



Préconisation d'utilisations du verre d'isolation thermique trempable de la gamme de produits Silverstar® fabriquée par :

**Euroglas Polska Sp. z o.o.
Silverstar
Osiedle Niewiadów 65
97-225 Ujazd
Pologne**

**Glas Trösch AG
Silverstar
Industriestrasse 29
4922 Bützberg
Suisse**

**Euroglas GmbH
Silverstar
Dammühlenweg 60
39340 Haldensleben
Germany**

Ces préconisation d'utilisations du verre d'isolation thermique trempable s'appliquent aux produits suivants :

Faible émissivité :

**Silverstar® EN2plus T^{1,2,3}
Silverstar® E T¹
Silverstar® Zero T¹**

Protection solaire :

**Silverstar® Selekt T (Combi Neutre 70/40 T)¹
Silverstar® Selekt 74/42 T^{1,3}
Silverstar® Combi Neutre 30/21 T³
Silverstar® Combi Argent 32/21 T³
Silverstar® Combi Neutre 40/21 T³
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T³
Silverstar® Combi Gris 40/22 T³
Silverstar® Combi Gris 50/28 T³
Silverstar® Combi Neutre 51/26 T³**

**Silverstar® Combi Neutre 51/28 T¹
Silverstar® Combi Gris 60/33 T³
Silverstar® Combi Neutre 61/32 T¹
Silverstar® Combi Neutre 70/35 T¹
Silverstar® Superselekt 35-14 T³
Silverstar® Superselekt 60-27 T³**

Numéro de révision 20171102-01-T

- 1- Produit fabriqué par Euroglas Polska Sp. z o.o.
- 2- Produit fabriqué par Euroglas GmbH
- 3- Produit fabriqué par Glas Trösch AG



Sommaire

1. Généralités.....	4
1.1 Description produit.....	4
1.2 Epaisseur et dimensions.....	4
1.3 Marquage.....	5
1.4 Critères de qualité pour les couches.....	5
2. Transport et emballage.....	6
2.1 Transport.....	6
2.2 Position de la couche.....	6
2.3 Séparation des paquets.....	7
2.4 Séparation des plateaux dans un paquet.....	7
2.5 Fermeture des paquets par bande adhésive.....	7
3. Livraison.....	8
3.1 Inspection lors de la livraison.....	8
3.2 Déchargement des paquets.....	8
3.3 Entreposage des paquets.....	8
3.4 Identification des marchandises entreposées.....	9
3.5 Durée de conservation.....	10
4. Manipulation.....	11
4.1 Informations générales.....	11
4.2 Déballage d'un paquet fermé par de la bande adhésive.....	11
4.3 Retrait manuel des plateaux de verre d'un paquet.....	11
4.4 Dépilage automatique.....	12
5. Découpe du verre.....	13
5.1 Informations générales.....	13
5.2 Découpe.....	13
5.3 Découpe de formes ou optimisation manuelle.....	14
5.4 Emargement.....	14
5.5 Récupération des chutes.....	15
6. Empilage des verres.....	15
6.1 Râtelier support.....	15
6.2 Pupitre en A ou en L.....	15
6.3 Stockage intermédiaire.....	16
7. Paramètres produit.....	17
8. Façonnage des arêtes avant trempe.....	19
9. Lavage après le façonnage.....	20
10. Manipulation des vitres lavées aux arêtes façonnées.....	21
11. Entreposage temporaire avant l'opération de trempe.....	21
12. Four de trempe.....	22
12.1 Nettoyage du four et du système de trempe.....	22
12.2 Four sans convection forcée.....	22



12.3	Four avec convection forcée	23
12.4	Four à convection élevée	23
12.5	Four à deux chambres avec chambre de préchauffage	23
13.	Imagerie thermique	24
13.1	Heat Soak Test	25
13.2	Bombage du verre	25
13.3	Sérigraphie	25
13.4	Contrôle qualité	25
13.5	Dépilage	26
13.6	Transformation en vitrage isolant sur site	26
13.7	Transformation externe en vitrage isolant	26
14.	Assemblage pour former un vitrage isolant	27
14.1	Disposition des vitres sur une ligne de fabrication de vitrage isolant	27
14.2	Lavage	29
14.3	Examen de contrôle qualité	30
15.	Défauts visibles lors de la production de vitrage isolant	32
15.1	Phénomène d'interférence	32
15.2	Effet double vitrage	33
15.3	Réflexions multiples	33
15.4	Condensation sur les surfaces extérieures	34
16.	Résolution de problèmes	35
17.	Informations légales	36
18.	Recommandations	37
19.	Normes pour le verre dans le bâtiment	39



1. Généralités

1.1 Description produit

Les verres revêtus Silverstar® Low-E forment une famille de verres faiblement émissif produits selon la méthode de la pulvérisation cathodique. Les revêtements assurent une isolation thermique de haute qualité en réfléchissant les rayonnements thermiques à grande longueur d'onde vers l'intérieur des bâtiments. Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T et Silverstar® Superselekt T sont des verres de contrôle solaire à haute sélectivité produits par pulvérisation cathodique. Les revêtements offrent une protection solaire de haute qualité ainsi qu'une isolation thermique renforcée en réfléchissant les rayonnements thermiques à grande longueur d'onde, réduisant ainsi considérablement les déperditions thermiques.

Silverstar® Low-E T, Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T et Silverstar® Superselekt T doivent toujours être assemblés en doubles ou triples vitrages, avec le revêtement sur la face deux (Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T, Silverstar® Superselekt T) ou sur la face trois (faible émissivité). Dans le cas de triples vitrages le revêtement se trouve traditionnellement en position 2 et 5.

Tous les produits Silverstar® T doivent toujours être trempés avant d'être assemblés en vitrages isolants. Ils ne peuvent pas être mis en œuvre dans leur forme recuite, car c'est l'opération de trempe qui leur donne leurs caractéristiques définitives.

Les revêtements sont conformes à la classe C pour les verres à couche telle que décrite dans les normes européennes EN 1096-1 et EN 1096-3.

Les produits Silverstar® T ont été développés de manière à correspondre à leur équivalent recuit. Cependant, comme ces produits ne sont pas identiques, il faut comparer des échantillons des deux versions avant validation et utilisation commune dans une façade.

1.2 Epaisseur et dimensions

Les produits Silverstar® Low-E T sont proposés dans des dimensions de 3210mm x 6000mm, 3210mm x 2550mm, 3210mm x 2250mm et des épaisseurs de 4, 6, 8 et 10mm.

Les produits Silverstar® Selekt T, Silverstar® Superselekt T et Silverstar® Combi T sont proposés dans une dimension de 3210mm x 6000mm et des épaisseurs de 6, 8 et 10mm.

Nous consulter pour d'autres dimensions et épaisseurs.



1.3 Marquage

Tous les produits Silverstar® sont conformes à la norme européenne harmonisée EN-1096 pour le verre à couche. Ces produits sont certifiés CE.

1.4 Critères de qualité

Le fabricant surveille en permanence tout au long du processus de production les valeurs optiques et la résistivité électrique des produits Silverstar® T non trempés. La stabilité mécanique et chimique sont également contrôlées sur des échantillons prélevés lors de chaque cycle de production.

En outre, des échantillons sont prélevés sur chaque cycle de production et trempés afin de vérifier leurs propriétés optiques et mécaniques selon la norme EN 1096-1:

- valeurs chromatiques (L, a, b) en réflexion et en transmission
- caractéristiques photométriques
- résistance électrique superficielle du revêtement fonctionnel
- lumière diffusée (voile)
- stabilité mécanique
- stabilité chimique

Les conditions d'observation pour la détection et la classification des défauts du verre et de la couche sont aussi définies dans la norme EN1096-1.

