

Directives européennes relatives à la transformation du verre à couche Guardian®

Guardian SunGuard®, Guardian Sun®,
Guardian ClimaGuard®

Index

Introduction	1
1. Présentation des produits Guardian	2
1.1. Produits Guardian	2
1.2. Orientation des couches Guardian dans le vitrage.....	3
1.3. Risques particuliers à prendre en compte.....	4
2. Conditionnement et stockage	6
2.1. Emballage d'origine.....	6
2.2. Conditions de stockage.....	6
2.3. Exigences internes en termes de stockage et de transport.....	7
2.4. Durée de conservation du verre à couche Guardian.....	8
2.5. Temps de transformation.....	9
3. Manipulation	10
4. Identification du côté couche	12
5. Compatibilité des scellements. Exigences des émargements des bords	13
5.1. Conditions générales.....	13
5.2. Système TEA de Guardian.....	14
5.3. Applications autorisées pour les produits Guardian. Exigences relatives à l'émargement des bords.....	15
6. Découpe et émargement des bords	16
6.1. Conditions générales.....	16
6.2. Émargement des bords.....	16
6.3. Découpe du verre non recouvert d'un TPF.....	18
6.4. Découpe à travers un TPF sans émargement des bords.....	18
6.5. Émargement des bords à travers un TPF sur la table de découpe.....	19
7. Lavage et nettoyage	20
8. Façonnage des bords	22

9. Traitement thermique.....	24
9.1. Retrait du TPF.....	24
9.2. Traitement thermique.....	25
9.3. NiS.....	26
9.4. Heat Soak Test.....	27
9.5. Applications autorisées pour les produits Guardian. Traitement thermique.....	28
10. Émaillage des couches.....	29
10.1. Conditions générales.....	29
10.2. Sérigraphie/Émaillage avec la gamme FERRO System 140.....	30
10.3. Produits Guardian tolérant l'impression céramique sur couche.....	31
10.4. SunGuard® HD sur la surface n° 2, combiné à de l'émail sur la surface n° 1.....	32
11. Bombage.....	34
12. Transformation du vitrage feuilleté.....	35
12.1. Conditions générales.....	35
12.2. Couche à l'extérieur du verre feuilleté.....	37
12.3. Couche à l'intérieur du verre feuilleté, contre l'intercalaire PVB.....	38
12.4. Applications autorisées pour les produits Guardian Vitrage feuilleté.....	39
13. Transport de verres séparés en dehors du site de transformation.....	41
14. Recyclage, environnement et sécurité.....	43
15. Caractéristiques de qualité et de conformité du verre à couche.....	44
Plus d'informations.....	45
Vérification / Contacts / Clause de non-responsabilité.....	45

Introduction

Le présent document « Directives européennes relatives à la transformation du verre à couche Guardian®, Guardian SunGuard®, Guardian Sun®, Guardian ClimaGuard® » fournit des instructions spécifiques concernant le stockage, la manipulation et la transformation des types de verre à couche Guardian suivants : Guardian SunGuard®, Guardian ClimaGuard® et Guardian Sun®, qui sont nécessaires pour éviter tout effet indésirable sur la qualité du produit final.

Il précise les exigences relatives aux verres SunGuard, Guardian Sun et ClimaGuard, qui sont produits dans les usines Guardian de l'Union européenne et du Royaume-Uni, puis expédiés sur le territoire européen, vers la Turquie ainsi que vers les États indépendants du Commonwealth.

Les Directives de transformation ne sont pas destinées à constituer un ensemble complet d'instructions, mais supposent que le transformateur possède des connaissances professionnelles en matière de transformation du verre.

S'agissant de produits complexes, il convient de s'assurer que les capacités de transformation sont vérifiées et certifiées par Guardian avant que ces produits ne soient transformés pour la première fois. Les services techniques de Guardian peuvent réaliser cette certification dans les locaux des transformateurs.

Le non-respect de ces Directives de transformation peut entraîner la détérioration du verre à couche et invalidera toute réclamation faite à l'encontre de Guardian ou toute garantie du produit. → p.45

Les exigences relatives aux autres produits Guardian, par exemple Guardian Clarity™, Dielectric Mirror ou les produits Guardian fabriqués en dehors de l'UE et du Royaume-Uni, sont traitées dans d'autres directives dédiées à la transformation, à la manipulation et à l'entretien, et ne font pas l'objet des directives contenues dans le présent document.

Pour plus d'informations techniques, consulter la dernière version de ce document et d'autres directives de Guardian, ou exigences relatives aux produits dans d'autres pays, consultez le site www.guardianglass.com ou contactez les services techniques de Guardian. → p.45

1. Présentation des produits Guardian

1.1. Produits Guardian

Guardian SunGuard®, Guardian ClimaGuard® et Guardian Sun® sont des produits de verre à couche magnétronique de haute qualité et à haut rendement énergétique.

Les verres à couche Guardian sont combinés aux verres de base suivants: *Guardian ExtraClear®*, *Guardian UltraClear®* (faible teneur en fer) et *Guardian LamiGlass®*.

Guardian ClimaGuard® - verre à couche à faible émissivité contenant de l'argent.

Guardian ClimaGuard® Dry - verre à couche anti-condensation ne contenant pas d'argent.

Guardian Sun® - verre à couche de contrôle solaire et à faible émissivité contenant de l'argent.

Guardian SunGuard® High Performance (HP), *SuperNeutral™* (SN), *eXtra Selective* (SNX) - verre à couche de contrôle solaire et à faible émissivité ayant respectivement une, deux ou trois couches contenant de l'argent.

Guardian SunGuard® High Durable (HD) - verre à couche de contrôle solaire hautement durable ne contenant pas d'argent, adapté aux applications monolithiques.

Guardian SunGuard® Solar - verre à couche de contrôle solaire ne contenant pas d'argent.

Guardian LamiGlass® - verre feuilleté produit par Guardian avec un intercalaire en PVB ; pouvant être combiné avec un verre à couche type SunGuard®, ClimaGuard® ou Guardian Sun®.



Utilisation du Film de Protection Temporaire (TPF)

Certains verres à couche Guardian intègrent un film de protection temporaire. Le TPF est un film à base de polyéthylène, peu adhésif, appliqué par Guardian directement sur la surface de la couche pendant la fabrication.

→ p.43

Le TPF préserve la couche de la contamination et des dommages mécaniques pendant le façonnage et avant le traitement thermique du verre. La colle utilisée dans le TPF a un faible pouvoir adhésif et s'enlève facilement de la couche. Le TPF doit être complètement retiré avant le traitement thermique.

→ p.24

Le TPF est généralement appliqué sur les versions trempables des verres SunGuard® SN HT et SunGuard® SNX HT.

La transformation du verre à couche Guardian avec TPF comporte certaines considérations particulières à prendre en compte. Dans tous les cas, il est fortement recommandé, dans la mesure du possible, de traiter le verre à couche (ou avec TPF) à l'abri des éléments complémentaires.

→ p.10

Pour plus d'informations sur les produits Guardian, rendez-vous sur www.guardianglass.com.

1.2. Orientation des couches Guardian dans le vitrage

Aspects importants à prendre en compte :



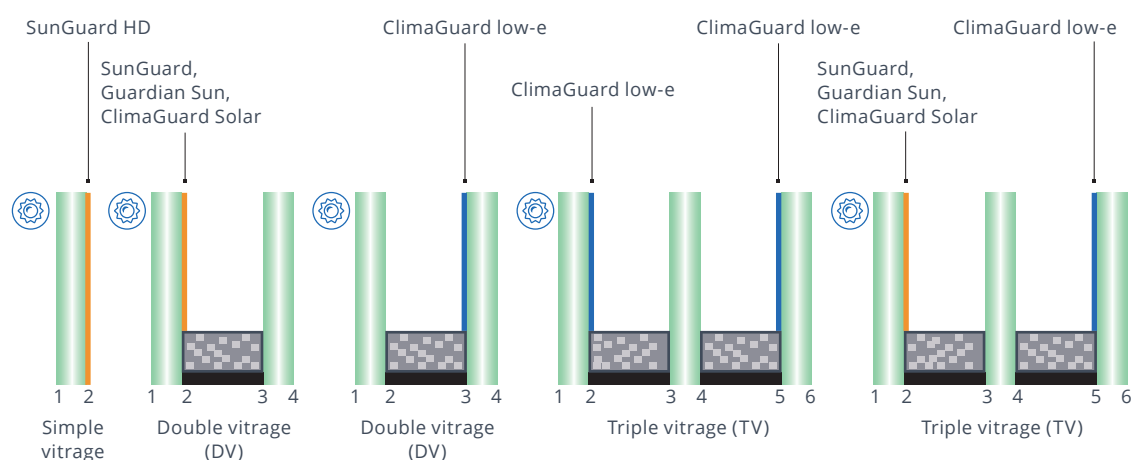
Calculez les performances des vitrages sur glassanalytics.guardian.com



Couches en simple vitrage
→ p.4

















Seuls les couches SunGuard HD et ClimaGuard Dry peuvent être utilisés exposés à l'environnement. Toutes les autres couches doivent faire face à la cavité d'un vitrage isolant. En cas d'application en verre feuilleté, veuillez consulter le chapitre 12.3. Les lettres « T » ou « HT » suivant les noms de produit Guardian indiquent qu'il s'agit d'une version pouvant être traitée thermiquement. → p.38

Positions des couches typiques dans les configurations architecturales en verre. D'autres combinaisons peuvent être utilisées.



Pour plus d'informations sur les différentes applications, rendez-vous sur www.guardianglass.com ou contactez les services techniques de Guardian. → p.45

	Type de verre	Simple vitrage / Extérieur de la cavité du vitrage isolant	Position recommandée DV (TV)	Classe de durabilité selon la norme EN 1096
<i>SunGuard® HD</i>		Autorisé si exposé vers le bâtiment	2	A
<i>SunGuard® Solar</i>		Non autorisé	2	C
<i>ClimaGuard® Dry</i>	+Anticondensation	Autorisé	1	A
<i>ClimaGuard® (T)</i> sauf <i>ClimaGuard® Dry</i> , <i>ClimaGuard® Solar</i>		Non autorisé	3 (2+5)	C
<i>ClimaGuard® Solar</i>		Non autorisé	2	C
<i>Guardian Sun® (T)</i>		Non autorisé	2	C

	Type de verre	Simple vitrage / Extérieur de la cavité du vitrage isolant	Position recommandée DV (TV)	Classe de durabilité selon la norme EN 1096
<i>SunGuard® HP</i> 	 	Non autorisé	2	C
<i>SunGuard® SN</i> 	 	Non autorisé	2	C
<i>SunGuard® SN HT</i>  	 	Non autorisé	2	C
<i>SunGuard® SNX</i> 	 	Non autorisé	2	C
<i>SunGuard® SNX HT</i>  		Non autorisé	2	C

1.3. Risques particuliers à prendre en compte

Les couches Guardian présentent des caractéristiques de durabilité chimique et mécanique différentes, ce qui permet de les utiliser dans toute une série d'applications. Certains aspects communs doivent être pris en compte lors de la conception du vitrage.



