super Spacer T-Spacer Premium Plus / Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone

relevant de la norme
et du guide EOTA

**NF EN 1279
N° 002**

Titulaire : Edgetech - Europe GmbH
Gladbacherstrasse 23
D-52525 Heinsberg Dreemmen
Tél. : + 49 2452 964910
Fax : + 49 2452 9649111
Internet : www.superspacer.com

Contact Tél : + 33 (0) 6 07 17 88 89
FRANCE Email : viguerie@edgetech-europe.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 6
Composants de baie, vitrages

Vu pour enregistrement le 2 mai 2011

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 5 janvier 2011, la demande relative à l'additif au document Technique d'Application N° 6/10-1920 sur le procédé de vitrage isolant Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone présenté par la Société EDGETECH EUROPE. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Préambule : Les produits mis sur le marché doivent répondre aux prescriptions du marquage CE accompagné de informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 1279-5 lorsqu'ils ne sont pas mis en œuvre en VEC (rayon de courbure supérieur à 1 m).

Lorsqu'ils sont mis en œuvre en VEC, les produits mis sur le marché doivent répondre aux prescriptions du guide EOTA N° 2 (qui renvoie à la norme EN 1279).

Les vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus /Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone sont constitués de deux feuilles de verre plan, séparées à la périphérie par un système composé par un cordon préformé et un scellement de type silicone. Le cordon préformé comporte sur chacune de ses faces latérales un cordon butyl.

Le cordon préformé est constitué par une mousse à base de silicone présentant une certaine rigidité incorporant du déshydratant. Ce cordon comporte un adhésif et un cordon butyl sur chacune des faces latérales destinées à être en contact avec les vitrages et une barrière pare-vapeur multicouche sur la zone destinée à être en contact avec le mastic de scellement. Les cordons butyl sont situés côté scellement par rapport aux deux zones latérales comportant l'adhésif.

Le scellement est extrudé dans la gorge formée par le premier cordon et les deux vitrages et il est constitué par un mastic silicone.

Les noms des systèmes (Super Spacer T-Spacer Premium Plus et Super Spacer TriSeal Premium Plus) correspondent aux définitions suivantes :

- la désignation Super Spacer T-Spacer Premium Plus correspond au cas où le cordon préformé est livré chez le fabricant de vitrage isolant sans cordon butyl. Dans ce cas, c'est le fabricant de vitrages isolants qui réalise l'application des cordons butyls sur chacune des faces.
- la définition Super Spacer TriSeal Premium Plus correspond au cas où le cordon préformé est livré chez le fabricant de vitrages isolants avec cordon butyl.

Le système d'étanchéité constitué par deux cordons permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolant avec intercalaire métallique.

Dans le cadre de cet additif, les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone peuvent être réalisés avec des composants verriers à courbure cylindrique et être mis en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés, sur les deux côtés correspondant à la courbure cylindrique ou en VEC.

Par ailleurs, les vitrages lorsqu'ils sont plans peuvent comporter des croisillons selon les modalités précisées dans le dossier technique.

1.2 Mise sur le marché

Les vitrages isolants Super Spacer T-Spacer Premium Plus /Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone lorsqu'ils sont destinés à être mis en œuvre en VEC sont intégrés dans des kits VEC relevant du guide EOTA N° 2 et sont soumis pour leur mise sur le marché aux dispositions des arrêtés des 9 janvier 2001 et 19 septembre 2002 et portant application aux kits VEC du décret N° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

Les vitrages isolants fabriqués selon ce procédé relèvent de la norme NF EN 1279 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 3 juillet 2006 portant application à certains verres dans la construction du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification

Les produits mis sur le marché doivent répondre aux prescriptions du marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 1279-5 (rayon de courbure supérieur à 1 m).

L'identification des vitrages est celle retenue dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé, à savoir :

2.11 Vitrage isolants bombés mis en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés.

- Les limites d'emploi relatives aux dimensions et compositions des vitrages seront vérifiées au cas par cas en prenant en compte les caractéristiques intrinsèques aux vitrages, la différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de pose et les conditions climatiques du lieu de pose et par modèle d'éléments finis non linéaires et réalisé par un organisme reconnu.
- Les vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés selon les modalités précisées dans le cahier des prescriptions techniques.
- L'épaisseur nominale de la lame d'air/gaz est au maximum égale à 20 mm.
- Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés comportent généralement des couches basses émissivité émargées côté scellement.
- Les vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sont fabriqués en volume de base avant formage de forme généralement rectangulaire.
- Les vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sont réalisés à partir de cordon gris ou noir suivant les références données dans les tableaux 1 et 2 du dossier technique.
- Les vitrages isolants Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus peuvent comporter lorsqu'ils sont plans, des croisillons inclus dans la lame d'air selon les modalités précisées dans le dossier technique.

2.12 Vitrages mis en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés

Les limites d'emploi relatives aux dimensions et compositions sont précisées aux paragraphes 2.31 « Conditions de conception » et 2.32 « Conditions de mise en œuvre ».

Les autres dispositions indiquées à l'alinéa précédent sont applicables (épaisseurs lame d'air, couches émargées, gaz...).

2.13 Vitrages isolants bombés mis en œuvre en VEC

La mise en œuvre en VEC est possible et les dispositions afférentes sont précisées dans le cahier des prescriptions techniques (utilisation du silicone DC 3362).

La société utilisatrice du procédé de vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone doit justifier au cas par cas, par une note de calcul le dimensionnement des produits verriers et du joint de scellement (calcul par modèle d'éléments finis non linéaires).

Les autres dispositions indiquées à l'alinéa précédent sont applicables.

2.2 Appréciation sur le système

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité aux chocs – Vitrages doubles bombés

Elle devra être vérifiée au cas par cas selon les caractéristiques des vitrages bombés et les dispositions de mises en œuvre correspondantes.

La méthode d'essais et les critères sont définis dans la norme P08-302 d'octobre 1990.

Sécurité sous charges climatiques

Elle sera vérifiée au cas par cas que cela soit dans le cas de mise en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés, sur deux côtés (bords courbes) ou en VEC.

Les épaisseurs des composants verriers des doubles vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sous les charges climatiques et de poids propre le cas échéant, seront déterminées par application du Cahier du CSTB n° 3488 « Vitrages extérieurs collés Cahier des prescriptions techniques » et par calcul spécifique (modèle éléments finis non linéaires).

Les dispositions retenues permettent d'estimer que le maintien du composant extérieur du vitrage isolant est convenablement assuré dans la mesure où des dispositions⁽¹⁾ permettant d'éviter sa chute seront prises, dans le cadre du système de façade ou de menuiseries, pour assurer normalement la sécurité en cas de défaillance du collage du joint de scellement du vitrage isolants.

Sécurité aux chocs thermiques

Sans modification.

Sécurité incendie

Elle doit être appréciée dans les mêmes conditions que celles des façades vitrées avec des vitrages simples de même nature.

Isolation thermique

Le système d'étanchéité constitué par deux cordons de permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolant avec intercalaire métallique.

La méthode de détermination des coefficients Ug de transmission thermique des vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone est donnée au paragraphe 2.3. des règles d'application Th-Bât (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2005.

Dans le cas de vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone avec remplissage argon, il sera pris en compte pour le calcul un remplissage de 85% ou de 90% selon les dispositions afférentes retenues par les différents centres de production concernés. La prise en compte de ce taux de remplissage nécessite de disposer de justifications sur le respect de cette valeur et de sa constance.

Les modalités de prises en compte des émissivités sont précisées au paragraphe 2.3.1. des règles d'application Th-Bât (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2005.

Le calcul du coefficient Ψ_G relatif à la jonction menuiserie vitrage devra être réalisé conformément au paragraphe 2.33 des règles d'application Th-Bât (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2005.

Pour le cordon Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,20 W/(m.K).

Pour le mastic silicone DC 3362, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,35 W/(m.K).