Sauf accord préalable entre les deux parties, seule la norme EN 1096-1 s'appliquera aux critères d'acceptation des défauts des verres à couche.



2. Transport et emballage

L'emballage et la livraison de verre à couche respectent les directives dans le cadre de livraisons en Europe, avec des conditions climatiques normales. Des instructions particulières s'appliquent aux livraisons hors d'Europe, notamment dans le cas d'un transport outre-mer.

2.1 Transport

Nous livrons théoriquement notre verre à couche à l'aide de camions tiroirs. Le verre est disposé soit sur:
des chevalets en L - déchargement par le côté, gauche ou droit selon la demande
des chevalets en A – déchargement possible par les deux côtés.

Formats standards :

Dimensions panneau (PLF/BM) Format : 3210 * 6000 mm

Dimensions panneau coupé (DLF/GBM) Format : 3210 * 2550 / 2250 mm

Merci de contacter notre service commercial pour d'autres dimensions ainsi que pour les différents tonnages possibles.

2.2 Position du revêtement

En fonction de la commande, l'expédition se fera soit :

avec la couche orientée vers les ventouses ou opposée à celle-ci.

Dans les deux cas, un plateau non revêtu appelé plateau de couverture protège le plateau métallisé.

Nos désignations pour ces deux cas sont les suivantes :

Jaune – Couche orientée vers les ventouses

Bleu – Couche orientée vers le pupitre



2.3 Séparation des paquets

Les paquets sont séparés par des intercalaires en carton afin de permettre une manipulation avec un outil de levage adapté, leur poids est en général de 2,5 ou 5 t. Ces intercalaires sont réalisés en matériaux recyclable et peuvent être retournés à Euroglas / Glaströsch.

2.4 Séparation des plateaux dans un paquet

Les plateaux sont séparés les uns des autres au moyen d'une poudre « séparol » qui permet d'éviter tout contact entre le verre et la couche puis de séparer facilement les plateaux les uns des autres.

2.5 Fermeture des paquets par bande adhésive

Dans le cas d'une demande client spécifique, les paquets peuvent être entièrement protégés au moyen d'une bande adhésive spéciale. Des bandes de dessicant sont alors mises en place sur les arêtes verticales avant la fermeture du paquet pour protéger les plateaux de l'humidité

N'ouvrir et n'enlever la bande adhésive spéciale qu'au moment du dépilage du verre , refermer l'emballage s'il reste du verre à couper.

Nous conseillons de commander des paquets fermés avec cette bande adhésive spéciale pour des transports d'une durée supérieure à 24 heures ceci entre les mois d'octobre et mars.

Merci de contacter notre service commercial pour d'autres options d'emballage, notamment pour les livraisons dans des pays non membres de l'UE.



3. Livraison

Le client doit veiller à ce que le sol sur lequel les pupitres L ou en A seront posés soit plat et exempt de tout obstacle. Pour des raisons de sécurité, le pupitre déchargé ne doit ni vaciller ni être incliné de plus de 87° par rapport à l'horizontale.

3.1 Inspection lors de la livraison

Aucune réclamation ne pourra être acceptée pour des dommages subis pendant et après la transformation du verre à couche. C'est pourquoi le fabricant de vitrages isolants doit veiller à ce que son procédé de fabrication soit adapté pour du verre à couche tendre et que son contrôle qualité soit suffisamment performant pour détecter le plus rapidement possible d'éventuels défauts. Des échantillons devront être fournis en cas de réclamation.

Le client à réception du verre doit contrôler visuellement les paquets avant de les décharger. Cette inspection concerne les éventuels défauts visibles liés à la livraison notamment les départs de casses ou amorces, de l'humidité entre les plateaux ou, par exemple, un nombre de plateaux ou des produits non conformes à sa commande.

Les défauts détectés à la livraison doivent obligatoirement être indiqués sur la lettre de voiture internationale (CMR) faisant partie des documents de livraison, ceci en présence du chauffeur qui doit toujours contresigner ce document.

Si des défauts sont détectés, la (CMR) signée et renseignée doit être envoyée à Euroglas / Glaströsch conformément aux conditions générales de vente.

3.2 Déchargement des paquets

Les paquets doivent être déchargés avec des engins de manutentions et par du personnel formé ou ayant reçu les instructions nécessaires, conformément aux réglementations en vigueur en matière d'hygiène et de sécurité.

3.3 Entreposage des paquets

Ils doivent être stockés en respectant un angle d'inclinaison compris entre 87° et 83°. Pour des raisons de sécurité, ne jamais stocker les paquets en position verticale ou horizontale. Ils doivent reposer sur au moins deux supports qui ne devront pas endommager les arêtes du verre. Ils peuvent être séparés à l'aide des intercalaires fournis qui doivent dans ce cas être positionnées de la même manière que lors de la livraison du verre tout en respectant les mêmes écartements.



Le local de stockage doit impérativement être clos et protégé des rayons du soleil ceci pour éviter un éventuel échauffement du verre à couche et donc d'éventuelles casses thermiques.

Par ailleurs l'hygrométrie ne doit pas dépasser 60%, et la température doit rester constante avec un minimum de 18° C.

Il faut veiller à ne pas utiliser de produits chimiques dans le local de stockage. Notre expérience permet d'affirmer que par exemple de l'acide chlorhydrique, ou fluorhydrique, peuvent endommager très rapidement la couche sans qu'il y ait nécessairement contact avec elle.

Il ne faut pas stocker le verre avec la couche à l'air libre ; par ailleurs la zone d'entreposage doit être éloignée des portails et des portes, afin d'éviter d'éventuels courants d'air froids.

Les stocks doivent être gérés selon le principe FIFO.

3.4 Identification des marchandises entreposées

Afin d'éviter de mélanger les produits Silverstar®, nous recommandons de laisser l'étiquette d'identification du produit sur le dernier plateau jusqu'à consommation complète de la pile.

Nous déconseillons de mélanger les produits Silverstar dans une même façade, en effet leurs aspects colorimétriques diffèrent.

3.5 Durée de conservation

A partir de la date de livraison :

Pour les pays suivants :

Benelux, Danemark, Allemagne, Angleterre, Finlande, Norvège, Autriche, Pologne, Suède, Suisse

Paquets scotchés avec dessicant : 4 mois

Paquets sans scotch : 1 mois

Verres coupés: 8 heures



Pour tous les autres pays de l'Union Européenne

Paquets scotchés avec dessicant : 2 mois

Paquets sans scotch : 1 mois

Verres coupés: 8 heures

Hors de l'Union Européenne et outre-mer, merci de nous consulter.

4. Manipulation

4.1 Informations générales

Ne pas toucher la couche à mains nues. Pour toutes manipulations avec le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® porter des gants adaptés propres et secs de préférence sans relief.

En règle générale éviter tous frottements avec la couche.

Les ventouses sont constituées à base de plastifiant il faudra donc utiliser des protections appropriées pour éviter d'éventuelles marques sur la couche, dans le cas où celle-ci est placée face aux ventouses, il est également possible de constater le même phénomène du côté opposé à la couche.

Toute impureté devra immédiatement être nettoyé avec l'aide d'un chiffon propre et doux.

Lors de l'utilisation de nos produits (manipulations ...) prendre toutes les mesures nécessaires en terme d'hygiène et sécurité conformément aux réglementations en vigueur.