Couches pour simple vitrage

Les couches autorisées en simple vitrage ne doivent pas être exposées à des milieux agressifs (p. ex., le chlore dans les piscines) ou à des chocs mécaniques avant, pendant et après l'installation. Les conditions environnementales peuvent également avoir des effets néfastes sur les couches en simple vitrage si ces derniers ne sont pas régulièrement nettoyés. Pour plus d'informations sur le nettoyage du produit final, consultez les « Directives de nettoyage de Guardian » sur www.guardianglass.com.

→ p.7



Aspect visuel

Une certaine différence de couleur peut apparaître dans le même type de verre avant et après traitement. Par exemple, entre un verre recuit ou traité thermiquement, un verre feuilleté ou non, ou les versions du même produit combinées dans une façade. Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.



Impact de l'humidité

Le contact entre la couche d'argent et l'humidité génère de la corrosion (oxydation) des couches contenant de l'argent et a un impact sur l'adhérence, les performances et l'esthétique du vitrage. Un verre feuilleté contenant un intercalaire PVB standard ne doit pas être exposé à une humidité élevée sous peine d'entraîner un décollement.

→ p.37



Compatibilité des matériaux

La réaction de la couche avec le mastic, la colle, les intercalaires (plastique du verre feuilleté) et tout autre matériau peut attaquer ou détruire la couche et avoir un impact sur l'adhérence, les performances et l'esthétique du vitrage. Il convient de s'assurer de la compatibilité de tous les matériaux présents dans le vitrage avant la transformation (p. ex., mastic-PVB, colle-émail, etc.). Les combinaisons de matériaux non testées ne doivent pas être utilisées.



Risque de casse thermique

L'utilisation de certains types de verres peut accroître l'absorption d'énergie dans le vitrage - comme par exemple le types de verre à couche à forte absorption énergétique, les verres sérigraphiés ou émaillés (en particulier avec des émaux foncés), etc. Une absorption d'énergie élevée augmente le risque de casse par contrainte thermique et peut nécessiter le traitement thermique des vitrages.

Un traitement approprié des bords peut réduire le risque de casse thermique en cas d'utilisation de verre recuit.

Il ne relève pas de la responsabilité de Guardian de s'assurer que l'application prévue est appropriée et conforme à toutes les lois, réglementations, normes, tous les codes de pratiques et autres exigences pertinentes.

2. Conditionnement et stockage

2.1. Emballage d'origine

Les produits SunGuard, Guardian Sun et ClimaGuard sont disponibles dans différents types d'emballages. Pour plus d'informations sur les épaisseurs, les dimensions et la disponibilité, contactez le service clientèle de Guardian.

→ p.45

Les matériaux entrants doivent être inspectés pour détecter tout dommage avant acceptation. Tout problème survenant avant ou après le début de la transformation doit être signalé à Guardian.

En général, le premier verre de chaque paquet est sans couche et sert à protéger le verre traité adjacent. Tous les verres suivants sont disposés avec le côté couche (ou côté TPF) face au verre sans couche, sauf avis express du client.

Le premier verre du paquet peut également être disposé d'une couche et inversé pour faire face à la suivante. Quand c'est le cas, ce premier verre couche portera un autocollant spécial. En cas d'absence de contact ; ne pas les faire glisser l'une sur l'autre.

→ p.10

Une poudre spéciale de séparation est placée entre les verres pour assurer une bonne séparation et éviter les dommages pendant le transport.

Les étiquettes Guardian doivent rester sur l'emballage d'origine. Dans l'idéal, les numéros d'étiquettes doivent être traçables à toutes les étapes de la transformation, ainsi que sur les produits finis.

2.2. Conditions de stockage



L'exposition à une humidité élevée entraînera la corrosion de la couche.

- Le verre doit être déchargé à l'intérieur et au sec.
- Les produits Guardian ne doivent pas être stockés à l'extérieur, même si la couche est couverte d'un TPF.
- En présence d'un TPF, une humidité élevée réduit l'adhérence du film et peut passer à travers.
- Si les colis arrivent froids à la livraison, laissez-les retrouver une température ambiante avant de les ouvrir pour éviter toute condensation sur les surfaces vitrées.

Exigences relatives à l'entrepôt

- L'entrepôt doit être bien ventilé et tous les verres doivent être tournés pour la production (premier entré, premier sorti).
- Le stockage doit être dans un endroit sec, chaud et propre, à une distance appropriée des machines de lavage du verre, des portes extérieures et de toute autre source d'humidité

(p. ex., pulvérisation d'eau par CNO), à l'abri des produits chimiques, substances corrosives, fluides de coupe et autres matériaux chimiquement actifs, même lorsqu'un TPF est utilisé.

- Pour éviter la formation de condensation et l'endommagement des couches, l'humidité relative ne doit pas dépasser 70 %. La température minimale ne doit pas être inférieure à 15 °C.
- Les verres doivent être stockés à 3-5 degrés de la verticale.

2.3. Exigences internes en termes de stockage et de transport

Un équipement de transport du verre standard peut être utilisé pour le verre à couche Guardian.

S'il est immédiat, la transformation complète en ligne après l'ouverture du paquet n'est pas possible.



- Toutes les recommandations générales en matière de stockage doivent être suivies pendant le temps d'attente et le transport interne. → p.6
- Les surfaces qui ont une couche dans des emballages ouverts doivent être protégées pendant le stockage. Les produits verriers destinés à être utilisés face à l'atmosphère/extérieur pourraient être stockés exposés.
- Les paquets dans lesquels tous les verres n'ont pas été utilisés doivent être refermés.
- Les verres doivent être empilés du plus grand au plus petit, si possible. → p.3
- Placez des plots en liège sur les bords du verre pour éviter de rayer les plus grandes vitres avec les coins des plus petites.
- Évitez tout contact entre la couche et le support. Le premier verre doit être empilé avec le côté verre face au support (c.-à-d., couche face à l'opérateur). Tous les autres verres doivent être orientés dans le sens opposé (c.-à-d., côté verre en direction de l'opérateur). Sinon, envisagez l'utilisation d'un verre de protection contre le support avant le chargement des produits à couche.

Matériaux de séparation



Pendant la transformation, le contact verre-verre ou verre-TPF doit être évité. Dans chaque cas, des matériaux de séparation appropriés et compatibles doivent être utilisés entre les verres. Il est préférable d'utiliser un système de rack conçu pour les verres à couche .



Le matériau de séparation ne doit pas laisser de traces ni de marques (côté couche et côté sans couche), ni être abrasif ou chimiquement agressif. Contactez le fournisseur de matériaux de séparation pour confirmer l'absence de teneur en acide.

Matériaux de séparation recommandés

- Poudre de Lucite, Separol
- Plots en mousse, plots en liège sans adhésif (sur les bords du verre jusqu'à 10 mm)
- Papier lisse et doux sans acide, film en mousse adapté, panneaux en mousse souple de polyuréthane (p. ex., transport de verre monolithique ou trempé). → p.41

Matériaux non recommandés

- Papier journal
- Carton ou autres papiers durs
- Poudres de séparation contenant de l'acide
- Poudres de noix

2.4. Durée de conservation du verre à couche Guardian

Les produits en verre Guardian doivent être traités dans les délais de conservation spécifiés ci-dessous.

Toutes les conditions de conservation sont à respecter pendant la durée de conservation.

Les packs ouverts mais non consommés doit être complètement refermé.

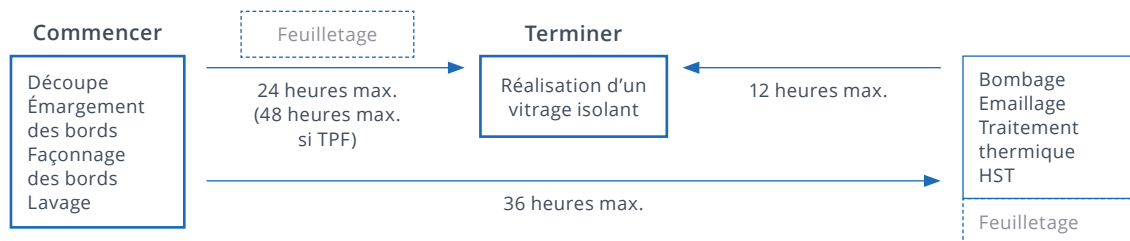
La durée de conservation après livraison chez l'acheteur de Guardian est la suivante :

→ p.6

<i>SunGuard® HD</i>		Emballage - non scellé : « emballage ouvert ». La durée de conservation n'est pas limitée, que l'emballage soit ouvert ou non.
<i>SunGuard® Solar</i>		Emballage scotché : emballages avec dessicant protégés par du ruban adhésif d'étanchéité. La durée de conservation n'est pas limitée, que l'emballage soit ouvert ou non.
<i>ClimaGuard® Dry</i>		
<i>ClimaGuard®</i> (sauf <i>ClimaGuard® Dry</i>)		Emballage non scellé : « emballage ouvert ». Durée de conservation de 3 mois , indépendamment de l'ouverture ou non de l'emballage.
<i>Guardian Sun®</i>		Emballage scotché : emballages avec dessicant protégés par du ruban adhésif d'étanchéité. La durée de conservation ultime est limitée à 6 mois , quel que soit le moment où l'emballage est finalement ouvert. Dès l'ouverture, la durée de conservation est de 3 mois ou le reste de la durée de conservation ultime, selon la plus courte des deux.
<i>SunGuard® HP</i>		
<i>SunGuard® SN</i>		Les paquets qui ont été ouverts, mais pas complètement consommés doivent être refermés. Dans ce cas, la durée de conservation est raccourcie à 3 mois maximum , mais pas plus de 6 mois à compter de la date de début de conservation.
<i>SunGuard® SNX</i>		
<i>SunGuard® SN HT</i>		Emballage non scellé : « emballage ouvert ». Durée de conservation de 3 mois, indépendamment de l'ouverture ou non de l'emballage.
<i>SunGuard® SNX HT</i>		Emballage scotché : emballages avec dessicant protégés par du ruban adhésif d'étanchéité. La durée de conservation ultime est limitée à 6 mois, quel que soit le moment où l'emballage est finalement ouvert. Dès l'ouverture, la durée de conservation est de 2 semaines ou le reste de la durée de conservation ultime, selon la plus courte des deux.

2.5. Temps de transformation

Après le début de la transformation, le verre à couche doit être transformé dès que possible dans un délai 24 heures maximum. Si la couche est initialement recouverte de TPF : dans un délai de 48 heures maximum. Veuillez garder à l'esprit que le TPF offre une protection très limitée contre l'humidité environnante.



3. Manipulation

Un équipement standard de manipulation du verre peut être utilisé lors de la transformation du verre à couche Guardian.

Dans l'idéal, les numéros d'étiquettes doivent être traçables à toutes les étapes de la transformation ainsi que sur les produits finis.

Toutes les exigences de stockage doivent être respectées pendant la transformation.

→ p.7

Avant de commencer toute manipulation du verre :

- Vérifiez les exigences relatives au produit à couche Guardian. Veuillez vous référer à www.guardianglass.com. Assurez-vous que les informations utilisées sont à jour.
- Toutes les personnes impliquées doivent être informées des procédures et exigences de transformation.



- Portez toujours un équipement de protection individuelle approprié (gants de sécurité propres, lunettes de sécurité, etc.).



Tout impact mécanique ou chimique sur la couche ou le TPF peut entraîner une détérioration de la couche.