La réalisation de vitrages bombés avec couche éventuellement faiblement émissive devra impérativement respecter les cahiers des charges émis par les fabricants (de couche) et être compatible avec les caractéristiques du (des) four(s) utilisé(s). Par ailleurs, les rayons de courbure seront généralement supérieurs à 1,50 m et la flèche des vitrages sera inférieure à 250 mm.

Isolation thermique - Coefficient « ψ équivalent »

La détermination d'un coefficient désigné « ψ équivalent » (ψ_{eq}) la base des hypothèses suivantes :

- U en PVC ($\lambda = 17$ W/m.K) de 25 mm de hauteur totale et de 5 mm d'épaisseur sur ses 3 parois mis en œuvre en périphérie du vitrage avec un jeu de 5 mm en fond de feuillure et un recouvrement latéral de 15 mm sur la rive du vitrage,
- un vitrage 4/16/4 avec un remplissage argon de 85% et une couche avec une émissivité normale de 0,03 sur l'une des faces côté lame de gaz,
- prise en compte d'un modèle adiabatique pour la zone située au-delà du profilé en U d'une part et à 205 mm côté intérieur du vitrage (depuis le chant) d'autre part a donné une valeur $\psi_{eq} = 0,090$ (hauteur cordon 7,3 mm et hauteur scellement 4 mm). **Cette valeur est donnée à titre d'information et elle ne doit en aucun cas être prise en compte pour les calculs spécifiques au cas par cas des coefficients ψ des jonctions menuiseries vitrages.**

Isolation acoustique

Dans le cas de prescriptions concernant les performances acoustiques, des essais spécifiques devront être réalisés.

2.22 Durabilité

Le risque principal est l'embuage. Pour les vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés, la durabilité et l'étanchéité des produits constituant le joint périphérique, l'adhérence et les propriétés mécaniques afférentes, la mise en œuvre soit en feuillure drainée soit en VEC non bordé ou bordé ainsi que les dispositions prises lors de la fabrication des constituants et des vitrages isolants conduisent à considérer ce risque comme suffisamment faible dans des délais habituellement requis pour ce type de produit à partir du moment où la fabrication fait l'objet d'un suivi approprié.

2.23 Fabrication et contrôle

Cordons Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus

Les dispositions prises par la société EDGETECH I.G Inc sont propres à assurer la constance de qualité des cordons Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus. Le contrôle interne de fabrication fait l'objet d'un suivi du CSTB à raison de deux visites par an.

DC 3362

Le mastic silicone DC 3362 fait l'objet de l'ATE N° 03/0003 et du label VI VEC SFJF.

Vitrages isolants bombés

Quelles que soient les dispositions de mise en œuvre, un calcul devra être réalisé au cas par cas par code de calcul aux éléments finis non linéaires.

Le respect, par les fabricants de vitrages isolants, des prescriptions établies par la société EDGETECH I.G. Inc, reprises et précisées dans le Dossier Technique sont propres à assurer la constance de qualité.

La fabrication doit faire l'objet d'un contrôle interne systématique, régulièrement suivi par le CSTB.

Tout fabricant se prévalant du présent Avis doit être en mesure de produire un Certificat de Qualification délivré par CEKAL ASSOCIATION ou équivalent attestant la régularité et le résultat satisfaisant de ce contrôle interne.

2.24 Mise en œuvre

La compatibilité des produits constituant les cales, les éléments situés dans l'environnement immédiat des vitrages, et les éventuels calfeutrements d'étanchéité, devra être vérifiée dans tous les cas selon les modalités précisées dans le Dossier Technique.

Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés seront mis en œuvre conformément aux dispositions précisées dans le cahier des prescriptions techniques (mise en œuvre en feuillure drainée...).

Dans le cas de mise en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés, des dispositions spécifiques par ailleurs précisées dans le cahier des prescriptions techniques doivent être appliquées.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

2.311 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés

L'épaisseur maximale de la lame d'air/gaz est de 20 mm.

Les cordons Super Spacer TriSeal Premium Plus utilisés sont gris ou noir selon les références données dans les tableaux 1 et 2 du dossier technique.

Les conditions de conception et les dispositions à respecter sont données dans le Dossier Technique principalement le paragraphe 3.2.

Une vérification des contraintes dans les produits verriers (tenue mécanique, chocs thermiques) et dans le joint de scellement devra être réalisée au cas par cas.

Les contraintes dans les produits verriers ne devront pas dépasser les valeurs usuelles et l'effort dans le joint de scellement devra être inférieur ou égal à 0,95 daN/cm.

Pour ces calculs en complément de la configuration intrinsèque des vitrages et des conditions climatiques du lieu de pose, il sera pris en compte la différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de pose.

Ces calculs devront être réalisés en utilisant un code de calcul par éléments finis non linéaires et réalisés par un organisme reconnu.

⁽¹⁾ Par disposition permettant de pallier une éventuelle défaillance du collage, on entend toute solution permettant de prévenir ou d'éviter que la chute du composant extérieur entier ou en morceaux de grande taille ne risque de blesser les personnes qui circulent dans les environs du bâtiment.

Dans le cas d'utilisation de croisillons les modalités de réalisation sont précisées dans le dossier technique (cas de vitrages plans unique-ment).

2.312 Vitrage Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés pris en feuillure sur deux côtés (bords avec courbure)

Les dispositions précisées au paragraphe 2.311 sont applicables.

2.313 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre en VEC

Les dispositions précisées au paragraphe 2.311 sont applicables.

Dans le cas de VEC non bordé en rive haute, la hauteur de la glace extérieure à celle de la glace intérieure (≥ 1 mm).

Le mastic silicone DC 3362 répond aux prescriptions du guide EOTA N° 002 « Système de Vitrages Extérieures Collés (VEC) ». La mise en œuvre devra par ailleurs respecter les prescriptions données dans le cahier du CSTB 3488 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques ».

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

La société EDGETECH est tenue d'exercer sur sa fabrication, un contrôle permanent selon les modalités et fréquences retenues dans le Dossier Technique.

Le contrôle interne de fabrication du Super Spacer TriSeal Premium Plus fait l'objet d'un suivi du CSTB à raison de deux fois par an.

Le fabricant de vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone doit suivre les instructions données par EDGETECH.

Le fabricant de vitrages isolants est tenu d'exercer sur la fabrication des vitrages isolants, un contrôle permanent selon les modalités et fréquences retenues dans le Dossier Technique. Le contrôle interne de fabrication doit faire l'objet d'un suivi dans le cadre de la Certification CEKAL ou équivalent.

2.33 Conditions de mise en œuvre

La compatibilité des produits constituant les cales, les éléments situés dans l'environnement immédiat des vitrages, et les éventuels calfeutrements d'étanchéité au regard du système de scellement des vitrages devra être vérifiée dans tous les cas selon les modalités précisées dans le Dossier Technique.

Pour les réalisations avec prise en feuillure sur 4 côtés ou sur 2 côtés courbes opposés, les efforts de compression ne doivent pas dépasser 1 daN/cm sur le système de scellement à la mise en œuvre.

Par ailleurs, dans le cas de vitrages bombés avec un rayon de courbure inférieur à 15 mètres, une analyse spécifique devra être réalisée au regard de la fonctionnalité d'éventuelles cales complémentaires mises en place.

2.331 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés

Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone seront mis en œuvre en respectant le principe des dispositions prévues dans la norme NF DTU 39.

2.332 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre avec prises en feuillure sur 2 côtés opposés avec les deux côtés verticaux droits à bords libres (silicone DC 3362)

Dans ce cas et en complément de l'application de la norme NF DTU 39 P1-1 (paragraphe 11.3), les dispositions précisées au paragraphe 5.32 du dossier technique sont applicables.

Par ailleurs, les dispositions prévues au paragraphe 2.331 sont applicables.

2.333 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre en VEC

Les dispositions précisées au paragraphe 5.33 du dossier technique sont applicables.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages isolants Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2012 date limite de validité du DTA 6/09-1920.

Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président
Pierre MARTIN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 6 a noté que dans le cas de vitrages SUPER SPACER TRISEAL PREMIUM PLUS silicone bombés :

- une vérification doit être réalisée au cas par cas en utilisant un code de calcul par éléments finis non linéaires et par un organisme reconnu,
- la hauteur de scellement minimum toutes tolérances confondues était de 6 mm.

Par ailleurs, le Groupe Spécialisé N° 6 a noté que la mise en œuvre de croisillons était prévue selon les modalités précisées dans le dossier technique (mise en œuvre dans vitrages isolants plans).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6
Hubert LAGIER

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description

Principe

Les vitrages Super Spacer T-Spacer Premium plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone sont constitués de deux feuilles de verre plan, séparées à la périphérie par un système composé par un cordon préformé et un scellement de type silicone. Le cordon préformé comporte sur chacune de ses faces latérales un cordon butyl.

Le cordon préformé est constitué par une mousse à base de silicone relativement rigide incorporant du déshydratant. Ce cordon comporte un adhésif et un cordon butyl sur chacune des faces latérales destinées à être en contact avec les vitrages et une barrière pare-vapeur multicouche sur la zone destinée à être en contact avec le mastic de scellement. Les cordons butyl sont situés côté scellement par rapport aux zones latérales comportant l'adhésif.

Le scellement est extrudé dans la gorge formée par le premier cordon et les deux vitrages et il est constitué par le mastic silicone DC 3362 de DOW CORNING.

Les noms des systèmes (Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus) correspondent aux définitions suivantes :

- la désignation Super Spacer T-Spacer Premium Plus correspond au cas où le cordon préformé est livré chez le fabricant de vitrages isolants sans cordon butyl. Dans ce cas, c'est le fabricant de vitrages isolants qui réalise l'application des cordons butyls sur chacune des faces latérales.
- la désignation Super Spacer TriSeal Premium Plus correspond au cas où le cordon préformé est livré chez le fabricant de vitrages isolants avec cordon butyl.

Le système d'étanchéité constitué par deux cordons de mastic organique permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolant avec intercalaire métallique.

Les vitrages isolants Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone comportent généralement une couche faiblement émissive émarginée côté scellement.

Les vitrages isolants Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone sont généralement remplis de gaz (argon).

Dans le cadre de cet additif, les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone peuvent être réalisés avec des composants verriers à courbure cylindrique et être mis en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés, sur les deux côtés correspondant à la courbure cylindrique ou en VEC.

Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés peuvent être mis en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés, sur 2 côtés (bords courbes pris en feuillure) ou en VEC.

Par ailleurs, dans le cadre de cet additif, les vitrages lorsqu'ils sont plans peuvent comporter des croisillons selon les modalités précisées dans le paragraphe 3.1.

2. Matériaux

2.1 Produits verriers

Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sont fabriqués à partir des produits verriers suivants :

- verre étiré (NF EN 572.4),
- glace non colorée de 4 mm à 15 mm (NF EN 572.2),
- glace teintée de 4 à 15 mm (NF EN 572.2),
- vitrages réfléchissants dans le visible (face 1 ou 4),
- vitrages avec sérigraphies, réalisées par émaillage à chaud, hors zone de scellement en face 2 ou 3 (vitrages dits sérigraphiés marqués),
- vitrages à couches émarginées côté scellement. Les vitrages à couches émarginées ou non côté scellement qui peuvent être utilisés sont ceux retenus dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent en association avec le mastic de scellement utilisé (DC 3362).

La réalisation de vitrages bombés avec couche éventuellement faiblement émissive devra impérativement respecter les cahiers des charges émis par les fabricants (de couche) et être compatible avec les caractéristiques du (des) four(s) utilisé(s). Par ailleurs les rayons de courbure seront généralement supérieurs à 1,50 m et la flèche des vitrages sera inférieure à 250 mm.

L'épaisseur maximale des composants verriers est de 15 mm.

Ces composants peuvent être trempés (NF EN 12150 avec dispositions appropriées de vérification de la compression de surface), thermodurcis (NF EN 1863 avec dispositions appropriées de vérification de la compression de surface également) ou feuilleté (NF EN ISO 12543 avec dispositions également appropriées de réalisation notamment avec bombage concomitant des deux composants verriers).

2.2 Système cordon, mastic périmétrique

2.2.1 Cordons Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus de la société EDGETECH I.G. INC

Le cordon Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus est élaboré dans l'usine de CAMBRIDGE (OHIO-USA) de la Société EDGETECH I.G. INC.

Sans modification.

2.2.2 Butyl

Le cordon butyl PIB 969 S de HB FULLER est utilisé (fabriqué dans l'usine de Heidelberg située en Allemagne).

2.2.3 Scellement

Le mastic de scellement utilisé est le mastic silicone DC 3362 de la société DOW CORNING.

La hauteur de scellement du mastic silicone DC 3362 au dos du cordon Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus est de 6 mm minimum toutes tolérances confondues dans tous les cas.

Pour le mastic silicone DC 3362, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,35 W/(m.K).

3. Éléments

3.1 Compositions et dimensions

Les fabrications courantes portent sur l'assemblage de deux feuilles de verre ou de glaces bombées de 3 à 15 mm d'épaisseur, les lames d'air/gaz ont des épaisseurs qui peuvent être de 20 mm maximum.

L'épaisseur maximale des composants verriers bombés est de 15 mm.

Il est possible d'assembler en vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus deux produits verriers bombés de nature différente dans la limite des produits verriers décrits au paragraphe 2.1. Les dimensions maximales des vitrages à composition mixte sont limitées aux possibilités dimensionnelles des constituants ou aux possibilités de transformations particulières (trempé, feuilleté...).

Les dimensions minimales des doubles vitrages dépendent des modalités de fabrication.

Les vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sont généralement remplis de gaz argon.

La hauteur du scellement silicone est de 6 mm minimum toutes tolérances confondues dans tous les cas.

Cas particulier des vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal premium Plus plans avec croisillons.

Les vitrages plans Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus peuvent comporter des croisillons correspondant aux spécifications suivantes :

- les systèmes de croisillons utilisés seront enregistrés dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent,
- l'épaisseur de la lame d'air/gaz sera supérieure d'au moins 2 mm à celle de l'épaisseur des croisillons,
- les croisillons comporteront une continuité dans une direction,
- le maintien en place sera réalisé à l'aide d'agrafes assurant la liaison avec le cordon et au travers de celui-ci, (agrafeuse pneumatique tarée à 3 bars environ et agrafes métalliques 13 x 5,7 par exemple),
- il sera mis en place un élément de film Mylar au niveau des agrafes et sur la face côté scellement du cordon,
- des dispositions seront prises pour s'assurer que les croisillons sont mis en place en partie médiane de la lame d'air/gaz.

3.2 Vérifications spécifiques

3.21 Vérifications – Doubles vitrages Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre avec prise en feuillure sur quatre côtés.

La hauteur minimale du scellement silicone est de 6 mm minimum toutes tolérances confondues.

Les vérifications relatives aux vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés seront réalisées au cas par cas à partir des hypothèses et configurations suivantes :

- dimensions des côtés droits,
- longueur développée des bords courbes,
- rayon de courbure,
- épaisseur de produits verriers,
- type des produits verriers (recuit, trempé « durci » ou feuilleté),
- épaisseur de la lame d'air/gaz,
- présence de stores, de corps de chauffe à proximité du vitrage,
- présence de masques,
- caractéristiques énergétiques des composants verriers.
- différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication des vitrages isolants, et le cas échéant l'altitude de transit,
- température ambiante extérieure maximale et la température ambiante intérieure,
- orientation de la façade
- position verticale (façade) ou inclinée (toiture),
- température extérieure d'été,
- température intérieure d'été,
- ensoleillement,
- coefficient d'échanges extérieur et intérieur.