4.2 Déballage d'un paquet scotché

Les paquets fermés par de la bande adhésive doivent être déballés avant leur manipulation. Ne pas utiliser d'outils coupants pour retirer la bande adhésive, car ils pourraient rayer la surface de la couche. Veiller à ce que le personnel soit muni d'équipements de protection individuelle pendant toutes les manipulations.



4.3 Retrait manuel des plateaux de verre d'un paquet

Positionner le palonnier à ventouses de sorte qu'il puisse être centré au-dessus du paquet.

Centrer le palonnier et le positionner à 90° commencer l'aspiration ensuite effectuer une légère traction pour laisser pénétrer de l'air entre le plateau aspiré et celui qui reste dans le paquet, vérifier l'écart entre les 2 plateaux, il doit être suffisant pour dégager le plateau aspiré et donc éviter toutes rayures de la couche.

Il est également possible d'utiliser une pince à verre. La zone d'application de la pince sera la zone des futures chutes, vérifier le plan des optimisations pour bien placer votre pince, tout en respectant le centrage de celle-ci.

4.4 Dépilage automatique

Le client lors de notre première livraison devra s'assurer que ses outils de dépilage automatique permettent un dépilage qui évite tous frottements entre les plateaux, ceci pour éviter d'éventuelles rayures, que ce soit du côté couche ou du côté verre.



5. Découpe du verre

5.1 Informations générales

Ne pas toucher la couche à mains nues. Pour toutes manipulations avec le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® porter des gants adaptés propres et secs. En règle générale éviter tous frottements avec la couche

Toute impureté devra immédiatement être nettoyé avec l'aide d'un chiffon propre et doux.

Lors de l'utilisation de nos produits (manipulations ...) prendre toutes les mesures nécessaires en terme d'hygiène et sécurité conformément aux réglementations en vigueur.

Toujours déposer le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® avec le côté couche orientée vers le haut.

La table de découpe doit être exempte de fragments de verre.

Ne pas utiliser de bande adhésive sur la couche, sous peine de l'endommager.

Pour toutes autres actions sur nos produits, nous vous demandons de prendre contact avec notre service clients, qui pourra vous orienter et valider avec vous ces différentes actions. Elles pourraient éventuellement passer par une phase de tests et/ou d'essais, ce n'est qu'après validation de nos services que ces actions pourraient être menés , dans le cas contraire nous déclinons toutes responsabilités sur l'issu des résultats et la qualité de nos produits.

5.2 Découpe

Le procédé de découpe du verre d'isolation thermique trempable Silverstar® est identique à celui du verre Eurofloat.

Nous préconisons une huile de coupe hautement volatile (compatible avec les revêtements à faible émissivité). La sélection de l'huile de coupe dépendra du séquençement des opérations.

Si la couche est émargée avant la découpe du verre, l'augmentation de la température peut accélérer l'évaporation de l'huile de manière significative, il faudra donc utiliser une huile aqueuse qui s'étalera de 5 à 10mm autour du trait de coupe jusqu'au rompage.

Dans le cas d'un émargement ultérieur une huile de coupe plus volatile pourra être utilisée , cette huile pourra aussi être utilisé pour notre gamme Eurofloat.

Dans tous les cas pour l'émargement du verre à couche, seul le diamant de découpe et la meule d'émargeage doivent rentrer en contact avec la couche.

Retirer les fragments de verre et les résidus d'abrasif tombant sur la couche avec l'aide d'une soufflette pour éviter toutes rayures sur celle-ci.



5.3 Découpe de formes ou optimisation manuelle

Les marquages ou les repères doivent être placés, si possible, sur le côté opposé à la couche ou, si possible, dans les zones du côté couche qui constitueront les chutes.

Les gabarits et équerres de découpe peuvent être posés sur la couche, mais il faudra éviter de les déplacer pour ne pas la rayer.

Dans le cas de l'utilisation d'un mètre ruban, veiller à ne pas faire glisser les parties métalliques sur la couche ; ceci s'applique également lors de l'enroulement du ruban.

5.4 Emargement

Informations générales

La qualité de l'émargement doit être assurée à tout moment, pendant ou après la découpe. L'opération doit retirer la totalité de la couche. Ce n'est qu'à cette condition que l'adhésion du butyle ou autres pourra être garantie. Ce point est essentiel pour assurer l'étanchéité aux gaz et éviter une corrosion ultérieure à l'intérieur du vitrage isolant. La vérification peut s'effectuer à l'aide d'un ohmmètre standard ou d'un appareil « détecteur de couche » que nous pouvons vous procurer.

Lors de la découpe

Assurer une aspiration suffisante et appropriée des poussières de meulage. La poussière de meulage peut provoquer des rayures sur la couche lors d'un déplacement du verre en interne. De plus, les brosses de la machine à laver peuvent par la suite entraîner cette poussière et provoquer elles aussi des rayures. Nous recommandons une vérification régulière des performances d'aspiration au niveau de la table de découpe ainsi qu'un nettoyage régulier des brosses.

Emargement manuel

La procédure générale est identique à la procédure automatique lors de la découpe. Toutes les poussières de meulage doivent être retirées avant le lavage. Nous recommandons l'utilisation d'un système d'extraction à cet effet.

Emargement sur la ligne de fabrication de verre isolant.

La procédure générale d'émargement est identique à la procédure automatique lors de la découpe. La poussière de meulage générée doit être retirée immédiatement. Il ne faut pas que la poussière soit transportée à l'intérieur de la zone du système de lavage.



5.5 Récupération des chutes

Euroglas met en œuvre un programme de recyclage des chutes. Nous pouvons fournir des conteneurs à chutes qui seront retournés une fois rempli dans les différentes usines Euroglas. Il faut noter que le verre doit être trié par types de produits (Clair , sérigraphié , laminé , miroirs ...) et que toute « pollution » des conteneurs doit être évitée.

6. Empilage des verres découpés

Dans le cas où le verre n'est pas transporté automatiquement vers la ligne de vitrage isolant il faudra éviter d'empiler les volumes les uns sur les autres mais préférer un entreposage individuel pour un transport sécurisé.

Informations générales

Ne pas toucher la couche à mains nues. Pour toutes manipulations avec le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® porter des gants adaptés propres et secs. En règle générale éviter tous frottements avec la couche. Toute impureté devra immédiatement être nettoyé avec l'aide d'un chiffon propre et doux.

Lors de l'utilisation de nos produits (manipulations ...) prendre toutes les mesures nécessaires en terme d'hygiène et sécurité conformément aux réglementations en vigueur.

Le personnel doit éviter tout contact entre la couche et des objets tels que des boutons, des pièces métalliques (stylos...), des fermetures éclair, des habits humides etc. Au-dessus d'un certain poids, les vitres doivent être manipulées par deux personnes ou avec un engin de manutention.

6.1 Râtelier support

Lors de l'empilage dans un râtelier support, il faut veiller à ce que les séparateurs des différents compartiments individuels, généralement des câbles en acier gainé, ne présentent pas de zones coupantes. L'état de la gaine des câbles doit être contrôlé régulièrement, et ils doivent être remplacés si nécessaire. Veiller dans la mesure du possible à ce que la couche n'entre pas en contact avec la gaine pendant le chargement/déchargement et le transport.



Pupitre en A ou en L

Lors de l'empilage sur un pupitre en A ou en L, veiller à déposer le volume sur sa partie basse puis le pousser ensuite contre les autres volumes en le maintenant par le haut, positionner ensuite un système de calage de sécurité pour bouger le pupitre. Si possible éviter au maximum ce type de manipulation qui occasionnent fréquemment des rayures.



6.3 Stockage intermédiaire

Le local de stockage doit impérativement être clos et protégé des rayons du soleil ceci pour éviter un éventuel échauffement du verre à couche et donc d'éventuelles casses thermiques.