- Évitez d'endommager ou de décoller le TPF afin que la couche en dessous ne soit pas exposée.
- Toute marque, rayure, saleté, gouttelette de liquide ou empreinte digitale de gants sur la couche peut entraîner des défauts irréversibles. Ces défauts ressortent particulièrement après le traitement thermique.
- Le verre doit être transformé (avec ou sans TPF) à l'abri des éléments complémentaires.
- Évitez tout contact entre la couche et des objets ou équipements durs (éclats de verre, arêtes de verre, pièces métalliques, particules abrasives, etc.).
- Tout appareil entrant inévitablement en contact avec les couches doit être nettoyé fréquemment. Ne faites pas glisser de gabarits, d'outils de mesure ou d'autres objets métalliques sur la surface.
- Ne collez pas et n'écrivez pas sur la couche avec des matériaux quelconques (étiquettes adhésives, crayons de cire, etc.).
- Tout contact entre la couche ou le TPF et tout type de produits chimiques doit être évité. En cas de déversement de liquide, la surface doit être lavée immédiatement.
- Tout impact sur les bords du verre doit être évité, car cela peut réduire la durabilité de ce dernier.

Tout contact direct de la ventouse avec la couche doit être évité autant que possible.

- En cas de contact inévitable avec la couche, la surface de la ventouse doit être parfaitement propre, sèche et exempte de lubrifiants.
- Ne faites pas glisser les ventouses sur la surface de la couche.
- Il est recommandé de recouvrir les ventouses de protections adaptées et propres (surchaussures). Ces protections diminuent le risque de présence de particules abrasives ou chimiquement actives. La couleur blanche des protections généralement utilisées facilite l'évaluation visuelle de leur état.
- Les protections facilitent le retrait de la ventouse et réduisent le risque d'éraflures lors de la tentative de retrait.
- Remplacer la protection plutôt que de nettoyer la ventouse permet d'optimiser le processus et de réduire les temps de transformation.
- Sachez que l'utilisation de protection réduit le poids manipulé par les ventouses.

Après certaines étapes de transformation, un nettoyage manuel ou en machine du produit peut s'avérer nécessaire.

→ p.20



La couche nécessite un contrôle de qualité après chaque étape de transformation dans des conditions d'éclairage adaptées.

→ p.44

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

4. Identification du côté couche :



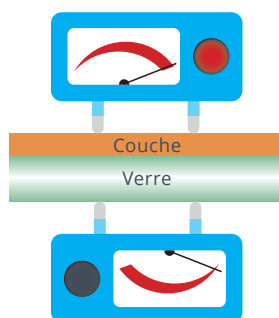
Pendant la transformation, il est nécessaire d'identifier le côté couche du verre.

- Ne touchez pas la surface du verre pour identifier le côté couche.
- Ne collez pas et n'écrivez pas sur la couche avec des matériaux quelconques (étiquettes adhésives, crayons de cire, etc.).



Présence d'un TPF

En présence d'un TPF, la couche est entièrement recouverte par le film ; il n'y a jamais de TPF sur une surface vierge.



Méthode de conductivité

La majorité des couches Guardian sont conducteurs d'électricité (c.-à-d. qu'ils ont une faible résistivité électrique). La couche peut être identifiée avec un détecteur de couche commercial ou un ohmmètre. Utilisez des instruments à moins de 10 mm des bords pour éviter d'endommager visiblement la couche.

Les valeurs de résistivité peuvent aider à différencier certains produits Guardian, mais ne garantissent pas un résultat précis.

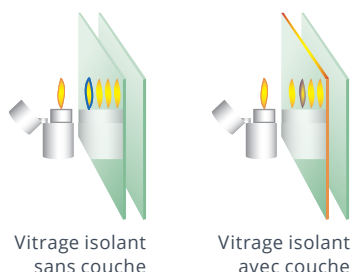
→ p.45

Le produit Guardian doit être identifié, en cas de doute, veuillez vous référer aux informations sur l'étiquette ou contacter les services techniques Guardian.



Méthode de l'image

Placez un crayon ou un objet pointu similaire contre la surface à moins de 10 mm du bord pour éviter d'endommager visiblement la couche. Sur la couche, une seule image réfléchie bien définie apparaît. Sur la surface vierge, deux images apparaissent.



Méthode de l'éclairage

Cette méthode peut être utilisée pour identifier la position de la couche dans un vitrage isolant. Placez une source de lumière contre la surface. Des images réfléchies apparaissent : le même nombre que le nombre de surfaces vitrées dans le vitrage isolant. Sur la couche, une image d'une couleur ou d'une lumière différente apparaîtra.

5. Compatibilité des scellements. Exigences des émargements des bords

Tout processus chimique pouvant survenir dans la zone de contact entre le verre à couche et le mastic peut avoir un sérieux impact sur l'adhérence, les performances et l'esthétique du vitrage. Pour ces raisons, l'émargement des bords dans cette zone est souvent requis.

5.1. Conditions générales



Risque de corrosion

Le contact entre la couche d'argent et l'atmosphère environnante peut entraîner la corrosion (oxydation) des couches contenant de l'argent et avoir un impact sur l'adhérence, les performances et l'esthétique du verre.



- L'émargement des bords du verre à couche contenant de l'argent est requis pour toutes les applications où il existe un risque de mauvaise étanchéité ou de bords ouverts. Par exemple, un simple vitrage feuilleté dont la couche est contre PVB et dont les bords sont exposés à l'atmosphère. → p.38
- Selon la directive européenne ETAG 002, l'émargement des bords de verre à couche contenant de l'argent est requis pour les vitrages structuraux. Cela s'applique également aux vitrages isolants standard dont le verre extérieur n'est pas monté par des profilés ou tout autre dispositif de soutien. La couche doit être retirée en conséquence.



Possibilité de réaction de la couche avec le mastic d'étanchéité

Les réactions chimiques peuvent attaquer ou détruire la couche et avoir un impact sur l'adhérence verre-mastic. → p.15



- Des tests approfondis ont montré que pour les couches SunGuard et ClimaGuard sans couche d'argent, l'émargement des bords n'est pas obligatoire pour la gamme de mastics non chimiques couramment utilisés. → p.15
- Pour certains produits Guardian contenant de l'argent avec une durabilité chimique plus élevée dans les combinaisons verre-mastic testées, l'émargement des bords peut ne pas être obligatoire dans certaines applications et conditions.
- Les produits Guardian intégrant une couche d'argent dont les bords ne sont pas émargés (comme les couches SunGuard HP) doivent être protégés contre les influences extérieures, sous la responsabilité du transformateur.
- Toute combinaison non testée d'une couche contenant de l'argent avec un mastic nécessite impérativement un émargement des bords.

Les couches SunGuard HP, SunGuard Solar et SunGuard HD sont compatibles avec les produits d'étanchéité polysulfure bi-composant, polyuréthane bicomposant, colle thermofusible mono-composant et silicone bi-composant pour les applications standard de verre isolant (sans verre structurel).

Les produits d'étanchéité suivants ont été testés avec succès avec des couches sélectionnées conformément à la norme EN 1279-4 : 2018 (Verre dans la construction - Verre isolant - Partie 4 : Méthodes d'essai des caractéristiques physiques des composants et inserts des joints de bords) :

- Polysulfure bi-composant : Fenzi Thiover, Kömmerling GD 116
- Polyuréthane bi-composant : Kömmerling GD 677
- Colle thermofusible mono-composant : Bostik 5000
- Silicone bi-composant : Sika IG-25 HM+, DOWSIL 3363

Conformément aux règles d'équivalence des couches détaillées dans l'annexe B de la norme EN 1279-4:2018, la gamme complète de SunGuard HP, SunGuard Solar et SunGuard HD est couverte par les résultats des tests.

Vitrage structurel

Si une certification européenne du vitrage structurel est requise (directives ETAG 002-1) ou si les couches sont destinées à être en contact avec un silicone ayant une fonctionnalité structurelle (profilé intercalaire ou collage), contactez Guardian pour obtenir des informations détaillées sur les types de verre appropriés ainsi que les combinaisons couche-mastic testées conformes aux exigences de l'ETAG 002-1. Pour plus d'informations sur l'utilisation des produits Guardian dans les vitrages structurels conformément à la directive européenne ETAG 002, reportez-vous à la rubrique « Informations sur l'utilisation des produits. Compatibilité des mastics d'étanchéité et vitrages structurels » sur www.guardianglass.com.



Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.

Une certaine différence de couleur peut apparaître entre la couche et les bords :

- Sur la zone dépourvue de bord visible depuis l'extérieur du bâtiment (vitrage structurel, décalage, etc.).
- Sur les vitrages dont les bords ne sont pas émargés, un « cadre de couleur différente » peut apparaître dans la zone de contact couche-mastic.





Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.
















5.2. Système TEA de Guardian

La technologie d'émaillage des bords « Guardian System TEA » peut être utilisée pour les applications structurelles de produits Guardian trempables qui contiennent de l'argent. Une couche d'émail est appliquée directement sur la couche. Après traitement thermique, la couche est complètement dissoute. Il ne reste que du verre et de l'émail. La surface émaillée sur les bords est mécaniquement et chimiquement très stable et optiquement homogène. Cela fournit une adhérence et une esthétique fiable pour une application structurelle. Le « Guardian System TEA » est certifié pour une utilisation avec divers mastics structurels. Pour plus d'informations, contactez Guardian. → p.45

5.3. Applications autorisées pour les produits Guardian. Exigences relatives à l'émargement des bords

Aspects importants à prendre en compte :

	Vérifiez les exigences propres au produit sur glassanalytics.guardian.com Plus d'informations dans le document technique « PAI. Compatibilité mastic et vitrage structurel » sur www.guardianglass.com
	Tests de compatibilité et d'adéquation requis
	Prototype recommandé
	Impact de l'humidité → p.13

<i>SunGuard® HD</i>		Émargement des bords facultatif → p.13	
<i>SunGuard® Solar</i>			
<i>ClimaGuard® Dry</i>			
<i>ClimaGuard® Neutral 70</i>		L'émargement des bords est facultatif pour les combinaisons testées → p.13 dans certains cas d'émaillage des bords ; en cas d'émaillage « Guardian System TEA ». → p.14	Émargement des bords obligatoire Selon la directive européenne ETAG 002 relative aux vitrages structurels et les vitrages isolants dont le verre extérieur n'est pas fixé par des profilés ou tout autre dispositif de support, même en utilisant les émaux spécifiques qui ne nécessitent normalement pas l'émargement des bords. En cas d'émaillage « Guardian System TEA », l'émargement des bords est facultatif. → p.14
<i>SunGuard® HP</i>			
<i>ClimaGuard®</i> sauf <i>ClimaGuard® Neutral 70</i> , <i>ClimaGuard® Dry</i>		Émargement des bords obligatoire La couche doit être complètement retirée du périmètre de chaque taille de coupe finie.	
<i>Guardian Sun®</i>			
<i>SunGuard® SN</i>			
<i>SunGuard® SNX</i>			
<i>ClimaGuard® T</i>		Émargement des bords obligatoire sauf en cas d'émaillage « Guardian System TEA ». → p.14	
<i>Guardian Sun® T</i>			
<i>SunGuard® SN HT</i>	 		
<i>SunGuard® SNX HT</i>	 		

6. Découpe et émarginement des bords

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :		
 Assurez la sécurité → p.10	 Plus d'informations dans le document technique « PAI. Compatibilité mastic et vitrage structurel » sur www.guardianglass.com	
Tests requis :		
 Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité avec les couches, équipements, géométries de verre, fluides de coupe sélectionnés, etc.		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPF → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation
 Prototype recommandé		

6.1. Conditions générales



Fluides de coupe sur la couche

- Aucun fluide ne doit rester longtemps sur la couche afin d'éviter une réaction chimique et endommager la couche ou créant des difficultés pendant le processus de lavage.
- Les fluides de coupe doivent être nettoyés immédiatement après la coupe de la surface et du bords si besoin. → p.20



- Si les verres sont empilés juste après la découpe, une séparation est nécessaire pour faciliter l'évaporation des fluides de coupe. → p.7

6.2. Émarginement des bords

La couche doit être retirée à l'aide d'un équipement de meulage, de roues et dans le respect des procédures techniques développées spécifiquement à cette fin. Pour les couches non recouvertes d'un TPF, un processus manuel peut également être appliqué.