Nota : Pour les hypothèses à prendre en compte au regard des conditions climatiques, il pourra également être utilisé le Cahier du CSTB 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Il sera vérifié :

- que l'effort maximal par unité de longueur dans le scellement est inférieur ou égal à 0,95 daN/cm.
- que la contrainte maximale dans les produits verriers (due à l'échauffement de la lame d'air et à la différence d'altitude) est inférieure ou égale à 20 MPa pour les produits verriers pour les produits recuits, 35 MPa pour les vitrages dits « durcis » et 50 MPa pour les produits verriers trempés.

3.22 Vérifications – Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés pris en feuillure sur deux côtés

Les dispositions indiquées à l'alinéa précédent sont, sur le principe, applicables ; elles sont complétées comme précisé ci-après.

Les vitrages en œuvre sont verticaux et les bords libres correspondent aux côtés verticaux et ces derniers sont droits.

3.23 Vérifications – Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre en VEC

Les dispositions indiquées au paragraphe 3.21 sont applicables (vérifications au cas par cas...).

Vérification spécifique au scellement silicone pour résister aux effets du vent

L'effort maximal admissible par unité de longueur, résultant des effets de vent en dépression à l'état limite de service est limité à 950 N/m (0,95 daN/cm) de longueur de joint quelle que soit la hauteur du cordon de mastic.

L'effort maximal par unité de longueur dans le joint de scellement doit également être inférieur à 950 N/m (effet température, variation d'altitude).

Par ailleurs, la hauteur du mastic de scellement des vitrages isolants désignée H_{sc} , ne doit pas être inférieure à 6 mm, toutes tolérances confondues.

Toutes ces vérifications nécessitent un calcul au cas par cas avec modélisation avec éléments finis non linéaire.

Pour les vitrages feuilletés, e_1 et e_2 sont à considérer en tant qu'épaisseurs équivalentes.

Dans le cas de mise en œuvre en VEC, les prescriptions et les dispositions du guide EOTA N° 002 « Systèmes de vitrages extérieurs collés (VEC) » devront être respectées. Par ailleurs, dans le cas de mise en œuvre en VEC, les dispositions afférentes seront complétées par le respect des prescriptions contenues dans le cahier du CSTB n° 3488 « Vitrages extérieurs collés – Cahier des prescriptions techniques » pour ce qui concerne les vitrages isolants.

3.3 Tolérances de fabrication

- Les tolérances sur les dimensions des cordons sont données dans le DTA de base.

Les tolérances sur les épaisseurs des vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus sont :

- $\pm 0,5$ mm si l'épaisseur du vitrage fini est $\leq$ à 20 mm,
- $\pm 0,8$ mm si l'épaisseur du vitrage fini est $>$ à 20 mm.
- La hauteur de scellement est de 6 mm minimum toutes tolérances confondues sous le cordon dans tous les cas.
- les tolérances spécifiques aux vitrages bombés sont données au paragraphe 4.3.

4. FABRICATION

4.1 Fabrication du Super Spacer T-Spacer Premium Plus/ Super Spacer TriSeal Premium Plus chez EDGETECH IG Inc., Cambridge (Ohio)

Sans modification, cependant dans le cas de vitrages bombés, seul le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus est utilisé.

4.2 Fabrication de double vitrage Super Spacer TriSeal Premium Plus bombés chez le fabricant de double vitrage

Dispositions générales

Les doubles vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus bombés sont uniquement fabriqués selon la méthode dite semi manuelle selon la description suivante.

Il est uniquement utilisé le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus (application du butyl PIB 969 S de HB FULLER lors de la fabrication dans l'usine de Cambridge).

Le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus est appliqué en utilisant un applicateur SUPER SHUTTLE TRISEAL, puis assemblé avec le 2ème composant verrier avant d'y appliquer le scellement silicone.

Une bonne adhérence de l'adhésif acrylique dans un double vitrage Super Spacer TriSeal Premium Plus est nécessaire pour un maximum de rétention de gaz, assurer la tenue et pour éviter au cordon de pénétrer vers la lame d'air.

Les caractéristiques du pressage doivent permettre d'obtenir une adhérence entre cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus et verre équivalente à celle obtenue dans les contrôles correspondants.

Un contrôle visuel permanent est nécessaire pour vérifier la régularité et la continuité du cordon butyl ainsi que le contact/adhérence du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus comportant l'adhésif acrylique avec les composants verriers s'est bien développé.

La production de doubles vitrages est réalisée selon les dispositions spécifiées et l'application du cordon est réalisée avec l'applicateur SUPER SHUTTLE TRISEAL.

L'applicateur SUPER SHUTTLE TRISEAL, est mû manuellement en étant alimenté en air comprimé (air traité) à l'aide d'un tuyau. Il permet principalement :

- de positionner le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus par rapport au bord des vitrages,
- de réaliser les coupes à 45° du cordon en début et en fin d'application, ainsi que les entailles dans la mousse du cordon pour réaliser les angles,
- de presser sur le cordon pour permettre son adhérence sur le composant verrier.

Une notice technique détaillée explique le fonctionnement de cet applicateur.

Les doubles vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés sont fabriqués d'une manière autonome.

Les autres opérations (mise en référence du deuxième vitrage, pressage, scellement) sont réalisées selon des méthodes appropriées. Le pressage correspond également habituellement à une compression comprise entre 0,25 mm et 0,75 mm environ, mais en raison de son élasticité, celui-ci reprend après pressage son épaisseur nominale.

Lors de la découpe de chaque coin ou angle, la barrière pare vapeur en Mylar est conservée. Dans le cas de vitrages avec remplissage gaz, un morceau de Mylar adhésif est appliqué sur le quatrième angle.

Dans ce cas (remplissage gaz), il est utilisé une méthode dite manuelle à partir d'un trou d'injection et d'un trou d'évacuation. Pour ce faire, un outil spécifique permet en perçant le Super Spacer TriSeal Premium Plus avec des petits manchons en métal de réaliser temporairement les 2 trous nécessaires pour l'entrée du gaz et pour la sortie de l'air. Lors du remplissage proprement dit, ces manchons permettent de mettre en place l'injecteur et l'extracteur. Lors du retrait des petits manchons, le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus reprend sa forme initiale et les trous sont presque invisibles. Les trous sont rebouchés avec un film Mylar une fois l'opération réalisée. Le produit de scellement devra être ensuite appliqué sans délai.

Lors de l'application semi manuelle du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus (avec l'applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE) il convient de veiller à manier l'applicateur de façon à ce que le cordon soit déposé verticalement sur le verre.

Dans les angles, l'opérateur veillera à incliner l'applicateur légèrement vers l'extérieur de la courbe pour que le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus soit bien vertical sur le verre une fois la pose réalisée.

Une inspection visuelle permettra de s'assurer de la verticalité du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus par rapport au verre.

Dispositions spécifiques relatives à la fabrication des vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés (application semi manuelle).

En cas d'interruption de la production supérieure à une heure, tout en étant inférieure ou égale à deux heures, la trappe de passage du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus dans le dévidoir doit être fermée et le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus doit être rembobiné sur son rouleau.

En cas d'interruption de l'utilisation du cordon d'un rouleau supérieure à 2 heures, les rouleaux concernés doivent être replacés dans le sac polyéthylène avec évacuation de l'air la plus complète possible et fermeture hermétique. Ils doivent par ailleurs être enfermés dans un récipient étanche.

L'utilisation d'aérosol est proscrite dans la zone de fabrication des vitrages isolants.

La zone de fabrication des vitrages doit être aussi propre que possible. Un nettoyage régulier journalier de cette zone est recommandé.

4.3 Dispositions de fabrication et de contrôle spécifiques aux vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés

Note préliminaire : le préalable à toute fabrication est l'établissement d'une note de calcul justifiant du niveau acceptable des efforts dans le système de scellement (variations de pression interne) et des contraintes dans les produits verriers (variations de pression interne, charges climatiques et poids propre le cas échéant).

Cette note de calcul est spécifique au cas des vitrages isolants avec composants verriers à courbure cylindrique, elle doit être réalisée à partir de modèle non linéaire aux éléments finis, et par un organisme reconnu.

Les notes de calcul doivent être conservées et archivées dans le centre de production.