Par ailleurs l'hygrométrie de doit pas dépasser 60%, et la température doit rester constante avec un minimum de 18° C.

Il faut veiller à ne pas utiliser de produits chimiques dans le local de stockage. Notre expérience permet d'affirmer que par exemple l'acide chlorhydrique, ou l'acide fluorhydrique, peuvent endommager très rapidement la couche sans qu'il y ait nécessairement contact.

Il ne faut pas stocker le verre avec la couche à l'air libre ; par ailleurs la zone d'entreposage doit être éloignée des portails et des portes, afin d'éviter les courants d'air froids.

Les verres d'isolation thermique trempable Silverstar® découpés doivent être émargés, et lavés, dans les 4 heures suivant la découpe.

7. Paramètres produit

Les produits énumérés ci-dessous n'obtiennent leurs caractéristiques techniques définitives qu'après l'opération de trempage.

Silverstar® EN2plus T ^{1,2,3}
Silverstar® E T ¹
Silverstar® Zero T ¹
Silverstar® Selekt T (Combi Neutre 70/40 T) ¹
Silverstar® Selekt 74/42 T ¹
Silverstar® Combi Neutre 30/21 T ³
Silverstar® Combi Argent 32/21 T ³
Silverstar® Combi Neutre 40/21 T ³
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T ³
Silverstar® Combi Gris 40/22 T ³
Silverstar® Combi Gris 50/28 T ³
Silverstar® Combi Neutre 51/26 T ³
Silverstar® Combi Neutre 51/28 T ¹
Silverstar® Combi Gris 60/33 T ³
Silverstar® Combi Neutre 61/32 T ¹
Silverstar® Combi Neutre 70/35 T ¹
Silverstar® Superselekt 35-14 T ³
Silverstar® Superselekt 60-27 T ³



Tous les produits énumérés ci-dessus doivent obligatoirement être trempés pour se transformer en verre de sécurité (SGS) ou en verre durci thermiquement (HSG). Si le trempeur maîtrise sa chaîne de transformation depuis l'entreposage, la manipulation, la découpe, le façonnage des arêtes, le lavage, jusqu'à la trempe, alors les valeurs physiques et optiques obtenues après la trempe se situeront dans les tolérances des versions non trempables correspondantes.

Pour calculer les données selon EN410, il est possible d'utiliser la version de produit correspondante sans « T » dans le programme glaCE.

Afin d'assurer la compatibilité des types de produit respectifs, Euroglas Silverstar® surveille en permanence les caractéristiques optiques et électriques de ses produits.

- 1- Produit fabriqué par Euroglas Polska Sp. z o.o.
- 2- Produit fabriqué par Euroglas GmbH
- 3- Produit fabriqué par Glas Trösch AG



Des échantillons sont prélevés régulièrement de manière aléatoire lors de chaque campagne de production, et les caractéristiques suivantes sont contrôlées en laboratoire :

- Valeurs chromatiques (L^* , a^* , b^*) en réflexion et en transmission
- Caractéristiques photométriques
- Résistance électrique superficielle du revêtement fonctionnel
- Voile
- Charge mécanique admissible
- Charge chimique admissible

Euroglas crée ainsi les conditions idéales pour la reproductibilité du produit trempé chez le transformateur.



8. Façonnage des arêtes

Ponceuse à bande, à sec

Le verre découpé peut être façonné à sec au moyen d'une meuleuse à bande, sans utiliser d'eau. Pour le façonnage, il faudra toujours déposer le verre avec la couche orientée vers le haut. Assurer une aspiration suffisante et appropriée des poussières de façonnage qui pourraient occasionner des rayures lors de manipulation ou de transport en interne, par ailleurs ceci permettra aussi de ne pas polluer les brosses de la machine à laver sur la ligne de vitrage isolants.

Ponceuse à bande, avec de l'eau

Pour le façonnage du verre découpé au moyen d'une meuleuse à bande lubrifiée à l'eau, il faudra toujours déposer le verre avec la couche orientée vers la haut et veiller à ce que toute la vitre soit et reste mouillée jusqu'au lavage, car dans le cadre de ce procédé il faut absolument éviter un séchage prématuré du verre car les poussières comprises dans l'eau pourraient laisser des taches irréversibles, il faudra donc privilégier un processus avec une machine à laver directement en aval de la ponceuse.

Meuleuses à verre à broche verticale

Nous déconseillons l'utilisation de meuleuses à broches placées sous le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® pour le façonnage des arêtes, en effet les bandes de transports peuvent causer des dommages irréversibles à la couche et il n'est pas possible de maintenir toute l'ensemble de la vitre mouillée. Par ailleurs, les passes multiples augmentent le risque de dommages au verre.

Meuleuses à verre à broche horizontale

Nous partons du principe qu'il s'agit ici de meuleuses de bords automatiques avec machine à laver intégrée. Comme pour les options de façonnage des arêtes décrites jusqu'ici, le verre à façonner doit être posé avec la couche orienté vers le haut. Pour l'ensemble du processus de façonnage des arêtes, il faut veiller à ce que toute la surface du verre reste en contact avec l'eau de lubrification.



9. Lavage après le façonnage des arêtes

Idéalement le verre devra être lavé immédiatement après le façonnage des arêtes, si possible dans un processus continu façonnage/lavage, ceci pour éviter tout séchage prématuré des poussières de verre sur la surface de celui-ci. Par ailleurs, le verre devra ensuite être rincé avec suffisamment d'eau pour enlever la totalité des poussières de verre avant le passage dans la machine à laver de la ligne de vitrages isolants, ceci pour éviter de polluer les brosses et ensuite de rayer la couche.

La machine à laver, et en particulier les brosses, doivent toujours être propres. Exigences pour l'eau de la zone de lavage principale:

Eau déminéralisée
Conductivité < 20 micro siemens
Température de l'eau 30–45 °C
Pas d'ajout de détergents
pH 6.0 – 8.0

ATTENTION ! Ne pas interrompre le transport lors du processus de lavage, les brosses pourraient alors endommager la couche lors du redémarrage.

Nous préconisons un programme de maintenance régulier. Par ailleurs, la machine à laver doit faire l'objet d'un nettoyage quotidien et être équipé d'un système automatique de réglage en fonction de l'épaisseur de verre.

Une vérification de la longueur des poils de brosses est également conseillée. Dans la cas d'un lavage fréquent de volumes à arêtes brutes et de petites dimensions, la longueur des brosses pourra à terme varier fortement entre le haut et le bas de celles-ci, il faudra alors ajuster la longueur des poils pour retrouver une homogénéité entre le haut et le bas de la brosse.

Sécher les vitres à l'aide d'une installation de soufflage d'air équipée de filtres propres. Il ne doit pas rester d'eau sur le revêtement après le séchage.

La zone de séchage devra être équipée de buses de soufflage, il faudra régulièrement contrôler l'état des filtres ainsi que le séchage en zone de sortie, il ne devra pas rester d'eau sur la couche.

Votre machine devra être équipée de brosses douces prévues pour le lavage de verre à couche, et validées par votre fournisseur, merci aussi de respecter les conditions d'utilisation de celles-ci (longueurs des poils ...).



10. Manipulation des vitres lavées et aux arêtes façonnées

Ne pas toucher la couche à mains nues. Pour toutes manipulations avec le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® porter des gants adaptés propres et secs. En règle générale éviter tous frottements avec la couche. Toute impureté devra immédiatement être nettoyé avec l'aide d'un chiffon propre et doux.

Lors de l'utilisation de nos produits (manipulations ...) prendre toutes les mesures nécessaires en terme d'hygiène et sécurité conformément aux réglementations en vigueur.