L'émarginement des bords peut être effectué de plusieurs façons

- Sur la table de découpe (pour les couches sans TPF) → p.18
- Sur la table de coupe (via TPF) → p.19
 - est plus sûr pour la couche, peut être difficile pour les vitrages décalés et les petites tailles
- Après traitement thermique, sur la ligne de production IGU → p.18
 - peut être appliqué pour le vitrage à grand décalage
 - l'effet de vague après le traitement thermique peut réduire la qualité de l'émarginement des bords
 - pour le cas de la coupe à travers le TPF se référer au chapitre 6.4

Pour des raisons esthétiques, Guardian recommande d'adopter une seule méthode d'émargement des bords pour le même projet. Chaque type de processus présente des exigences différentes. De meilleurs paramètres et flux de processus peuvent dévier des recommandations et dépendront de l'équipement et du type de vitrage.

Guardian a testé toute une gamme de molettes d'émargement des bords. Pour plus d'informations sur l'équipement approprié, contactez les services techniques de Guardian. → p.45

Zone d'émargement des bords

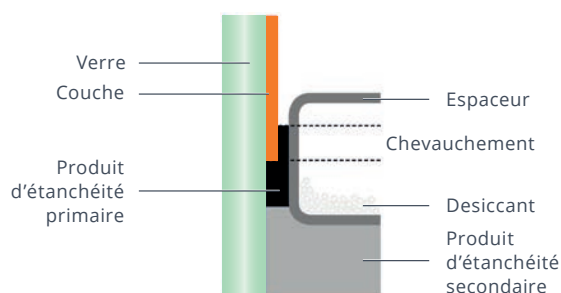
La zone de suppression de la couche ne doit généralement pas dépasser 10 mm de large, au risque d'empiéter sur la zone visible. Si la profondeur de scellement doit être augmentée en raison d'une application particulière, la largeur de l'émargement des bords de la couche doit être augmentée en conséquence.

Une zone d'émargement des bords plus large nécessite de multiplier les passes de la roue, ce qui peut donner un aspect optique non homogène. Le « Guardian System TEA » peut être utilisé pour obtenir une meilleure qualité du bord. → p.13



Il est fortement recommandé d'utiliser des prototypes grandeur nature réalisés avec l'équipement d'émargement des bords prévu afin d'évaluer la zone d'émargement visible depuis l'extérieur du bâtiment (vitrage structurel, marches, etc.).

Dans des conditions extrêmes, une dilatation thermique accrue due à l'absorption d'énergie solaire ou à certaines formes du panneau extérieur du verre isolant peut créer des tensions de cisaillement que l'on peut retrouver dans la couche si la bande de butyle (joint primaire) recouvre complètement ce dernier. Guardian recommande de réduire autant que possible la zone de chevauchement.



Utiliser un détecteur de couche ou un ohmmètre pour vérifier si toute la couche a été retirée. → p.12

Il incombe entièrement au transformateur de garantir la qualité de l'émargement des bords, ainsi que l'adhérence des mastics sur les surfaces dont les bords ont été émargés.

6.3. Découpe du verre non recouvert d'un TPF

Évitez les découpes à la main avec des outils comme les règles ou les gabarits. Pour procéder à une découpe à l'aide d'un gabarit, placez une feuille de protection en papier non acide entre le gabarit et le verre.

→ p.7

La découpe de verre Guardian LamiGlass® disposant d'une couche SunGuard, ClimaGuard ou Guardian Sun doit être effectuée à l'aide d'une table de découpe, de roues et dans le respect des procédures techniques développées spécifiquement pour la découpe du verre feuilleté. Le verre à couche Guardian LamiGlass® est recuit et sera donc fourni sans TPF.

La nature du PVB est telle qu'il devient plus rigide lorsque sa température diminue, ce qui a des répercussions sur la découpe du feuilleté et peut affecter son rendement et la qualité de bord de coupe. Le verre Guardian LamiGlass ne doit pas être conservé ou découpé dans les zones à basse température du site de transformation.

Assurez-vous que la table de découpe est équipée de manière à pouvoir couper les deux côtés du verre. La pression et la vitesse doivent être ajustées de manière appropriée pour fournir une découpe propre avec un façonnage des bords acceptable.



- Pour les couches « tendres », Guardian recommande d'évaporer les fluides de coupe (p. ex., Acecut 5250 et 5503).
- Pour les couches plus dures comme SunGuard HD et les verres plus épais intégrant une couche « tendre », un fluide de coupe à évaporation moyenne (p. ex., Acecut 6000) permet d'obtenir de bons résultats pour l'optimisation de la transformation.

6.4. Découpe à travers un TPF sans émargement des bords

Ne retirez pas le TPF avant la découpe.



Certains fluides de coupe peuvent entraîner un décollement du TPF après un contact prolongé.



Guardian recommande l'ajustement suivant par rapport à la découpe d'un verre à couche de même épaisseur dépourvu de TPF :

- Il est recommandé de n'utiliser que la quantité minimale requise de liquide de coupe.
- Les résultats des tests de Guardian indiquent que la molette de découpe à facette est optimale pour découper le TPF et rainurer le verre avec un bord bien net. Exemples de molettes :
 - Pour du verre monolithique de 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm et du verre feuilleté 44.x, 55.x, 66.x : molette à facette Bohle 03AP148P ou MDI 60/130°
 - Pour du verre monolithique de 10 mm, 12 mm, 15 mm et du verre feuilleté 66.x, 8.8.x : molette à facette Bohle 03AP152P ou MDI 60/140°
- Des angles d'outils supérieurs à 145° ne sont pas recommandés.

- Il est recommandé de commencer avec la même pression de coupe que pour le verre float normal. Après la première découpe, adaptez légèrement la pression de coupe si nécessaire. Il pourra s'avérer nécessaire de réduire la vitesse de coupe pour optimiser la qualité du rainurage.
- La vitesse et la pression de coupe s'influencent mutuellement et certains réglages de précision peuvent être nécessaires. Les lignes de contrainte visibles après la découpe doivent être contrôlées afin d'obtenir des arêtes de coupe nettes.

L'émargement des bords doit être effectué après le retrait du TPF conformément à la recommandation mentionnée dans la section 6.3 ci-dessus. → p.24
→ p.18

6.5. Émargement des bords à travers un TPF sur la table de découpe.

Ne retirez pas le TPF avant l'émargement des bords et la découpe.



Certains fluides de coupe peuvent entraîner un décollement du TPF après un contact prolongé.

Une mise à niveau de l'aspiration du système d'émargement des bords est nécessaire pour éliminer complètement les particules résiduelles du TPF. Pour plus d'informations, contactez les services techniques de Guardian et les fournisseurs d'équipement pour effectuer les modifications nécessaires. → p.45











Guardian recommande le réglage suivant :

- La molette d'émargement des bords doit toujours tourner dans le sens du mouvement du pont/de la tête, c.-à-d. que les débris du TPF sont projetés « devant » la molette.
- Il est recommandé d'utiliser la vitesse de rotation maximale autorisée indiquée sur la roue à environ 1950 tr/min ou 4500 tr/min, selon la roue.
- Pour obtenir des résultats optimaux et une arête de TPF nette, il peut s'avérer nécessaire de réduire la vitesse d'émargement des bords (déplacement pont/tête) à environ 20-25 m/min ainsi que la force descendante de la roue entre 1 et 3 bars. La vitesse d'émargement des bords et la force descendante s'influencent mutuellement, si bien qu'un réglage précis peut être nécessaire.
- Guardian a testé toute une gamme de molettes d'émargement des bords. Les meilleurs résultats ont été obtenus en utilisant les meules des sociétés Norton (type Rapid Finish Convolute, BearTex), Fischler (type 3010 AE80), Artifex (type SC 80 HT) et TYROLIT (type A1507-BE15T F). Pour plus d'informations sur l'équipement approprié, contactez les services techniques de Guardian. → p.45
- Seules les quantités minimales requises de liquide de coupe sont recommandées.
- Une fois l'émargement des bords terminé, les paramètres de coupe sont les mêmes que pour le verre float ou verre à couche sans TPF.

7. Lavage et nettoyage

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :  Assurez la sécurité → p.10		
Tests requis :  Tests de faisabilité avec couche, équipement, etc. sélectionnés...		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPF → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation

Les machines de lavage du verre standard peuvent être utilisées lors de la transformation du verre à couche Guardian. Cependant, certains détails sont à prendre en compte.



Tout impact mécanique ou chimique sur la couche ou le TPF peut entraîner une détérioration de la couche.

- Dans le cas d'un Jumbo (verre grand format) revêtu d'un TPF et présentant une zone de chevauchement, cette dernière doit être alignée perpendiculairement aux brosses afin d'éviter d'endommager ou de décoller le TPF et ne pas exposer la couche sous-jacente.
- La machine de lavage doit être vérifiée et entretenue à intervalles réguliers pour s'assurer qu'elle est parfaitement propre et fonctionne correctement.
- Utilisez toujours de l'eau propre et déminéralisée (<math><30 \mu\text{S}</math>) dont le caractère est proche du neutre (pH 7±1). L'eau ne doit contenir aucun produit de nettoyage ni particules non dissoutes (chaux, par exemple).
- Les produits de nettoyage abrasifs sont à éviter, car ils peuvent rayer ou endommager les couches.

Pour éviter de rayer la couche (directement ou à travers le TPF) :

- Les brosses standard des machines à laver ne conviennent pas aux couches. Guardian recommande d'utiliser des brosses dont le diamètre des poils n'excède pas 0,15 à 0,20 mm pour toutes ses couches.
- Les brosses fixes à l'entrée ou à la sortie de la machine doivent être réglées de manière à ne pas entrer en contact avec la couche.
- Les brosses doivent être réglées pour un contact maximum de 1 à 2 mm avec la couche.
- Pendant le lavage, les verres ne doivent pas rester immobiles dans la machine tandis que les brosses sont en rotation.

- Les brosses doivent être nettoyées fréquemment et disposer d'une grande quantité d'eau ; les brosses ne doivent pas fonctionner à sec.