La réalisation des vitrages bombés avec couche éventuellement faiblement émissive devra impérativement respecter les cahiers des charges émis par les fabricants (de couche) et être compatibles avec les caractéristiques du (des) four(s) utilisé(s). Par ailleurs, les rayons de courbure seront généralement supérieurs à 1,50 m et la flèche des vitrages sera inférieure à 250 mm. Les couches ne devront pas être en contact avec les moules ou rouleaux et les précautions/dispositions (durée de cycles, températures) seront d'autant plus importantes que les verres seront épais afin d'éviter les surchauffes.

Les dispositions habituelles de fabrication et de contrôle sont complétées comme indiqué ci-après.

4.31 Réception des matières premières (dispositions spécifiques aux contrôles des produits verriers)

Les composants verriers destinés à la réalisation de vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés peuvent être monolithiques ou feuilletés.

Les composants verriers sont recuits.

4.311 Aspect

En complément des contrôles effectués à l'identique de ceux réalisés pour les vitrages isolants plans, il est vérifié que la localisation et l'amplitude des éventuelles déformations ou empreintes locales (zone des prises de pinces pour formage dans les conformateurs verticaux), permettent d'assurer une compression suffisante du cordon Super

Spacer TriSeal Premium Plus. Si la zone d'application du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus est concernée par ces déformations locales, leur amplitude, en profondeur et par rapport au plan courbe théorique du vitrage, ne doit pas excéder 0,5 mm. Le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus ne doit pas recouvrir les points d'empreinte des griffes ou pinces.

Le bord du vitrage comportant ces éventuelles déformations locales ne doit pas constituer le bord de référence pour l'assemblage ultérieur.

4.312 Géométrie et contrôle

Il est procédé aux contrôles ci-après sur un échantillonnage défini selon l'effectif du lot considéré et précisé dans le tableau suivant :

Note : Un lot est défini par l'épaisseur du verre, la longueur des génératrices et de l'arc et par le rayon de courbure.

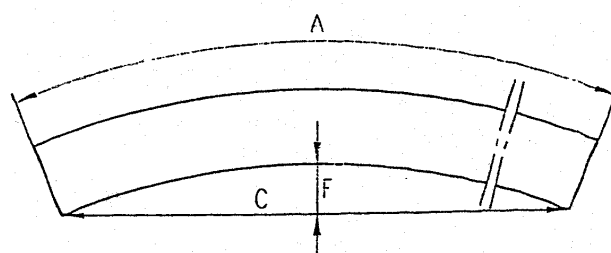
Effectif du lot	Contrôle
2 à 15	2
16 à 25	3
26 à 90	5
91 à 150	8
151 à 280	13
181 à 500	20
501 à 1200	32

4.3121 Dimensions

Les contrôles doivent porter sur :

- la longueur des génératrices (L_g) mesurée sur les bords et selon l'axe médian.
 - Tolérances :
 - + 0, -3 mm pour des vitrages de 12 mm d'épaisseur nominale maximale
 - + 0, -5 mm pour des vitrages d'épaisseur supérieure à 12 mm.
- la longueur de l'arc (A), mesurée sur la face convexe du verre aux extrémités des bords droits et à mi-longueur de ces bords.
 - Tolérance : ± 2 mm.
- la corde (C) mesurée, entre les arêtes des chants des verres de la face concave, aux endroits prévus ci-dessus pour la mesure de longueur de l'arc.
 - Tolérance : + 0, -3 mm.
- la flèche (F) c'est-à-dire la distance mesurée entre la face concave et une perpendiculaire située à mi-distance de la corde précédemment définie relevée aux extrémités des bords droits.
 - Tolérance : ± 2 mm/m de longueur d'arc.

Les représentations graphiques de A, C et F sont données sur le schéma 1.



REPRESENTATION A, C ET F SUR COMPOSANT VERRIER

SCHEMA 1

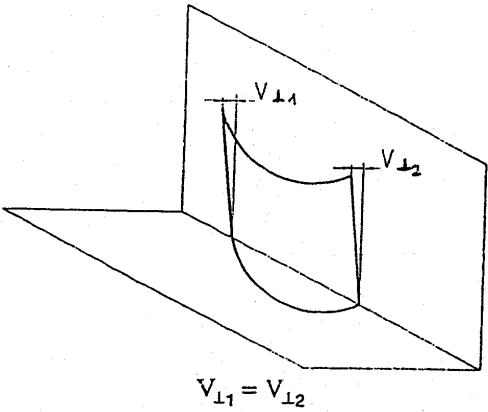
4.3122 Orthogonalité des bords droits et des bords courbes (par rapport au plan passant théoriquement par les deux bords droits) désigné voile perpendiculaire ($V_{\perp}$).

Il convient de vérifier l'écart de position des bords droits par rapport à un plan perpendiculaire au plan d'appui du vitrage sur un de ses bords courbes.

Cette mesure est effectuée avec le vitrage en appui sur un de ses bords courbes. On mesure la distance entre l'une ou l'autre des extrémités des bords droits par rapport à un plan perpendiculaire au plan d'appui.

Suivant les écarts observés on distingue trois cas distincts :

- 1er cas : c'est celui du voile perpendiculaire tel que représenté sur le schéma 2.



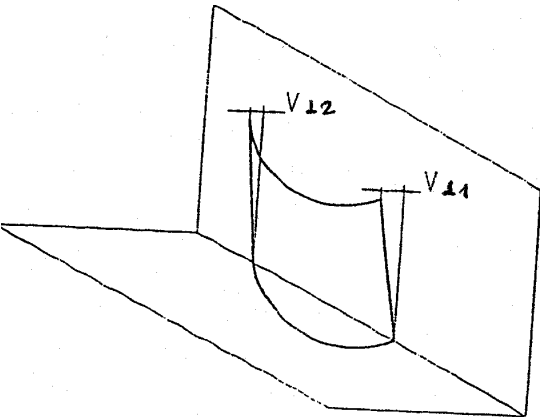
SCHEMA 2

Dans ce cas, les écarts aux extrémités des bords sont réputés égaux.
L'écart mesuré ($V_{\perp}$) exprimé en mm doit respecter la condition ci-après :

$$V_{\perp} \leq \frac{2L}{F}$$

Dans cette relation L est la longueur des bords droits exprimée en millimètres et F est la flèche du vitrage exprimée en mm.
Il est considéré qu'avec une variation de hauteur de calage pouvant atteindre 2 mm, située au niveau du calage d'assise supplémentaire (calage situé en partie basse sur le bord courbe et à l'endroit de la flèche maximale du vitrage bombé), permet dans la configuration du schéma 2 de limiter les conséquences des valeurs de voile perpendiculaire.

- 2ème cas : c'est celui du voile perpendiculaire représenté sur le schéma 3.



SCHEMA 3

Voile perpendiculaire ($V_{11} > V_{12}$)

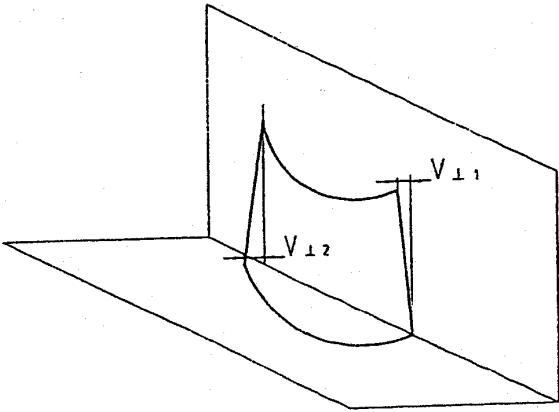
Dans ce cas, les écarts relevés sur les bords droits par rapport au plan perpendiculaire au plan d'appui du vitrage sur un de ses bords courbes ne sont pas égaux, mais sont situés du même côté.
Si les deux composants verriers devant constituer un vitrage isolant sont tels que le voile perpendiculaire correspond à ce cas, les valeurs de voile perpendiculaire (V_{11} et V_{12}) ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

a) $V_{\perp} \leq \frac{2L}{F}$

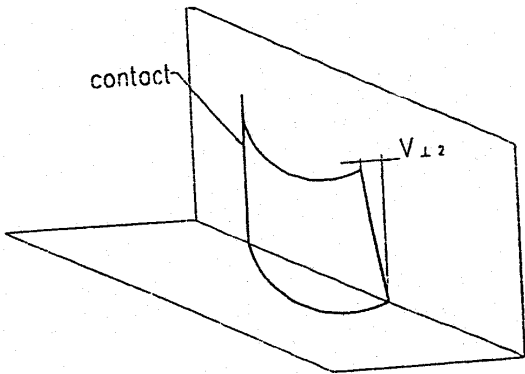
b) Les valeurs du tableau ci-après :

Longueur des bords droits (mm)	$V_{11} - V_{12}$
$L \leq 700$	< 3 mm
$700 < L \leq 1000$	< 4 mm
$1000 < L \leq 1500$	< 5 mm
$1500 < L \leq 2000$	< 6 mm
$2000 < L$	< 8 mm

- 3ème cas : c'est celui du voile perpendiculaire représenté sur le schéma 4.