Comme renseigné dans le paragraphe "Découpe", il faudra éviter d'empiler les volumes les uns sur les autres mais préférer un entreposage individuel pour un transport sécurisé. Eviter de manipuler le verre seul, préférer une manipulation à deux personnes, ceci évitera tout contact couche/corps et permettra une manipulation sécurisée.

Si les vitres doivent être déplacées au moyen d'un palonnier à ventouses, utiliser des protections de ventouse appropriées afin d'éviter d'éventuelles marques sur la couche.

Lors de la dépose éviter si possible un contact couche/verre, préférer une séparation à l'aide d'intercalaires, par exemple en liège, dans ce cas il faudra positionner les intercalaires le long des arêtes, dans la zone d'émargement et les placer face collante contre la partie verre, jamais contre la couche.

Nous recommandons un contrôle qualité approprié après cette opération.

11. Entreposage temporaire avant l'opération de trempe

Le local de stockage doit impérativement être clos et protégé des rayons du soleil ceci pour éviter un éventuel échauffement du verre à couche et donc d'éventuelles casses thermiques.

Par ailleurs l'hygrométrie ne doit pas dépasser 60%, et la température doit rester constante avec un minimum de 18° C.

Il faut veiller à ne pas utiliser de produits chimiques dans le local de stockage.

Notre expérience permet d'affirmer que par exemple l'acide chlorhydrique, ou l'acide fluorhydrique, peuvent endommager très rapidement la couche sans qu'il y ait nécessairement contact.

Il ne faut pas stocker le verre avec la couche à l'air libre ; par ailleurs la zone d'entreposage doit être éloignée des portails et des portes, afin d'éviter les courants d'air froids.



Nous recommandons de tremper dans les 8 heures le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® dont les bords ont été façonnés et lavés. Notre expérience montre que ce temps peut être nettement plus long dans la pratique. Ce point doit être vérifié et validé indépendamment par le transformateur.



12. Four de trempe

Toujours poser le côté non revêtu du verre d'isolation thermique trempable Silverstar® sur les rouleaux de transport. La côté revêtu doit toujours être orienté vers le haut ; en cas de doute, l'opérateur du four doit vérifier ce point par un essai afin de déterminer le côté du revêtement avant de déposer le verre.

Le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® peut être endommagé par des températures excessives ou des durées de chauffage trop longues. Le programme du four doit donc être réglé de sorte à ce que la température du four ne dépasse pas 700 °C.

En général, les paramètres de réglage pour le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® dépendent du type de four utilisé ; ils doivent donc être vérifiés individuellement. Le fabricant propose l'option d'une visite de qualification par un technicien, lors de laquelle les valeurs techniques du produit seront également testées. Si cette qualification n'est pas obtenue, le fabricant du vitrage de sécurité assume seul la responsabilité du produit fabriqué.

12.1 Nettoyage du four et du système de trempe

La propreté du four constitue une condition essentielle à la réussite du traitement du verre d'isolation thermique trempable Silverstar®. Nous conseillons de ne pas utiliser le four avec du SO₂ (gaz de dioxyde de soufre) 3 à 5 jours avant de tremper le verre d'isolation thermique.

Si cela n'est pas possible, il faut traiter suffisamment de charges non revêtues après avoir coupé l'alimentation en SO₂ pour garantir que la concentration dans la chambre de chauffe soit suffisamment basse pour ne pas affecter la couche d'isolation thermique.

Nous recommandons aussi le nettoyage régulier des rouleaux de transport pour éviter d'endommager la face du verre. Il faut retirer régulièrement les fragments de verre du système de trempe.

12.2 Four sans convection forcée

La trempe du verre uniquement par rayonnement, sans convection forcée efficace pendant la chauffe, n'est pas recommandée. Le verre traité dans un système de trempe sans convection forcée peut sembler utilisable à l'œil nu, mais il faut s'attendre à ce que les propriétés optiques et thermiques se trouvent en dehors des spécifications et soient inférieures aux attentes.



12.3 Four avec convection forcée

Une convection forcée efficace est nécessaire pendant la chauffe car la face revêtue orientée vers le haut a une émissivité nettement plus basse que la face non revêtue orientée vers le bas. Ces propriétés de réflexion entraînent un transfert de chaleur par rayonnement fortement réduit dans la surface revêtue du verre. Il faut appliquer le principe de la convection pour compenser de déficit de chaleur rayonnée pour la chauffe de la surface revêtue.

En même temps, les deux surfaces du verre sont chauffées rapidement et amenées correctement à la température de trempe requise. La proportion de convection sur le côté supérieur doit être très élevée. Une simple augmentation de la chaleur rayonnant depuis le haut ou un temps de chauffe excessif peut endommager le verre d'isolation thermique trempable Silverstar®. Avec une convection suffisamment élevée, le temps de chauffe dans le four devrait être plus long de 10% – 20% que celui d'un verre non revêtu de même épaisseur.

12.4 Four à convection élevée

Les fours à convection élevée sont en général équipés de systèmes de convection très puissants, qui alimentent le côté supérieur et le côté inférieur de la charge de verre en air chaud. La plus grande partie du transfert de chaleur est assurée par convection dans le verre. Les options de réglage du four sont multiples, en fonction de la conception du système de four. Le transfert de chaleur nécessaire peut être réglé en fonction des propriétés requises pour la surface du verre. Cependant, une convection excessive et des températures de l'air élevées peuvent endommager la couche d'isolation thermique trempable Silverstar®.

12.5 Four à deux chambres avec chambre de préchauffage

Le chauffage des couches d'isolation thermique trempables Silverstar® dans un four à deux chambres présente l'avantage de pouvoir appliquer une partie de l'énergie thermique à une température plus basse dans la pré-chambre du four, réduisant ainsi le temps de passage dans le four principal et les contraintes appliquées au revêtement. Le chauffage de la charge de verre est réalisé ici en deux étapes, lors desquelles la contrainte de température sur les vitres peut être fortement réduite au début de l'opération, ce qui permet une répartition de la température plus uniforme.

13. Imagerie thermique

Afin d'obtenir une image de la répartition de la chaleur au moyen d'un scanner approprié, il faut en général mémoriser l'émissivité d'une surface connue dans le programme du scanner pour chaque produit individuel.

Nous indiquons l'émissivité de nos revêtements à la température ambiante conformément aux tolérances standards, comme suit :

Produit	Emissivité en % selon certificat d'usine
Silverstar® EN2plus T	3
Silverstar® E T	5
Silverstar® ZERO T	1
Silverstar® Selekt T (Combi Neutre 70/40 T)	3
Silverstar® Selekt 74/42 T	1
Silverstar® Combi Neutre 30/21 T	3
Silverstar® Combi Argent 32/21 T	3
Silverstar® Combi Neutre 40/21 T	1
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T	1
Silverstar® Combi Gris 40/22 T	1
Silverstar® Combi Gris 50/28 T	1
Silverstar® Combi Neutre 51/26 T	1
Silverstar® Combi Neutre 51/28 T	1
Silverstar® Combi Gris 60/33 T	1
Silverstar® Combi Neutre 61/32 T	1
Silverstar® Combi Neutre 70/35 T	1
Silverstar® Superselekt 35/14 T	1
Silverstar® Superselekt 60/27 T	1

Les valeurs ci-dessus **ne peuvent pas s'utiliser pour les réglages du four et du scanner** car l'émissivité change en fonction de la température de la surface.

Il a été démontré qu'une valeur d'émissivité nominale plus 2 – 5 % convient pour le scanner ; la température de surface mesurée devrait alors se situer entre 630 et 650°C et la répartition de la chaleur devrait être affichée sur l'écran.