Après le lavage

- Effectuez un contrôle visuel de la transmission et de la réflexion avec un éclairage approprié.
- Après le lavage, la couche ne doit être touchée qu'avec des gants propres appropriés.
- Les verres doivent sortir de la machine de lavage totalement secs, au risque de laisser des traces de séchage (filigranes) plus tard.
- La couche ne doit pas présenter de rayures, saletés, filigranes ou résidus, gouttelettes de liquide ou d'empreintes digitales provenant de gants. Dans le cas contraire, cela peut entraîner des défauts irréversibles, particulièrement évidents après un traitement thermique.
- Si la machine de lavage n'est pas reliée directement au convoyeur d'alimentation du four, le TPF doit rester sur la couche pendant le transport après lavage. Si la machine de lavage se trouve sur la ligne de production, protégez la couche des gouttelettes d'eau lors du transfert du TPF vers la table de chargement du four.

→ p.24









Nettoyage manuel

Lorsqu'un nettoyage ponctuel de la couche est nécessaire, tamponnez ou épongez la surface avec un chiffon propre et doux pour éliminer tout excès de solution de nettoyage. N'essuyez pas la surface. Guardian recommande l'utilisation de nettoyeurs ménagers doux à séchage rapide pour vitres, par exemple un mélange d'environ 10 % d'ammoniac et 90 % d'eau ou un mélange d'environ 50 % d'alcool isopropylique et 50 % d'eau. Vous pouvez trouver plus d'informations sur nettoyage du verre dans l'application finale sur <https://glasstime.guardianglass.com/en/knowledge-center/standards-norms/cleaning-glass#anchorArticle>.

N'essayez pas de retirer les petites particules de verre de la surface, car elles doivent être soufflées avec de l'air propre et sec.

8. Façonnage des bords

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :  Assurez la sécurité → p.10		
Tests requis :  Tests de faisabilité avec couche, équipement, etc. sélectionnés...		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPFt → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation

Les produits Guardian sont adaptés au meulage, au polissage ou au chanfreinage des bords.

Le façonnage des bords peut être effectué manuellement ou à l'aide de machines automatisées.

Des précautions particulières sont à prendre pour éviter d'endommager la couche.



Un façonnage des bords adapté permet de réduire le risque de casse thermique.



Tout impact mécanique ou chimique sur la couche ou le TPF peut entraîner une détérioration de la couche.

- Lors des manipulations, comme dans le cas du chanfreinage manuel avec une machine à courroie transversale, le contact avec la couche doit être réduit au minimum afin de ne toucher que les bords du verre.
- Pendant le meulage automatique des bords, les dispositifs de serrage ou de convoyeur ne doivent pas entrer en contact avec une couche (avec ou sans TPF). Le contact doit se faire par en dessous, sur la surface qui ne dispose pas de couche ou sur les bords du verre.
- L'équipement de meulage doit être suffisamment approvisionné en eau propre.
- Pour éviter d'endommager la couche ou le TPF par accumulation de débris de verre provenant d'un joint humide/sec ou du meulage, le verre doit être rincé abondamment tout de suite après l'opération, avant le lavage suivant l'opération de façonnage des bords.
- Tous les équipements doivent être vérifiés et entretenus à intervalles réguliers pour s'assurer qu'ils sont parfaitement propres et fonctionnent correctement.



Une attention particulière est requise lorsque le bord du TPF s'étend jusqu'au bord du verre.

- Une attention particulière est requise, par exemple, lorsque le façonnage des bords doit être effectué après découpe du TPF, mais avant son retrait.
- Évitez d'endommager ou de décoller le TPF afin de ne pas exposer la couche sous-jacente.

- Si le TPF se décolle dans les coins ou le long des bords pendant le lavage/séchage, il est recommandé de réduire la pression d'air dans la section de séchage par soufflage.
- Si le bord TPF est délogé par les meules ou les courroies transversales, Guardian recommande un ajustement manuel pour découper le bord du TPF. Quelques millimètres suffisent et peuvent être obtenus avec une lame appropriée.
- Pour le meulage du verre pourvu d'un TPF, des meules segmentées (adaptées au verre feuilleté) sont recommandées pour éviter leur obstruction avec des particules de TPF.

9. Traitement thermique

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :		
 Assurez la sécurité → p.10	 Vérifier les exigences sur www.guardianglass.com	
Tests requis :		
 Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité avec des couches, équipements, géométries de verre, zones émaillées et dont les bords ont été émarginés, matériaux de séparation sélectionnés, etc.		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPFt → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation
 Prototype recommandé		

Certains produits Guardian peuvent être traités thermiquement pour des raisons de sécurité, de résistance à la charge, de résistance à la casse thermique ou pour d'autres exigences.

→ p.28

9.1. Retrait du TPF



Le TPF doit être complètement retiré avant le traitement thermique et ne doit jamais être introduit dans le four, car cela endommagerait irrémédiablement la couche. Le TPF doit être retiré juste avant l'introduction du verre dans le four, par exemple sur la table de chargement.

Le retrait du TPF est facilité par la caractéristique de « pelage facile » du film :

- Commencez par un coin du verre.
- Pour obtenir une bonne adhérence du coin, appliquez si nécessaire une bande de ruban adhésif pour soulever le TPF du verre à couche.
- Décollez dans un premier temps 20 à 30 cm de TPF.
- Maintenez ensuite fermement le TPF et tirez rapidement. Cette traction rapide a pour effet de réduire notablement la force nécessaire pour retirer le film du verre à couche.



Jumbo (verre de grand format) avec TPF

- Pour recouvrir un jumbo (verre grand format) de TPF, deux films peuvent être superposés et scellés avec de la colle organique qui n'entrave pas l'effet « pelage facile ».
- Profitez de l'effet « pelage facile » en tirant les films vers l'arrière des deux côtés jusqu'à la zone de chevauchement.
- Décollez ensuite lentement les films qui se chevauchent pour éviter de les déchirer à cause de la colle organique.
- La plus grande partie de la colle est retirée avec le TPF, mais certains résidus organiques peuvent rester sur la couche sur une bande d'une largeur d'environ 10 cm. Ce résidu s'évapore sans laisser de trace pendant le traitement thermique.
- N'essayez pas de nettoyer les résidus de colle organique, sauf si de l'émail doit être appliqué dans cette zone.

Lorsqu'un nettoyage ponctuel de la couche est nécessaire après le retrait du TPF, la recommandation de nettoyage manuel doit être appliquée. → p.21

9.2. Traitement thermique

Les produits Guardian capables de subir un traitement thermique peuvent être transformés en verre trempé ou verre durci. La capacité d'un équipement à traiter du verre entièrement trempé ne signifie pas nécessairement qu'il peut traiter du verre durci. Un ajustement des réglages est nécessaire, notamment de la partie refroidissement. → p.28

Aucun processus de découpe, façonnage des bords ou autre transformation mécanique ne peut être effectué avec du verre traité thermiquement.

Le façonnage des bords avant le traitement thermique est nécessaire pour diminuer le risque de casse du verre dans le four. → p.22



Le SO₂ (dioxyde de soufre) ne doit être utilisé à aucun moment pendant le traitement thermique des produits Guardian. Le flux de SO₂ doit être interrompu au moins 2 heures avant. Évitez toute trace de SO₂ dans le four.



Si les verres sont destinés au même projet, veillez à ce qu'ils soient tous enfournés dans le même sens, selon la future installation. Il est recommandé que les ondulations des rouleaux soient orientées horizontalement sur la façade.

Une certaine différence de couleur peut être visible entre l'état recuit et le traitement thermique, ou différentes versions du même produit mélangées sur une façade. Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.

Chauffage uniforme

Un chauffage et un refroidissement uniformes de toute la surface sont essentiels pour obtenir une bonne qualité optique du verre à couche traité thermiquement. Un processus de chauffe non uniforme peut entraîner des déformations permanentes et la casse du verre.

Toute modification de l'émissivité et de l'absorption de chaleur du côté couche (grande zone d'émargement des bords, émaillage des bords, sérigraphie, etc.) peut entraîner un chauffage non homogène du verre dans le four. Des tests de faisabilité doivent être effectués.



Procédez aux tests avec un réglage de four qui a fait ses preuves pour certains produits à couche ayant une émissivité comparable.

Pour vérifier l'émissivité d'un produit particulier, veuillez vous référer à www.guardianglass.com. Assurez-vous que les informations utilisées sont à jour.

Couches à émissivité élevée :

En raison de la faible réflexion thermique, les couches SunGuard HD et ClimaGuard Dry peuvent être traités thermiquement en utilisant des réglages similaires à ceux du verre float transparent, avec un temps de chauffage légèrement plus long.



Couches à faible émissivité :

La réflexion thermique d'une couche à faible émissivité neutralise le réchauffement de cette surface par le rayonnement. La surface inférieure, sans couche à faible émissivité, absorbe la chaleur beaucoup plus efficacement et chauffe plus rapidement que le côté couche. Cela conduit à un chauffage asymétrique du verre dans le four.

En général, les températures du four doivent être réduites et le temps de trempe en four augmenté de manière proportionnelle à l'émissivité du verre traité thermiquement. Pour les couches à l'émissivité plus faible, il est nécessaire d'utiliser des fours à convection forcée. L'utilisation de fours à convection à air forcé permet un meilleur contrôle du chauffage du verre.

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur de s'assurer de la qualité du produit final. Une certification doit être organisée avant le premier traitement thermique du verre par un spécialiste des services techniques de Guardian pour les clients spécialisés de la transformation non certifiés.

9.3. NiS

Tout verre entièrement trempé présente un risque de casse spontanée en raison des inclusions de sulfure de nickel (NiS). Malgré la technologie de pointe utilisée dans la fabrication du verre, il est encore impossible d'éliminer complètement les inclusions de sulfure de nickel.

Par conséquent, il n'existe aucune garantie contre la casse en raison du NiS.

Pour réduire le risque potentiel de casse spontanée du verre entièrement trempé dans le vitrage, il est fortement recommandé d'effectuer une épreuve thermique du verre trempé (HST). Selon la norme EN 14179, l'HST ne garantit pas une sécurité à 100 % en matière de casse spontanée, car certains risques résiduels doivent être pris en compte.

9.4. Heat Soak Test

Le Heat Soak Test (HST) est un processus (hors ligne de fabrication) au cours duquel le verre est exposé à des conditions extrêmement défavorables provoquant la manifestation du NiS et la casse du verre. Le verre trempé est placé dans un four HST spécialement conçu, calibré et certifié. En Europe, l'HST doit être réalisée conformément à la norme EN 14179.

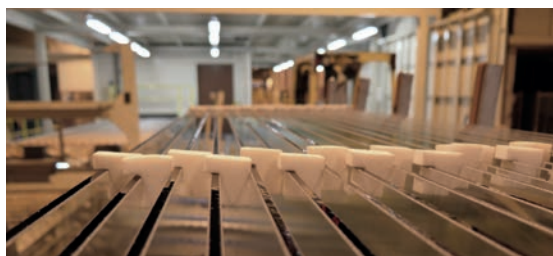


- Après la trempe, le verre à couche doit subir l'HST dès que possible.
- S'agissant d'un processus de manipulation hors ligne, l'HST comporte des risques supplémentaires de rayures, d'abrasion, d'ébrèchement et de bris de verre.
- Au cours du processus, une casse peut survenir en raison de la présence de NiS ou pour d'autres raisons, comme un chauffage non uniforme si le HST n'est pas mené correctement. Le verre cassé restant peut endommager les chargements suivants, c'est pourquoi le nettoyage HST est nécessaire pour libérer le four avant le prochain lot.