Voile perpendiculaire non homogène $V_{11} < V_{12}$
Cas a



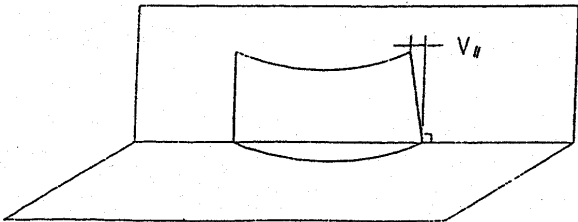
Voile perpendiculaire non homogène
Cas b
SCHEMA 4

Si les deux composants verriers devant constituer un vitrage isolant sont tels que le voile perpendiculaire correspond à ces cas, les valeurs de voile perpendiculaire ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

Longueur des bords droits (mm)	$V_{\perp 2}$
$L < 700$	< 3 mm
$700 < L < 1000$	< 4 mm
$1000 < L < 1500$	< 5 mm
$1500 < L < 2000$	< 6 mm
$2000 < L$	< 8 mm

4.3123 Orthogonalité des bords droits et des bords courbes (par rapport à chacun des plans passant théoriquement par les deux bords droits et perpendiculaires aux deux plans précédemment définis) désigné voile parallèle ($V_{||}$).

Une représentation graphique est donnée sur le schéma 5.



Voile parallèle
Schéma 5

Il convient également d'évaluer l'écart de position des bords droits par rapport, pour chacun de ces bords, à un plan perpendiculaire aux deux plans définis précédemment (plan d'appui du vitrage sur ses bords courbes et plan perpendiculaire au plan d'appui et passant théoriquement par les deux bords droits).

Cette mesure est effectuée, comme précédemment, avec le vitrage en appui sur un de ses bords courbes.

On mesure la distance entre l'une ou l'autre des extrémités des bords droits avec un plan perpendiculaire au plan d'appui, mais dans une direction perpendiculaire à celle définie dans l'alinéa précédent.

Tolérances : On distingue deux cas :

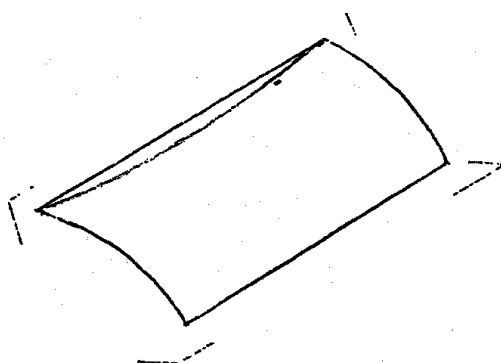
1er cas : pour les deux composants verriers d'un vitrage isolant l'écart de voile parallèle est situé du même côté par rapport à ce que serait la position du bord droit théorique. Dans ce cas, la tolérance est ± 4 mm.

En effet, dans ce cas avec un calage d'assise adéquat on peut positionner le vitrage en œuvre de telle sorte que l'écart par rapport à la position théorique des bords droite soit ± 2 mm.

2ème cas : pour les deux composants verriers d'un vitrage isolant, l'écart de voile parallèle est situé de part et d'autre par rapport à ce que serait la position du bord droit théorique. Dans ce cas, la tolérance est de ± 2 mm.

4.3124 Rectitude des bords rectilignes (Cf. schéma 6)

Ce contrôle permet d'évaluer le défaut de rectitude, sur toute la longueur du vitrage. La valeur de l'écart admis est de 2 mm/m.



SCHEMA 6

4.32 Fabrication et contrôle en cours de fabrication

En complément de l'ensemble des vérifications et contrôles réalisés pour la fabrication des vitrages plans, il est procédé aux contrôles et vérification ci-après.

4.321 Lavage des produits verriers

Les modalités de nettoyage des verres doivent permettre d'obtenir un état de propreté, équivalent à celui des vitrages plans.

Une procédure avec mode opératoire de lavage devra être rédigée. Il sera de préférence utilisé des produits reconnus aptes à la bonne réalisation de cette opération (alcoool, ammoniac, ...).

Il conviendra, dans tous les cas, de s'assurer que les produits de nettoyage peuvent d'une part être totalement éliminés dans la phase finale de l'opération et que d'autre part ils ne peuvent être à l'origine des défauts d'adhérence des mastics de scellement et d'étanchéité. Pour ce faire, il doit être procédé à des tests d'adhérence (test papillon) et d'autre part à des essais de résistance à la pénétration de l'humidité en étuve haute humidité, sur des corps d'épreuve dont les verres auront été préparés selon la méthodologie et avec les produits de nettoyage prévus dans le procédé de fabrication.

On s'assurera que le matériel d'examen des vitrages est apte à permettre une correcte évaluation de la qualité des opérations réalisées.

4.322 Application du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus

Le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus est appliqué naturellement sur le premier composant verrier à l'aide d'un outil spécifique et en retrait de 7 mm par rapport aux bords (7 mm pour tenir compte du fluage au pressage et assurer un talon de 6 mm minimum toutes tolérances confondues dans le cas de vitrages bombés).

Après application, le cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus doit être bien perpendiculaire à la surface sur laquelle il a été positionné, régulier, non souillé. La jonction de deux extrémités du ruban est réalisée de façon non étanche afin de permettre à l'air de s'échapper lors du pressage.

Les autres opérations relatives à la mise en place du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus sont équivalentes à celles réalisées dans le cas de vitrages plans.

4.323 Assemblage

Les dispositions d'assemblage doivent :

- permettre l'alignement à 0,5 mm près, des verres sur le bord constituant l'assise du vitrage (ce bord sera repéré),
- permettre de respecter la géométrie nominale du vitrage à réaliser (absence de déformation des composants verriers sous les effets de leur propre poids par exemple).

4.324 Pressage

Le système de pressage doit permettre :

- d'assurer la compression régulière du cordon Super Spacer TriSeal Premium Plus,
- d'obtenir l'épaisseur requise en tout point de la périphérie du vitrage à $+ 0,5$ mm, $- 0,5$ mm près et sans que la différence entre les épaisseurs maxi et mini excède 0,8 mm.

Nota : le résultat de ces tolérances va nécessiter de façon quasi générale que les composants verriers bombés d'un vitrage isolant doivent former par paire et identifiés en conséquence pour leur assemblage en vitrage isolant.

- de conserver le pré-positionnement des composants.

4.325 Enduction

Si l'enduction du mastic de scellement doit être réalisée par tronçons successifs, de par la présence de pince sur les bords, les reprises d'enduction ne doivent créer ni inclusions de bulles d'air, ni filets ou autres défauts pouvant nuire à l'efficacité de cette barrière.

Le matériel d'examen des vitrages devra être apte à permettre en continu une évaluation correcte de la qualité des opérations réalisées.