Nous conseillons de réaliser une série d'essai afin de déterminer l'émissivité à régler sur le scanner. Au départ, la valeur nominale devrait être augmentée approximativement par pas de 1 %. Lorsqu'une image devient visible, le pourcentage doit être augmenté par des pas plus petits jusqu'à ce que l'image soit réglée avec une température moyenne affichée d'environ 640 °C.



13.1 Heat Soak Test

Pendant le Heat Soak Test, il faut veiller à ce que les intercalaires ne soient pas pressés trop fort par le poids du verre contre le côté revêtu, ce qui pourrait entraîner des taches/des marques irréversibles. Il faut en outre éviter le "claquement" des vitres pendant l'opération de Heat Soak. Les entretoises doivent être adaptées aux couches d'isolation thermique.

13.2 Bombage du verre

Nous vous prions d'informer notre service Clients si vous avez l'intention de bomber le verre, afin de permettre une consultation personnalisée entre le client et Euroglas. Le bombage du verre doit être testé avant sa mise en œuvre en production. Dans le cas de résultats d'essai négatifs, Euroglas décline toute responsabilité en cas de pertes durant la production.

13.3 Sérigraphie

L'application d'une sérigraphie doit être testée avant sa mise en œuvre en production. Dans le cas de résultats d'essai négatifs, Euroglas décline toute responsabilité en cas de pertes durant la production.

Ne pas utiliser de bande adhésive sur le revêtement, sous peine de l'endommager. Si certaines zones ne doivent pas être imprimées lors de la sérigraphie, il est possible d'utiliser de la bande adhésive, mais uniquement sur la surface de l'écran de sérigraphie.

Si des couleurs céramiques (sérigraphie) sont cuites dans le four de trempe, les propriétés des couches d'isolation thermique trempables Silverstar® sont perdues dans ces zones. Afin de garantir la stabilité à long terme, nous recommandons de retirer le revêtement des zones à imprimer lors de l'enlèvement du revêtement des bords. L'utilisation de peintures céramiques réduira les performances des produits Silverstar® T en termes d'émissivité et augmentera leur coefficient U_g .

13.4 Contrôle qualité

L'évaluation des défauts des couches de protection thermique Silverstar® trempées est réalisée selon EN 1096-1 et doit avoir lieu après la trempe.



13.5 Dépilage

La procédure de dépilage est analogue à celle mise en œuvre avant la trempe.

13.6 Transformation en vitrage isolant

Nous recommandons de transformer le verre d'isolation thermique trempé Silverstar® en vitrage isolant dans les 8 heures. Notre expérience montre que ce temps peut être nettement plus long dans la pratique. Ce point doit être vérifié et validé indépendamment par le transformateur.

13.7 Transformation en vitrage isolant hors site

Si le verre d'isolation thermique trempable Silverstar® est transformé en vitrage isolant dans un autre site, il doit être emballé avec soin pour éviter tout problème lors de son futur transport :

L'emballage devra se faire de la manière suivante :

Préparer un pupitre puis par-dessus un film plastique épais pour y déposer les volumes, le premier couche face à l'opérateur , ensuite poser un papier intercalaire de type « kraft » , continuer à déposer les volumes couche face au pupitre , ensuite déposer un sac dessicant puis refermer hermétiquement le film plastique avec l'aide d'un scotch étanche résistant à l'humidité.



14. Production de vitrages isolants

Informations générales

Ne pas toucher la couche à mains nues. Pour toutes manipulations avec le verre d'isolation thermique trempé Silverstar® porter des gants adaptés propres et secs.

En règle générale éviter tous frottements avec la couche

Toute impureté devra immédiatement être nettoyé avec l'aide d'un chiffon propre et doux.

Lors de l'utilisation de nos produits (manipulations ...) prendre toutes les mesures nécessaires en terme d'hygiène et sécurité conformément aux réglementations en vigueur.

Le verre d'isolation thermique Silverstar® est classé dans la Classe C selon EN1096-3. Le côté revêtu du verre d'isolation thermique Silverstar® doit de ce fait toujours faire face à l'espace intermédiaire.

Dans un vitrage isolant, la couche se trouve en position 2 (produits Combi T/ Selekt T/ Superselekt T) en position 3 pour les Low-E T. Dans les triples vitrages, la couche est généralement placée en positions 2 et 5.

14.1 Disposition des volumes sur une ligne de fabrication de vitrage isolant

Informations générales

La position de la couche doit être vérifiée par l'opérateur, lors de l'assemblage en double vitrage isolant, le volume doit être posée avec la couche face à celui-ci.

Le côté couche dans le cas d'un verre émarginé est facilement reconnaissable, dans la cas d'un verre non émarginé , vous pouvez déterminer le côté couche à l'aide d'un ohmmètre ou d'un détecteur de couche que nous pourrons vous fournir.

Râtelier support

Lors du chargement automatique sur la ligne de fabrication de vitrages isolants, il faut veiller à ce que le côté couche n'entre pas en contact avec les gaines de séparation. Il en va de même lorsque l'opérateur retire une vitre du râtelier support. Les contacts avec le côté couche doivent être limités au strict minimum.



Pupitre en A ou en L

Positionner le palonnier à ventouses de sorte qu'il puisse être centré au-dessus du paquet.

Centrer le palonnier et le positionner à 90° commencer l'aspiration ensuite effectuer une légère traction pour laisser pénétrer de l'air entre le plateau aspiré et celui qui reste dans le paquet, vérifier l'écart entre les 2 plateaux, il doit être suffisant pour dégager le plateau aspiré et donc éviter toutes rayures de la couche.

Il est également possible d'utiliser une pince à verre. La zone d'application de la pince sera la zone des futures chutes, vérifier le plan des optimisations pour bien placer votre pince, tout en respectant le centrage de celle-ci.

Disposition des volumes pour l'assemblage en triple vitrage.

Le client doit s'assurer que sa ligne de fabrication convient pour la production de triples vitrages car, dans ce cas, la couche sera en appui contre les galets des convoyeurs.

Les galets de transport devront toujours être parfaitement propres et en très bon état de fonctionnement (rotation ...).



14.2 Lavage

La machine à laver, et en particulier les brosses, doivent être propres. Utiliser de l'eau déminéralisée pour le lavage qui doit répondre aux exigences suivantes :

Conductivité < 20 microsiemens
Température d'eau préconisée 30–45 °C
Pas d'ajout de détergents
pH 6.0 – 8.0

Dans les zones de pré-lavage ainsi que celle du lavage principal, utiliser des brosses douces autorisées et validées par le constructeur de la machine à laver.

Si ce n'est pas le cas, les brosses doivent être relevées. Le résultat du lavage sera malheureusement beaucoup moins efficace et il faudra le valider au cas par cas.

Afin d'éviter les rayures plus particulièrement dans le cas d'un assemblage en triple vitrage, toutes les brosses de la machine à laver doivent être autorisées par le constructeur de la machine.

ATTENTION ! Ne pas interrompre l'avance du verre pendant le lavage, les brosses pourraient alors endommager la couche.

Il est admis que la machine à laver dispose d'un système automatique de réglage de position en fonction de l'épaisseur du verre.

Nous préconisons un programme de maintenance régulier. Par ailleurs, la machine à laver doit faire l'objet d'un nettoyage quotidien et être équipé d'un système automatique de réglage en fonction de l'épaisseur de verre.