Instructions de chargement recommandées ; impact important sur la qualité du test :

- Un verre float transparent est tout d'abord placé sur le support HST. Empilez si possible les plus petits panneaux de verre sur les plus grands. Les verres à couche sont empilés côté couche face au support (face non couche face à l'opérateur).
- Tout contact verre-verre est interdit. La distance minimale entre les verres est de 20 mm. → p.7
- Les thermocouples doivent être reliés à la surface ne disposant pas de couche.
- Les séparateurs doivent assurer un flux d'air optimisé entre les panneaux de verre, sans entraver le flux d'air lui-même.

Le verre à couche peut nécessiter un lavage après le HST. → p.20



Exemple

Les séparateurs en téflon ne sont placés que dans la zone d'émargement des bords, sans contact avec la couche.

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

9.5. Applications autorisées pour les produits Guardian.

















Traitement thermique

Aspects importants à prendre en compte :

 Vérifier les exigences sur www.guardianglass.com	 Prototype recommandé
---	--

Certains verres Guardian sont fabriqués en une seule version pour les applications recuites et trempables, tandis que d'autres produits présentent une version « T » ou « HT » destinée aux applications trempables.

Les versions recuites ne doivent jamais être traitées thermiquement. Les versions pouvant subir un traitement thermique ne doivent jamais être recuites.

	Application de verre recuit	Application de verre trempé
<i>SunGuard® HD</i> 	Version destinée aux applications de verre trempé et recuit	
<i>SunGuard® Solar</i> 		
<i>ClimaGuard® Neutral 70</i> 		
<i>ClimaGuard® A</i> 		
<i>SunGuard® HP</i> 		
<i>ClimaGuard® Dry</i> 	Non autorisé	Traitement thermique requis pour obtenir ses performances anticondensation
<i>ClimaGuard®</i> sauf <i>ClimaGuard® Neutral 70</i> , <i>ClimaGuard® Dry</i> 	Utilisation de verre recuit uniquement. Traitement thermique interdit.	Non autorisé
<i>Guardian Sun®</i> 		
<i>SunGuard® SN</i> 		
<i>SunGuard® SNX</i> 		
<i>ClimaGuard® T</i> 	Non autorisé	Traitement thermique requis
<i>Guardian Sun® T</i> 		
<i>SunGuard® SN HT</i>  		
<i>SunGuard® SNX HT</i>  		

10. Émaillage des couches

Aspects importants à prendre en compte :

<p>Avant la transformation :</p>		
 <p>Assurez la sécurité → p.10</p>	 <p>Vérifiez les exigences dans le « dépliant technique Guardian » disponible sur www.guardianglass.com</p>	
<p>Tests requis :</p>		
 <p>Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité avec des couches, équipements, géométries de verre, surfaces émaillées, élargements de bords, peintures, etc. sélectionnés...</p>		
<p>Pendant et après la transformation :</p>		
 <p>Stockage interne → p.7</p>	 <p>Recommandations de manipulation → p.10</p>	 <p>Évitez tout contact verre-verre, verre-TPF → p.7</p>
 <p>Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires</p>	 <p>Respectez le temps de transformation → p.9</p>	 <p>Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation</p>
 <p>Prototype recommandé</p>		

10.1. Conditions générales

Un émail (peinture céramique) est appliqué à la surface du verre et nécessite un traitement thermique ultérieur. Pendant le traitement thermique, l'émail fond et fusionne définitivement avec le verre, formant une couche céramique colorée.

Les verres Guardian trempés recommandés pour l'émaillage sont généralement dépourvus de TPF. Pour ceux qui en sont pourvus, le retrait du TPF doit être effectué avant l'émaillage. → p.31
→ p.24

Guardian recommande les procédures suivantes :

- Le transformateur doit respecter les instructions de transformation fournies par le fabricant d'émail.
- Épaisseur minimale de l'émail humide après impression avec viscosité de transformation ajustée :
 - 70 µm par sérigraphie
 - 90 µm pour un émaillage au rouleau
- L'émail doit être sec sur toute son épaisseur avant d'être chauffé.
- L'épaisseur finale de l'émail après chauffe ne doit pas être inférieure à 30 µm.
- Afin d'assurer un recouvrement dense et uniforme d'une porosité minimale, l'émail doit fusionner sans faire de bulles, dans des conditions normales de trempe de verre plat.
- Des conditions de température défavorables risquent d'influer sur la qualité (brillance, couleur, homogénéité, durabilité, densité, adhérence) du produit final.



- De grandes zones d'émaillage sur les bords modifient l'absorption de la chaleur du côté couche. Avec les couches contenant de l'argent notamment, cela peut entraîner un chauffage non homogène du verre dans le four et générer une mauvaise qualité du produit final ou une casse du verre. → p.25



N'utilisez pas de combinaison couche-émaillage non testée.

Les peintures céramiques peuvent contenir différents produits chimiques. Les réactions pendant



la cuisson peuvent provoquer un aspect trouble ou même la destruction complète de la couche. Par conséquent, l'émail ne doit pas contenir de plomb, de cadmium, de graphite, de lithium, ni de carbonate. En cas de combinaison non recommandée par Guardian, tous les tests nécessaires doivent être effectués.



Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.

Un écart de couleur peut apparaître en raison du contact entre la couche et la peinture.



Contrôle qualité minimal pour le verre émaillé

- Tous les tests recommandés par le fabricant d'émail
- Résistance à la rayure et adhésion (test avec le stylo Erichsen)
- Porosité et adhésion (test à l'isopropanol)
- Qualité de fusion et rugosité de la surface (test de brillance avec un brillancemètre)
- Recouvrement uniforme et dense (détection de trous d'épingle en transmission – contrôle à la lampe halogène)

Pour plus d'informations sur l'utilisation des produits Guardian dans les vitrages à allèges consultez la rubrique « Informations sur l'utilisation des produits. Sérigraphie et émaillage - verre d'allège »

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

10.2. Sérigraphie/Émaillage avec la gamme FERRO System 140

Ferro et Guardian ont testé les couleurs du « Système 140 » en utilisant le solvant recommandé « Medium 801022 » ou « Medium 80 1026 » sur les produits Guardian SunGuard.

La gamme Ferro System 140 comprend différents types de peintures céramiques, constituées de composants chimiques partiellement différents. En ce qui concerne les produits verriers susmentionnés, Guardian recommande les types suivants :

- Verre d'allège : 140 15 4001 (couleur similaire au RAL 7031 gris bleu)
- Émaillage des bords : 14014 4001 (couleur similaire à RAL 9005 noir profond)
140 14 4011 (couleur similaire à RAL 9005 noir foncé - plus de pigments)

10.3. Produits Guardian tolérant l'impression céramique sur couche















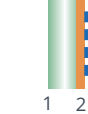


Aspects importants à prendre en compte :










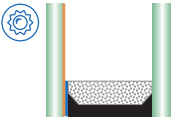
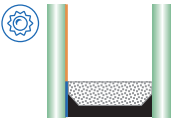
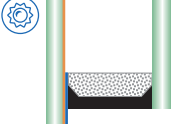
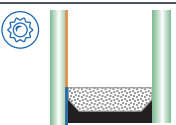
 Vérifiez les combinaisons d'email recommandées pour les allèges SunGuard en « PAI. Sérigraphie - Verre en allège. » sur www.guardianglass.com	 Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité requis
 Prototype recommandé	 Risque potentiel de casse thermique

Différentes couches Guardian pouvant être traitées thermiquement peuvent être imprimées avec des peintures céramiques.

L'impression céramique est à proscrire sur toute couche ne supportant pas le traitement thermique.

→ p.28

		SunGuard® HD sauf SunGuard® HD Royal Blue 20*	SunGuard® Solar	ClimaGuard® Neutral 70	SunGuard® HP	Guardian Sun® T	SunGuard® SN HT	SunGuard® SNX HT
							 	 
Motifs, impression décorative sur la couche	  1 2 3 4 Couche vers l'intérieur de la cavité du vitrage isolant	Autorisé La partie à recouvrir de mastic doit rester exempte de motif imprimé, sans quoi des tests de compatibilité doivent être effectués.			Aucune approche commune. Tests requis			
	  1 2 3 4   1 2 Simple vitrage / couche vers l'extérieur de la cavité du vitrage isolant	Autorisé si exposé vers le bâtiment	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé			
Peinture recouvrant toute la surface à couche	  1 2 Simple vitrage / parapet en verre / allèges	Autorisé si exposé vers le bâtiment	Autorisé si exposé vers le bâtiment. Des exigences de qualité strictes sont à respecter en raison du risque élevé de corrosion.	Non autorisé	Non autorisé			

		SunGuard® HD sauf SunGuard® HD Royal Blue 20*	SunGuard® Solar	ClimaGuard® Neutral 70	SunGuard® HP	Guardian Sun® T	SunGuard® SN HT	SunGuard® SNX HT
							 	 
Émaillage des bords pour des IGU standards. Couvertures en haut de entretoise et le bord du joint. Protège les mastics de IGU contre les UV radiation	 Sans élargement des bords	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15		Non autorisé, sauf émaillage « Guardian System TEA ». → p.14		
	 Avec élargement des bords	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15			
Émaillage des bords sur le verre extérieur décalé de l'IGU, vitrage structurel (selon EU ETAG 002) et le IGU avec le verre extérieur non maintenu par profilés ou tout autre justificatif dispositifs	 Sans élargement des bords	Autorisé pour les combinaisons testées (liste sur demande) → p.15	Autorisé pour les combinaisons testées (liste sur demande)	Non autorisé, sauf émaillage « Guardian System TEA ». → p.14				
	 Avec élargement des bords	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15	Autorisé → p.15			

*Le verre SunGuard HD Royal Blue 20 n'est pas autorisé pour tout type d'émaillage.

10.4. SunGuard® HD sur la surface n° 2, combiné à de l'émail sur la surface n° 1

Lors de la trempe d'un verre composé d'émail (surface n° 1) et d'une couche (surface n°2), ce dernier doit être orienté vers les rouleaux.



Une telle application requiert une attention supplémentaire et un soin extrême lors de la transformation, en raison du contact imminent entre les éléments de support et la surface à couche. Elle sera réalisée entièrement par le transformateur à ses propres risques. Les rouleaux céramiques du four doivent être exempts de saleté, tandis que le verre ne doit pas être glissé sur des parties fixes de la machine (rouleaux, roulettes, etc.).



Avant d'accepter toute commande, il est nécessaire d'effectuer des tests de faisabilité préliminaires avec la couche et la peinture sélectionnés, en utilisant l'équipement de production prévu, les conditions de trempe, les géométries de verre et la zone recouverte d'émail.



Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

11. Bombage

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :		
 Assurez la sécurité → p.10	 Vérifier les exigences sur www.guardianglass.com	
Tests requis :		
 Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité avec les couches, équipements, géométries de verre, rayons de courbure, positions de la couche, zones émaillées et élargement des bords sélectionnés.		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPF → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation
 Prototype recommandé		


En général, si une couche Guardian peut être traitée thermiquement, cela signifie qu'elle peut également être bombée. Toutes les recommandations pour le traitement thermique doivent être suivies. Sur les verres Guardian trempés pourvus d'un TPF, le retrait de ce dernier doit être effectué avant le bombage HT. → p.28


Pour le bombage par gravité de verre recuit, tous les produits Guardian à base de verre float peuvent être testés. → p.24

Pour le bombage à froid, tous les produits Guardian à base de verre float ainsi que ceux de la gamme Guardian LamiGlass® peuvent être testés.