4.326 Stockage et polymérisation

Les conditions de stockage doivent respecter les principes ci-après :

- respect de la géométrie des vitrages,
- maintien des chants jusqu'à polymérisation suffisante (mesurée par contrôle de dureté) du mastic de scellement,
- en cas de stockage vertical, appui sur le bord de référence précédemment repéré,
- utilisation de moyens de manutention adaptés à la géométrie des vitrages.

4.33 Contrôles sur produits finis

4.331 Contrôles d'aspect

Ils sont réalisés à l'identique des vitrages plans.

4.332 Géométrie

Sur les produits finis, les contrôles, leurs modalités et fréquences sont définis au paragraphe 4.21 pour les composants verriers.

Compte tenu d'un décalage de 1 mm admis entre composant verrier (hors bord de référence) les tolérances sont :

- longueur des génératrices (L_G) :
 $+1\text{mm}$
 -3mm si l'épaisseur nominale des composants verriers est inférieure ou égale à 12 mm.
 $+1\text{mm}$
 -5mm si l'épaisseur nominale d'un composant verrier est supérieure à 12 mm.
- longueur de l'arc (A) ± 3 mm
- longueur de la corde (C) $+1\text{mm}$
 -3mm
- flèche (F) ± 2 mm/m de longueur d'arc.

Les critères d'admissibilité au regard des épaisseurs sont les mêmes que ceux définis pour les vitrages isolants plans et sont rappelés au paragraphe 3.3.

Par ailleurs, il est vérifié la longueur droite réelle (ou enveloppe) du vitrage en appui sur ses bords et par rapport à un plan perpendiculaire à la surface d'appui et constituant butée pour la rive courbe de référence. Cette longueur est mesurée dans l'axe médian et sur chacun des bords droits ; il devra être tenu compte des éventuels décalages des produits verriers intérieurs ou composants de feuille-té.

4.333 Contrôle de la hauteur du mastic silicone

Ce contrôle est réalisé à l'identique de la procédure utilisée pour les vitrages plans, en répétant l'opération sur les deux faces. Cette hauteur sous talon du cordon est égale ou supérieure à 6 mm dans tous les cas.

4.34 Mise en œuvre

La mise en œuvre des vitrages isolants Super Spacer TriSeal Premium Plus polyuréthane bombés avec composants verriers à courbure cylindrique devra faire l'objet d'une évaluation spécifique. Elle devra prendre en compte les tolérances de fabrication effectives.

5. Stockage – Mise en œuvre

5.1 Stockage

Sans modification pour les vitrages Super Spacer T-Spacer Premium plus/Super TriSeal Premium Plus silicone plans.

Pour les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus bombés, les dispositions sont précisées au paragraphe précédent.

5.2 Marquage

Le marquage CE est mis en œuvre suivant les dispositions prévues dans la norme NF EN 1279-5 (rayon de courbure supérieur à 1 mètre).

5.3 Conditions de mise en œuvre

Pour les réalisations avec prise en feuillure sur 4 côtés ou sur 2 côtés opposés les efforts de compression ne doivent pas dépasser 1 daN/cm à la mise en œuvre.

La compatibilité des produits constituant les cales, les éléments situés dans l'environnement immédiat des vitrages, et les éventuels calfeutrements d'étanchéité au regard du système de scellement des vitrages devra être vérifiée dans tous les cas selon les prescriptions de la norme NF DTU 39 et du cahier des prescriptions techniques des vitrages extérieurs collés (cahier CSTB).

5.31 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés

Les vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés seront mis en œuvre en respectant le principe des dispositions prévues dans la norme NF DTU 39.

Par ailleurs, dans le cas de vitrages isolants avec un rayon de courbure inférieur à 15 mètres, une analyse spécifique devra être réalisée au regard de la fonctionnalité à d'éventuelles cales supplémentaires mises en place.

5.32 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone mis en œuvre avec prises en feuillure sur 2 côtés opposés avec les deux côtés verticaux à bords libres.

Dans ce cas et en complément de l'application de la norme NF DTU 39 P1-1 (paragraphe 11.3), les dispositions suivantes seront appliquées :

- la hauteur minimale du mastic de scellement sera égale à 6 mm toutes tolérances confondues,
- les éventuelles arêtes accessibles des vitrages seront traitées pour éviter d'occasionner des blessures,
- les garnitures d'étanchéité verticales doivent :
 - assurer durablement l'étanchéité entre remplissages,
 - ne pas nuire à la durabilité des vitrages isolants ou de leurs composants, c'est-à-dire être compatibles avec les produits présents sur les chants des vitrages et permettre l'équilibrage des pressions de vapeur d'eau sur les chants des vitrages également.

- les joints des angles de bâtiment qui présentent généralement des déformations relatives conséquentes seront conçus pour les absorber.
- Les dispositions relatives au calage et à l'équilibrage in situ du paragraphe 5.3.1. sont applicables.

5.33 Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés mis en œuvre en VEC

La hauteur de scellement sera déterminée selon les règles données dans le dossier technique et sera au minimum de 6 mm.

Les supports des cales d'assise et profilés de cadre support doivent avoir une rigidité telle que le déplacement relatif du composant verrier extérieur et du composant verrier intermédiaire d'une part et du composant verrier intermédiaire et du composant verrier intérieur d'autre part soit dans chaque cas limité à 0,5 mm.

La mise en œuvre des vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bombés respectera le principe des dispositions prévues dans la norme NF DTU 39. Par ailleurs, dans le cas de vitrages isolants avec un rayon de courbure inférieur à 15 mètres, une analyse spécifique devra être réalisée au regard de la fonctionnalité d'éventuelles cales supplémentaires mise en place.

Il sera respecté le principe des dispositions données ci-après.

- Vitrages Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone bordé

Le calage doit intéresser les deux composants verriers du vitrage, la glace extérieure prenant appui sur au moins la moitié de son épaisseur avec un minimum de 3 mm. Compte tenu de l'épaisseur minimale du joint d'étanchéité de 3 mm, ceci nécessite d'avoir un composant verrier extérieur de 6 mm d'épaisseur minimum. Sur le principe les longueurs des cales, déterminées selon la norme NF DTU 39 P 1-1, seront multipliées par deux.

La périphérie du joint de scellement du vitrage isolant doit être drainée.

- Vitrage Super Spacer TriSeal Premium Plus silicone non bordé

Le calage doit intéresser l'épaisseur totale des deux composants verriers. Les longueurs des cales seront déterminées par application de la norme NF DTU 39 P 1-1.

Le décalage des composants verriers sera de 1 mm minimum sur le chant supérieur (toutes tolérances confondues), le vitrage le plus petit étant situé côté extérieur.

Le mastic silicone DC 3362 répond aux prescriptions du guide EOTA N° 002 « Système de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) ». La mise en œuvre devra par ailleurs respecter les prescriptions données dans le Cahier CSTB 3488 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques » pour ce qui concerne les vitrages isolants.

B. Résultats expérimentaux

Sans modification.

C. Références

Sans modification.