Une vérification de la longueur des poils de brosses est également conseillée. Dans le cas d'un lavage fréquent de volumes à arêtes brutes et de petites dimensions, la longueur des brosses pourra à terme varier fortement entre le haut et le bas de celles-ci, il faudra alors ajuster la longueur des poils pour retrouver une homogénéité entre le haut et le bas de la brosse.



14.3 Contrôle qualité

Recommandation

Nous recommandons à nos clients qui utilisent pour la première fois nos produits trempables de contrôler le verre après chaque opération. Ceci permet de détecter et d'éliminer rapidement les potentielles sources de défauts. Les opérateurs doivent être sensibilisés et formés dans ce sens.

Critères d'acceptation des défauts des verres revêtus selon EN1096-1

Euroglas livre son verre d'isolation thermique trempable Silverstar® en Europe et dans le reste du monde. C'est pourquoi nos produits sont strictement conforme à la norme EN1096 pour le verre à couche :

Condition d'examen EN1096-1 Chapitre 7.3 :

Please insert the text of the standard here.

Tableau 1 – Critères d'acceptation des défauts du verre à couche

TYPES DE DEFAUTS	CRITERES D'ACCEPTATION		
	PANNEAU/PANNEAU	PANNEAU INDIVIDUEL	
UNIFORMITE/TACHES	Permis si pas de perturbation visuelle	Permis si pas de perturbation visuelle	
PONCTUEL Points/Trous d'aiguille : > 3 mm > 2 mm et ≤ 3 mm Accumulations : Rayures : > 75 mm ≤ 75 mm	Non applicable	ZONE PRINCIPALE Non permis Permis si pas plus de 1/m ² Pas permises Pas permises Permis tant que la densité locale ne provoque pas de perturbation visuelle	ZONE DES BORDS Non permis Permis si pas plus de 1/m ² Permises si elles ne se trouvent pas dans les zones de vision Permises si séparées de > 50 mm Permises tant que la densité locale ne provoque pas de perturbation visuelle

Les critères d'évaluation du produit final peuvent différer selon les pays. Le respect des exigences de qualité dans le cadre des directives et réglementations légales est de la responsabilité du transformateur.

15. Défauts visibles lors de la production de vitrage isolant

Les points suivants sont exclus de l'évaluation et ne constituent pas un motif de réclamation :

- **Phénomènes d'interférence**
- **Effet double vitrage**
- **Réflexions multiples**
- **Condensation sur les surfaces extérieures**

15.1 Phénomènes d'interférence

Des phénomènes d'interférence peuvent occasionnellement apparaître dans un vitrage isolant multicouches. Cet aspect est dû à l'influence mutuelle des rayons lumineux et du parallélisme précis des vitrages, qui constitue une condition primordiale pour une vision exempte de distorsions. Ces interférences peuvent avoir l'aspect d'anneaux, de bandes ou de taches plus ou moins visibles. Ils se déplacent si l'on appuie sur la surface du verre avec les doigts.

Les phénomènes d'interférence n'affectent pas la vision à travers le vitrage isolant, ni sa fonction ; ils sont le résultat d'un effet physique et ne peuvent donc pas constituer un motif de réclamation. Dans certains cas, ces interférences peuvent s'éliminer en tournant ou en modifiant légèrement l'angle d'inclinaison du vitrage isolant.

15.2 Effet double vitrage

Dans tous les vitrages isolants, de l'air est hermétiquement enfermé dans l'espace intermédiaire. La pression à l'intérieur du vitrage isolant est ainsi déterminée par l'altitude du lieu de fabrication, la pression atmosphérique et la température de l'air au moment de la fabrication.

Si l'altitude du lieu de pose et de production sont différents, il y aura une différence de pression entre l'air extérieure et l'air compris dans l'espace intercalaire du vitrage isolant.



Ceci peut entraîner un bombage temporaire des différents verres soit vers l'extérieur soit vers l'intérieur du vitrage isolant. Les images réfléchies vues de l'extérieur peuvent alors être légèrement déformées. Ceci n'affecte en rien la qualité du vitrage isolant ou ses propriétés d'isolation thermique et acoustique, ni la transmission de la lumière ou la clarté de la vision. La vitre extérieure peut être légèrement plus épaisse pour améliorer la qualité optique du vitrage de protection solaire.

En effet la différence de pression est alors absorbée par les vitres plus fines, la vitre plus épaisse restant stable. Il faut cependant faire attention dans le cas de vitrages isolants de petit format ou avec un rapport hauteur-largeur défavorable. L'effort de traction admissible dû à la flexion peut être dépassé beaucoup plus rapidement que pour des vitrages de grand format, ce qui peut entraîner une rupture du verre. L'effet double vitrage est dû à des lois physiques et ne peut donc pas constituer un motif de réclamation.

15.3 Réflexions multiples

Des réflexions multiples d'intensité variable peuvent apparaître sur les différentes surfaces du vitrage isolant.

Cet effet peut être renforcé par des vitres munies de revêtements réfléchissants. Comme il s'agit ici d'une propriété naturelle du verre, les réflexions multiples ne peuvent pas constituer un motif de réclamation.

15.4 Condensation sur les surfaces extérieures

Côté intérieur

Le point de rosée sur la surface du vitrage orientée vers l'intérieur de la pièce est déterminé par le coefficient de transmission thermique (coefficient U), l'humidité de l'air, la température ambiante et la circulation de l'air. Les fenêtres actuelles sont plus étanches que les précédentes, évitant ainsi les déperditions thermiques mais ne favorisant pas les échanges d'air. Ceci augmente malheureusement l'humidité ambiante et, lorsqu'un certain niveau est atteint, la surface du vitrage orientée vers l'intérieur est soumise à la condensation. Ceci peut être évitée en aérant régulièrement la pièce.

Côté extérieur

Du fait de la très bonne isolation thermique des vitrages isolants modernes, l'échauffement de la vitre extérieure est négligeable, très peu d'énergie pouvant être transmise de l'intérieur vers l'extérieur. La vitre extérieure se refroidit la nuit, lorsque la température est basse, et la condensation peut apparaître lors du réchauffement matinal dans le cas d'une humidité élevée

16. Résolution de problèmes

Symptôme	Cause possible	Remède possible
Fines rayures parallèles sur le revêtement	Poils des brosses de la machine à laver trop durs	Vérifier les brosses, remplacer par des brosses plus souples si nécessaire
	Pression des brosses trop forte dans la machine à laver	Réduire la pression des brosses (relever la machine à laver)
	Mauvaise prise en compte des variations d'épaisseur du verre	Vérifier les capteurs
	Brosses de lavage sales	Nettoyer la machine à laver
Voile central sur le verre du côté non revêtu	Le verre se bombe à l'entrée dans le four	Réduire l'apport de chaleur par le bas ou augmenter l'apport de chaleur par le haut
Voile sur le verre sur les bords latéraux du côté non revêtu	Le verre se bombe fortement à l'entrée dans le four, touchant les éléments chauffants	Réduire l'apport de chaleur par le bas et augmenter fortement l'apport de chaleur par le haut
Voile central sur le verre du côté revêtu	Le verre se bombe fortement à l'entrée dans le four, touchant les éléments chauffants	Augmenter l'apport de chaleur par le bas et réduire l'apport de chaleur par le haut
Voile sur le verre sur les bords latéraux du côté revêtu	Le verre se bombe fortement à l'entrée dans le four, touchant les éléments chauffants	Réduire l'apport de chaleur par le bas et augmenter fortement l'apport de chaleur par le haut
Formation de taches sur la surface du verre	Verre chauffé trop fort	Réduire les températures ou les temps de chauffe
Fracturation trop grossière	Pression de trempe insuffisante ou air de refroidissement trop chaud	Augmenter la pression de trempe
Fracturation trop fine	Pression de trempe trop forte, air de refroidissement trop froid	La pression de trempe peut être réduite si nécessaire
Le verre se brise directement après la chauffe	Le verre n'a pas atteint la température de trempe requise	Augmenter le temps de chauffe



17. Informations légales

La liste de nos recommandations n'est pas exhaustive, nous avons élaboré ces préconisations d'utilisations de nos produits sur la base de notre expérience au moment de l'écriture de ces textes.