Pour obtenir des résultats optimaux lors du processus de bombage, la couche sera placée au-dessus d'une pile de plusieurs verres, la couche à l'écart des éléments de soutien.

La configuration de vitrage recommandée place la couche en compression, en d'autres termes sur la surface concave.

 Avant d'accepter toute commande, il est nécessaire d'effectuer des tests préliminaires. Le rayon de courbure minimal possible dépend de l'équipement du transformateur et de la composition du vitrage. Après bombage, les produits Guardian peuvent être transformés en vitrage feuilleté. Toutes les recommandations relatives au feuilletage doivent être suivies. → p.35

 **Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.**
Un écart de couleur peut apparaître en raison de l'angle de vision.

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

12. Transformation du vitrage feuilleté

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :		
 Assurez la sécurité → p.10	 Plus d'informations dans le document technique « PAI. Compatibilité mastic et vitrage structurel » sur www.guardianglass.com	
Tests requis :		
 Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité avec les couches, intercalaires, équipements, géométries de verre, silicones et mastics sélectionnés, etc.		
Pendant et après la transformation :		
 Stockage interne → p.7	 Recommandations de manipulation → p.10	 Évitez tout contact verre-verre, verre-TPF → p.7
 Maintenez la couche ou le TPF à l'écart des éléments complémentaires	 Respectez le temps de transformation → p.9	 Effectuez un contrôle qualité après chaque étape de la transformation
 Prototype recommandé		

12.1. Conditions générales

Il existe plusieurs façons de transformer les produits Guardian en verre feuilleté pour obtenir les performances souhaitées en matière d'esthétique, de sécurité et d'insonorisation. → p.39

Pour plus d'informations sur l'utilisation des produits Guardian dans une application en verre feuilleté, veuillez vous référer à « Informations sur l'application du produit. Guardian SunGuard® dans les applications de verre feuilleté. » sur www.guardianglass.com.



En cas de feuilletage de produits Guardian trempables généralement pourvus d'un TPF, le retrait de ce dernier et le traitement thermique doivent être effectués avant le feuilletage. → p.24

Les produits Guardian recuits sont généralement dépourvus de TPF. Dans ce cas, il n'y a pas de TPF présent sur la couche pendant le feuilletage du verre.



Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'effectuer tous les tests de compatibilité et d'adéquation nécessaires dans chaque cas (produits d'étanchéité, couches intermédiaires, etc.) avant d'accepter toute commande.

Pour les tests de durabilité du verre feuilleté, consultez la norme EN 12543-4.

La qualité doit être contrôlée régulièrement pendant la production dans le cadre d'un plan d'assurance qualité.

En cas d'utilisation de matériaux de construction organiques, de mastics, de films, etc., des plastifiants chimiques peuvent être échangés entre les différents éléments de construction, ce qui peut à son tour modifier le comportement mécanique et chimique de ces matériaux, et entraîner la destruction du vitrage. En l'absence de tests de compatibilité, évitez le contact direct entre l'intercalaire et le mastic d'étanchéité, quel qu'il soit. L'utilisation de ces composants

comporte certaines limites, comme la température. Pour plus d'informations, contactez les fournisseurs de matériaux.



Certaines combinaisons couche-intercalaire peuvent entraîner une plus grande absorption de l'énergie solaire. Le façonnage des bords ou le traitement thermique du verre avant le feuilletage réduit considérablement le risque de casse thermique. Dans les cas critiques, une analyse des contraintes thermiques est recommandée.



Des prototypes en taille réelle sont fortement recommandés.

Un écart de couleur peut apparaître en cas de contact direct entre la couche et le PVB.

Une certaine différence de couleur peut apparaître entre les applications ou versions feuilletées et non feuilletées du même produit mélangées sur une façade.

Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité

Le verre feuilleté peut être utilisé dans les vitrages pour certaines raisons générales (esthétique, réduction du bruit, etc.) ainsi que pour satisfaire aux exigences de sûreté et de sécurité.

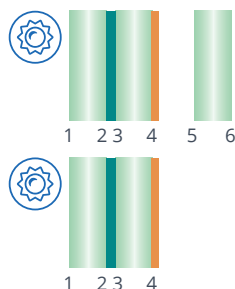
En Europe, tous les produits en verre feuilleté de sécurité doivent être conformes à la norme EN 14449 relative au « verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité ». Pour classer le produit feuilleté comme verre de sécurité, il doit être certifié selon la norme EN 12543-2 « Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 2 : Verre feuilleté de sécurité ».

Pour vérifier la certification de sûreté et de sécurité d'un produit LamiGlass® particulier fabriqué par Guardian, rendez-vous sur cemarking.eu.guardian.com consulter la Déclaration de performance.

Sachez que seulement quelques verres dont la couche est à l'intérieur du verre feuilleté peuvent être conformes à la norme EN 12543-2 « Partie 2 : Verre feuilleté de sécurité ».

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

12.2. Couche à l'extérieur du verre feuilleté



Qu'ils soient recuits ou trempés, les verres à couche Guardian peuvent être transformés en formats feuilletés avec la couche vers l'extérieur du verre feuilleté. Ce type de verre peut être utilisé dans un vitrage isolant ou en simple vitrage selon l'application autorisée pour la couche Guardian. → p.3

Le verre recuit Guardian LamiGlass® doté d'une couche SunGuard, ClimaGuard ou Guardian Sun, peut être utilisé pour réaliser différents types de vitrage feuilleté.



Impact mécanique

- Une attention particulière doit être accordée lors de la transformation si la couche est exposée à un contact mécanique, notamment si des rouleaux de laminage sont utilisés pour le processus de pré-feuilletage. Vérifiez la présence de rayures. Le cas échéant, réduisez la pression des rouleaux de laminage, qui doivent être complètement propres. → p.10
- En présence d'un joint/sac sous vide, un intercalaire de papier sans acide est nécessaire entre le verre et l'intérieur du sac pour éviter les marques.



Possibilité de réactions chimiques

Tout processus chimique pouvant se produire sur la couche ou sur l'intercalaire peut avoir un impact grave sur l'adhérence entre les verres et l'intercalaire, sur les performances et sur l'esthétique du vitrage. En l'absence de contact direct entre la couche et l'intercalaire, il n'y a pas d'exigences particulières de Guardian concernant le type d'intercalaire, hormis les exigences de compatibilité essentielles dans chaque cas particulier.

Évitez d'utiliser des intercalaires nécessitant des conditions thermiques ou chimiques extrêmes pendant la transformation en verre feuilleté.



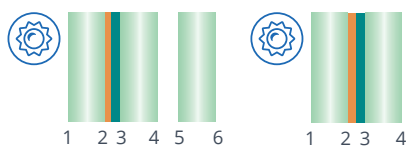
Impact de l'humidité et le risque de corrosion

En général, les bords d'un verre feuilleté pourvu d'un intercalaire PVB standard ne doivent pas être exposés à une humidité trop élevée en raison de l'absorption d'eau qui peut entraîner une corrosion et une délamination de la couche au niveau des bords. Pour éviter la délamination et la corrosion, le vitrage doit présenter un niveau approprié de protection contre l'humidité (vitrage hermétique, bords scellés, etc.).

Les produits Guardian LamiGlass® sont fabriqués uniquement avec des intercalaires PVB, si bien que les bords ne doivent pas être exposés à une humidité élevée.

Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

12.3. Couche à l'intérieur du verre feuilleté, contre l'intercalaire PVB



Dans certaines applications et conditions, certains verres recuits ou trempés Guardian peuvent être transformés en formats feuilletés avec la couche à l'intérieur du verre feuilleté, contre l'intercalaire PVB, pour être utilisés dans des vitrages isolants ou simple vitrages.

→ p.28

→ p.39



Possibilité de réactions chimiques

Tout processus chimique pouvant survenir entre la couche et l'intercalaire peut avoir un impact grave sur l'adhérence entre les verres et l'intercalaire, sur les performances et sur l'esthétique du vitrage. La réaction de la couche avec l'intercalaire peut attaquer, voire détruire la couche et entraîner une délamination.

En l'absence de tests de compatibilité, évitez le contact direct entre l'intercalaire PVB et le mastic d'étanchéité, quel qu'il soit. Les fabricants de mastics et d'intercalaires fournissent des combinaisons testées sur demande.

La directive IFT DI-02/1 (IFT Rosenheim 2009) fournit des informations sur les méthodes de test et la validation visuelle.



- Guardian n'a pas testé et ne recommande donc pas l'utilisation de résines, intercalaires en PVB colorés, intercalaires en PVB structurés, intercalaire SentryGlass®, intercalaire EVA contre les couches Guardian en raison du nombre élevé de compositions chimiques différentes de ces intercalaires, et donc du nombre élevé de tests de compatibilité qui seraient nécessaires dans chaque cas.
- Tous les tests nécessaires doivent être effectués. N'utilisez pas de combinaisons couches intercalaires non testées.
- Le fabricant du verre feuilleté pourvu d'une couche SunGuard est chargé de garantir la durabilité conformément à la norme EN 12543-4.
- Pour plus d'informations concernant les exigences en termes de compatibilité et de contrôle qualité des couches contre l'intercalaire du verre feuilleté, contactez Guardian.



Les couches contre l'intercalaire peuvent présenter un écart de couleur important par rapport au verre non feuilleté du même type (en particulier les couches SunGuard HP).

En combinaison avec des couches multifonctionnelles, une seule charge industrielle du verre à couche doit être utilisée en raison des exigences plus strictes en matière de tolérances de couleur.



Les performances en matière d'isolation thermique des couches contenant de l'argent diminuent considérablement.

Compatibilité avec les intercalaires en PVB

- Les couches SunGuard HD et SunGuard Solar sont compatibles avec les intercalaires PVB et permettent d'obtenir le meilleur aspect optique et le plus haut niveau de durabilité. Plusieurs types sont certifiés en combinaison avec différents types d'intercalaire en PVB comme verre feuilleté de sécurité. Parmi les applications typiques, on trouve les façades double peau ventilées.
- Les couches SunGuard HP sont compatibles avec les intercalaires PVB. Toutes les précautions relatives aux couches contenant de l'argent doivent être appliquées.
- Les couches SunGuard SN et SunGuard SNX ne sont pas approuvées par Guardian pour le feuilletage contre un intercalaire PVB. Les couches SunGuard HD en combinaison avec du PVB transparent ou solaire constituent des alternatives intéressantes.

Impact de l'humidité et risque de corrosion

Le contact entre la couche d'argent et l'atmosphère ou l'humidité environnante peut entraîner la corrosion (oxydation) des couches contenant de l'argent et affecter l'adhérence, les performances et l'esthétique du vitrage.

- Le verre feuilleté pourvu d'un intercalaire PVB standard ne doit pas être exposé à une humidité trop élevée en raison de l'absorption d'eau qui peut entraîner une corrosion et un délaminage de la couche au niveau des bords.
- Pour éviter le délaminage et la corrosion des couches contenant de l'argent, le vitrage doit présenter un niveau approprié de protection contre l'humidité (vitrage hermétique, bords scellés, etc.).
- Dans les verres feuilletés, l'émargement des bords est obligatoire pour toutes les couches contenant de l'argent.
- L'exposition du bord PVB à l'atmosphère peut entraîner un délaminage, même en cas d'émargement.