Tableaux et figures du Dossier Technique

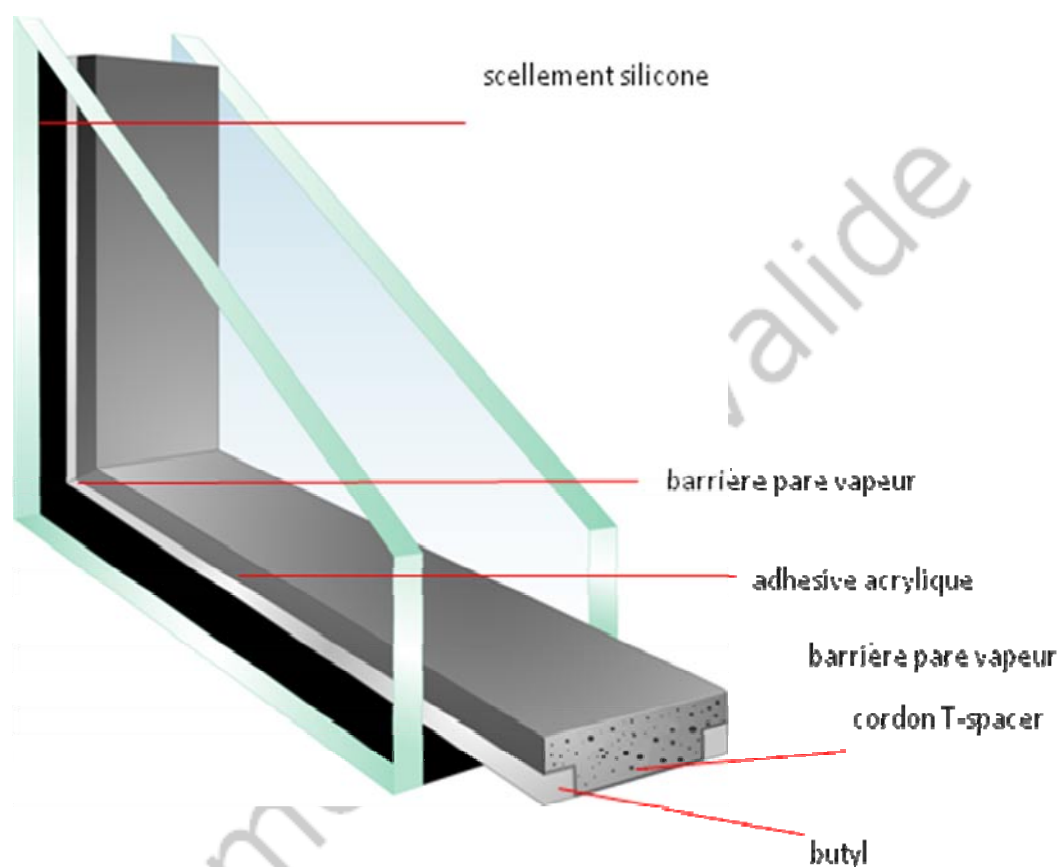


Figure 1 – Représentation vitrage Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus

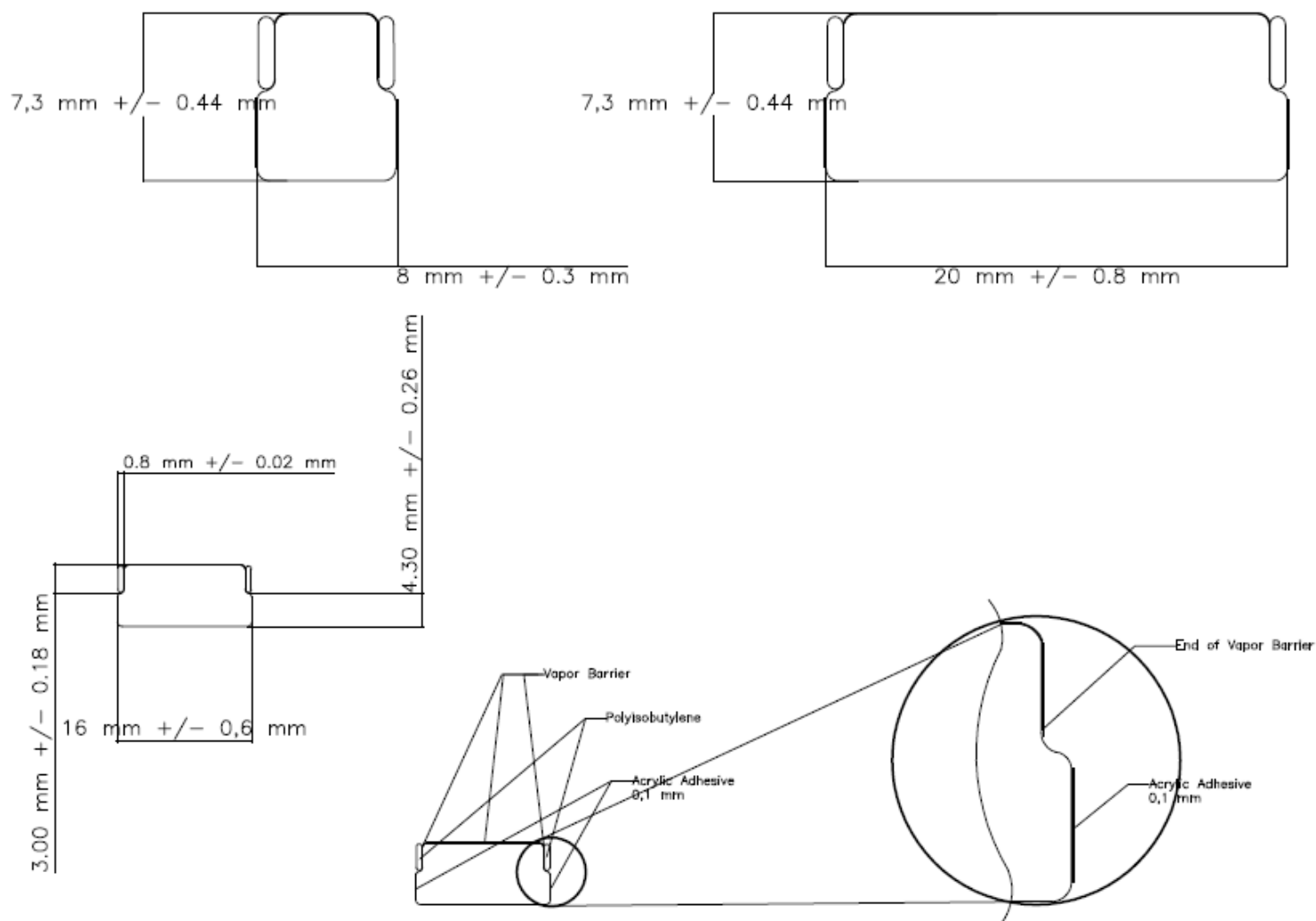


Figure 2 – Coupe type sur cordon Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus de 8 mm, 16 mm et 20 mm

Tableau 1 -Référence des cordons Super Spacer T-Spacer Premium Plus pour applications automatiques

Super Spacer T-Spacer Premium Plus (bobines pour applications automatiques)			
Hauteur : 7,3 mm		Couleur	
Epaisseur (mm)	Longueur en mètres	Grey	Black
8	884	002294 (1)	002348 (1)
10	732	002295 (1)	002350 (1)
12	610	002298 (1)	002352 (1)
14	526	002302 (1)	002288 (1)
16	457	002304 (1)	002356 (1)
18	389	002306 (1)	002358 (1)
20	366	002308 (1)	002360(1)
(1) Ces différents produits ne sont pas en stock (uniquement sur commande de 1500 m minimum)			

Tableau 2 - Référence des cordons Super Spacer TriSeal Premium Plus (bobines pour applications semi manuelles)

Super Spacer TriSeal Premium Plus (bobines pour applications semi manuelles)			
Hauteur : 7,3 mm		Couleur	
Epaisseur (mm)	Longueur en mètres	Grey	Black
6	244	003546 (1)	003540 (1)
8	244	002368	002422
10	198	002370	002424
12	168	002372	002426
14	145	002376	002286
16	137	002378	002430
18	107	002380	002432
20	99	002382	002434
(1) Ces différents produits ne sont pas en stock (uniquement sur commande)			

A N N E X E 1

Contrôles de fabrication des cordons Super Spacer T-Spacer Premium Plus/Super Spacer TriSeal Premium Plus dans de l'usine EDGETECH (sans modification).

A N N E X E 2

Contrôles de réception chez le fabricant de double vitrage (sans modification).

A N N E X E 3

Contrôles sur matières premières et en cours de fabrication sur le site du fabricant de double vitrage (Sans modification sur les dispositions et modalités, cependant les contrôles de géométrie précisés au paragraphe 4.3 devront être enregistrés).

A N N E X E 4

Contrôles sur produits finis (sans modification sur les dispositions et modalités, cependant les contrôles de géométrie précisés au paragraphe 4.3 devront être enregistrés).

Document non valide