Nous déclinons toutes responsabilités dans le cas d'informations manquantes.

Ces préconisation d'utilisations du verre d'isolation thermique trempable, numéro de révision 20171102-01-T, s'appliquent aux produits suivants :

Silverstar® EN2plus T
Silverstar® E T
Silverstar® ZERO T
Silverstar® Selekt T (Combi Neutre 70/40 T)
Silverstar® Selekt 74/42 T
Silverstar® Combi Neutre 30/21 T
Silverstar® Combi Argent 32/21 T
Silverstar® Combi Neutre 40/21 T
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T
Silverstar® Combi Gris 40/22 T
Silverstar® Combi Gris 50/28 T
Silverstar® Combi Neutre 51/26 T
Silverstar® Combi Neutre 51/28 T
Silverstar® Combi Gris 60/33 T
Silverstar® Combi Neutre 61/32 T
Silverstar® Combi Neutre 70/35 T
Silverstar® Superselekt 35-14 T
Silverstar® Superselekt 60-27 T

Elles remplacent, les instructions décrites dans les **instructions de manipulation et de transformation du verre d'isolation thermique, numéro de révision 20151204-01.**

Euroglas se réserve le droit de modifier et/ou d'actualiser le contenu à tout moment.

Ces **préconisations d'utilisations du verre d'isolation thermique trempable** ne concernent pas le traitement administratif des commandes ni la production de mesures fixes.

Les instructions de transformations et de manipulations de nos mesures fixes sont disponibles auprès de notre service commercial.



18. **Recommandations**

Utilisation de pastilles en liège comme intercalaires

Les pastilles de liège utilisés comme intercalaires ne doivent jamais être placés, face collante contre la couche, car les plastifiants présents dans la colle laisseraient une marque indélébile. Si cela s'avère néanmoins nécessaire, les pastilles de liège ne doivent être placés que dans la zone émargée.

Dans le cas d'une utilisation de pastilles en liège lors de la production de vitrages isolants, il faudra les placer du côté intérieur du bâtiment pour un futur nettoyage plus aisé.

Autocollants et étiquettes

Nous recommandons l'utilisation d'étiquettes à base d'adhésif acrylique. Elles peuvent théoriquement se réutiliser plusieurs fois et ne laissent que peu de marques sur le verre.

Verre flotté

Dans le cas de double vitrage isolant la couche est théoriquement toujours en contact avec l'intercalaire. La contre face de son côté n'a théoriquement pas de couche, nous recommandons néanmoins de positionner le verre de façon à avoir le côté « feu » contre l'intercalaire (pour déterminer le côté « feu » et le côté « étain » vous pouvez vous aider d'une lampe UV)

Opération de lavage

Il est possible de détecter une contamination biologique dans sa machine à laver théoriquement elle se traduit par une décoloration des galets ou des rouleaux, parfois aussi par une couche visqueuse sur les murs. L'utilisation d'un biocide approprié peut palier ce phénomène. Il est néanmoins préférable d'organiser une maintenance préventive en rinçant régulièrement la machine à laver avec des produits chimiques appropriés.

Avant cette opération, il faut contacter le fournisseur de vos machines (machine à laver et traitement d'eau) pour s'assurer que cette opération est faisable.

Euroglas décline toute responsabilité en cas de dommages à la suite de cette opération.

Stockage du verre isolant

Pour éviter toute casses thermiques il est conseillé de ne jamais exposer le verre isolant au rayonnement solaire ou à une ombre portée, ceci particulièrement en été.



Identification des marchandises entreposées

Afin d'éviter de mélanger les produits Silverstar®, nous recommandons de laisser l'étiquette fournie scotchée sur la dernière vitre jusqu'à l'utilisation complète de la pile. Les produits Silverstar® ne sont pas compatibles entre eux.

Identification du côté couche

Il est possible d'utiliser un ohmètre, un « détecteur de bain d'étain » de type Bohle ou avec une lampe UV ou bien un « détecteur de couche » que nous pourrions vous fournir.

Pression de coupe

La pression de coupe doit être contrôlée à intervalles réguliers.

Silberschnitt propose par exemple un manomètre adapté.



19. Normes pour le verre dans le bâtiment

EN 356 : Verre dans la construction

Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle

EN 410 : Verre dans la construction

Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages

EN 572 : Verre dans la construction

Partie 1/2/8/9 Produits en verre de silicate sodo-calcique

EN 673 : Verre dans la construction

Détermination du coefficient de transmission thermique, U –

Méthode de calcul

EN 674 : Verre dans la construction

Détermination du coefficient de transmission thermique, U –

Méthode de la plaque chaude gardée

EN 1096 : Verre dans la construction

Partie 1-4 Verre revêtu

EN 1279 : Verre dans la construction Partie 1-6 Vitrage isolant préfabriqué

EN 1863 : Verre dans la construction

Partie 1/2 Verre de silicate sodo-calcique durci thermiquement

EN 12150 : Verre dans la construction

Partie 1/2 Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement

EN ISO 12543 : Verre dans la construction

Partie 1-6 : Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité

EN 12600 : Verre dans la construction

Essai au pendule, méthode d'essai d'impact et classification du verre plat

EN 12898 : Verre dans la construction

Détermination de l'émissivité

EN 13363 : Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages

Partie 1/2 Méthode de calcul

EN 20140-3 : Acoustique

Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction

Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien d'éléments de construction

DIN 1055-5 : Capacités de charge pour les bâtiments. Charges utiles, charges de neige et charges de glace

DIN 1249-10: Verre dans la construction

Propriétés chimiques et physiques

DIN 4102 : Comportement au feu des matériaux et éléments composants de construction

DIN V 4108-4: Isolation thermique et économie d'énergie dans le bâtiment

DIN 4109 : Annexe 1 / A1 : Isolation acoustique dans le bâtiment

DIN 18032-3 : Essai de la sécurité au jet de balle

Salles de gymnastique et de jeux à usages multiples

DIN 18516 Partie 4 : Revêtements ventilés à la face arrière pour murs extérieurs en verre de sécurité trempé; Exigences, principes d'essai



Exigences, principes d'essai

DIN 18545 : Remplissage de vitrages avec mastics, partie 1–3

DIN 52210 : Isolement acoustique aux sons aériens et aux bruits de chocs

DIN 52294 : Détermination de la charge en dessiccants dans les vitrages isolants préfabriqués

DIN 52460 : Calfeutrage des joints et des vitres

Vocabulaire

DIN 52611 : Détermination de la résistance thermique d'éléments de construction

DIN 52612 : Essais d'isolation thermique

Détermination de la conductivité thermique par la méthode de la plaque chaude gardée, procédure d'essai et évaluation

DIN 52619 : Détermination de la résistance thermique et du coefficient de transmission thermique des fenêtres

DIN 53122 : Détermination de la transmission de la vapeur d'eau

DIN 58125 : Construction d'écoles

Exigences de construction pour la prévention des accidents

TRLV : Règles techniques pour l'utilisation de vitrages disposés linéairement

Des extraits complets des essais et les normes secondaires pour le verre dans la construction sont disponibles aux adresses www.beuth.de et www.pkn.pl