→ p.13



Il relève de l'entière responsabilité du transformateur d'assurer la qualité du produit final et des tests de compatibilité et d'adéquation sont essentiels dans chaque cas.

12.4 Applications autorisées pour les produits Guardian Vitrage feuilleté

Aspects importants à prendre en compte :



Plus d'informations dans le document technique « PAI. Compatibilité mastic et vitrage structurel » sur www.guardianglass.com



Impact de l'humidité
→ p.37, → p.38



Risque potentiel de casse thermique



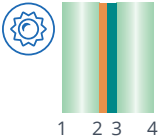
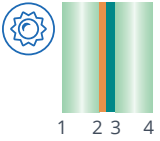
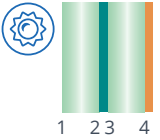

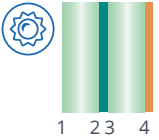
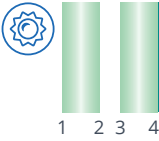









Tests de compatibilité, d'adéquation et de faisabilité requis



Prototype recommandé



Simple vitrage
→ p.4

	Couche à l'intérieur du verre feuilleté, contre Intercalaire PVB Contact direct entre la couche et intercalaire, par conséquent, seul l'intercalaire PVB est autorisé. Écart de couleur de la couche apparaîtra.	Couche à l'extérieur du verre feuilleté Aucun contact de la couche avec l'intercalaire	
	Veuillez noter qu'en cas d'utilisation d'un intercalaire PVB, une protection contre l'humidité est requise (voir ci-dessus) → p.27 , → p.29		
	  Vitrage isolant, simple vitrage	  Vers l'intérieur de la cavité du vitrage isolant	  Simple vitrage / Extérieur de la cavité du vitrage isolant
SunGuard® HD 	Autorisé	Autorisé	Autorisé si exposé vers le bâtiment
SunGuard® Solar 			Non autorisé
ClimaGuard® Dry 	Non autorisé	Autorisé	Autorisé (recommandé en pos. n° 1) → p.3
ClimaGuard® Neutral 70 	Autorisé pour les combinaisons testées. Baisse des performances des couches en matière d'isolation thermique. Émargement des bords requis, si l'application prévue ne garantit pas la protection adéquate des bords contre l'humidité. → p.13		
SunGuard® HP 			
SunGuard® SN (HT) 	Une approbation spéciale est nécessaire. En revanche, SunGuard HD avec SunGuard® SNX clair / PVB solaire peut être utilisé.	Autorisé conformément aux applications autorisées de couche particulière → p.3	
SunGuard® SNX (HT) 		et aux exigences en la matière (émargement des bords, etc.). → p.11	Non autorisé
ClimaGuard® (T) sauf ClimaGuard® Dry, ClimaGuard® Neutral 70 	Non autorisé		
Guardian Sun® (T) 			
Guardian LamiGlass® avec une couche SunGuard®, ClimaGuard® or Guardian Sun®	--	Autorisé, conformément aux applications autorisées de couche particulière → p.3 et aux exigences applicables. Sachez que le verre LamiGlass® est fabriqué par Guardian avec des intercalaires en PVB..	

13. Transport de verres séparés en dehors du site de transformation

Tous les risques et mesures supplémentaires associés au transport de verres séparés non autorisés pour la simple vitrage relèvent de l'entière responsabilité du transformateur initial.

Aspects importants à prendre en compte :

Avant la transformation :



Assurez la sécurité
→ p.10

Tests requis :



Tests de compatibilité et de faisabilité avec les couches, matériaux d'emballage, processus de transport sélectionnés, etc.

Pendant et après la transformation :



Stockage interne
→ p.7



Recommandations
de manipulation
→ p.10



Évitez tout contact verre-verre,
verre-TPF
→ p.7



Maintenez la couche ou
le TPF à l'écart des éléments
complémentaires



Respectez le temps
de transformation
→ p.9



Effectuez un contrôle qualité
après chaque étape de la
transformation

- Tout transport de verre à couche Guardian en dehors du site, à l'exception des couches autorisées pour la simple vitrage, est fortement déconseillé., → p.3
- Tout transformateur ultérieur du verre doit être informé des exigences particulières relatives à la transformation du verre à couche Guardian et devra suivre toutes les directives décrites dans le présent document.
- Tout transformateur ultérieur doit être informé du temps de transformation et du nombre d'heures pendant lesquelles le verre a déjà été transformé. → p.9



Avant de statuer sur le transport des verres séparés, il est nécessaire d'effectuer une simulation de production comprenant l'emballage, le transport et le stockage du verre pourvu de la couche choisie, en utilisant les équipements de production, les matériaux et les méthodes d'emballage et de séparation prévus.



La couche nécessite un contrôle qualité sur le site de réception dans des conditions d'éclairage appropriées, afin de vérifier les dommages et la corrosion de la couche. → p.45



Recommandations générales pouvant déterminer de manière décisive la qualité du processus :

- Toutes les exigences de stockage et de manipulation doivent être respectées avant et pendant le transport, ainsi que pendant la transformation ultérieure. → p.6

- Tout mouvement ou frottement des verres les uns contre les autres doit être évité pendant le transport et le chargement/déchargement du verre.
- Les temps de transit et de stockage doivent être aussi courts que possible.
- Le verre doit être hermétiquement scellé dans un délai très court après la transformation.
- Toutes les recommandations relatives au stockage interne doivent être suivies pendant le conditionnement des panneaux monolithiques, ainsi que pendant la transformation ultérieure. → p.7
- Tout contact verre-verre doit impérativement être évité. → p.7
- Si possible, un film protecteur compatible doit être appliqué sur la couche directement après le traitement thermique (le cas échéant) ou la découpe.
- Le verre doit être à température ambiante lorsqu'il est emballé.
- Un verre de protection vierge doit être utilisé pour protéger les couches lors du transport d'un lot complet ou partiel.
- L'emballage doit être scellé sur le pourtour avec du ruban adhésif hermétique ou du film étirable, et renfermer un dessicant approprié. Cela empêchera également les verres de se déplacer et de glisser l'un contre l'autre.

Exemple d'emballage de verres monolithiques

- Du papier sec sans acide est placé à l'arrière du support avant le chargement du verre sur ce dernier.
- Le premier verre est positionné sur le support, le côté verre contre le papier sur le support (couche face à l'opérateur).
- Empilez si possible les plus petits panneaux de verre sur les plus grands.
- Une fois tout le verre emballé, le support est enveloppé d'un film étirable pour obtenir un emballage solide.



14. Recyclage, environnement et sécurité

Conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, les verres SunGuard, Guardian Sun et ClimaGuard ne répondent pas aux critères de classification dans une quelconque catégorie de danger. → p.45

Pour plus d'informations sur les produits, comme les « Fiches techniques de sécurité (FTS) », contactez les services techniques de Guardian.

Pour plus d'informations sur l'environnement et/ou pour les appliquer à des systèmes d'évaluation de bâtiments durables, consultez la « Déclaration environnementale de produit (DEP) » de Guardian disponible sur www.guardianglass.com. Il s'agit d'un document vérifié présentant notamment les impacts environnementaux du cycle de vie des produits.

Le verre à couche Guardian, ainsi que le verre feuilleté et le verre traité thermiquement, peuvent être expédiés vers des points de collecte centraux. Ils sont ensuite généralement traités et regroupés par composants d'origine. Le verre peut être recyclé. Les fractions résiduelles sont recyclées thermiquement de préférence ou, en dernier recours, finissent en décharge.



Le TPF (film de protection temporaire) est recyclable. Il est recommandé de le séparer des autres déchets. Si le TPF n'est pas retiré des garnitures du verre, Guardian recommande de mettre ces pièces au rebut avec les déchets de verre feuilleté. Selon le catalogue européen des déchets (CED), le code du TPF est : 20.01.39 - Plastiques.

Pour plus d'informations, veuillez consulter et suivre les réglementations et directives locales applicables en matière de collecte des déchets.

15. Caractéristiques de qualité et de conformité du verre à couche



Les produits verriers sont soumis à la réglementation européenne n° 305/2011 sur les produits de construction et doivent porter un marquage CE obligatoire qui démontre leur conformité aux normes européennes harmonisées afin d'être librement commercialisés sur le marché de l'Espace Economique Européen. Tous les verres à couche Guardian sont conformes à la norme EN 1096 « Verre dans la construction - Verre à couche ». Pour plus d'informations sur un produit particulier, rendez-vous sur cemarking.eu.guardian.com.

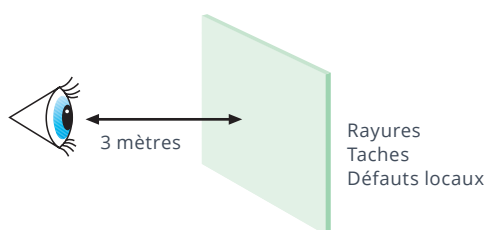
Le verre nécessite un contrôle qualité dans des conditions d'éclairage appropriées après chaque étape de transformation afin de détecter toute anomalie le plus tôt possible.

Conditions d'inspection importantes selon la norme EN 1096-1 :

Le verre à couche peut être inspecté sous forme de plaques au format standard ou aux dimensions personnalisées pour l'installation.

L'inspection peut être effectuée en usine ou sur site, une fois le vitrage installé.

- On observera une distance minimale de 3 m pour inspecter le panneau de verre à couche.
- L'angle entre la couche et le faisceau lumineux orienté vers les yeux de l'observateur après réflexion ou transmission ne doit pas dépasser 30°.
- L'inspection du verre à couche en réflexion sera effectuée par l'observateur qui examinera le côté extérieur du vitrage.
- L'inspection du verre à couche en transmission sera effectuée par l'observateur qui examinera le côté intérieur du vitrage.



Vérification

La signature ci-dessous permet de vérifier que le transformateur a lu et compris le contenu intégral du document Directives européennes relatives à la transformation du verre à couche Guardian® / Guardian SunGuard®, Guardian Sun®, Guardian ClimaGuard® / "Guardian_General PG_FR_1121".

Nom / Signature : _____ Titre : _____

Société / Tampon : _____ Date : _____

Veillez renvoyer cette page signée par e-mail à votre représentant local des services techniques Guardian.

Guardian Glass - Royaume-Uni
Phone: 0044 (0) 800 032 6322
Tél. : uktechnical@guardian.com

Guardian Glass - Pologne
Tél. : 0048 (0) 34 323 9300
e-mail: tac_poland@guardian.com

Guardian Glass - Russie (Rostov)
Tél. : 007 (8) 86367 50900
e-mail: gsr_tac@guardian.com

Guardian Glass - Allemagne
Tél. : 0049 (0) 3494 361 800
e-mail: anwendungstechnik@guardian.com

Guardian Glass - Espagne
Tél. : 00 34 948 817255
e-mail: tactudela@guardian.com

Guardian Glass - Hongrie
Tél. : 0036 (0) 68 887 200
e-mail: Technical_Hungary@guardian.com

Guardian Glass - Luxembourg
Tél. : 00 352 50301
e-mail: ta Luxembourg@guardian.com

Guardian Glass - Russie (Ryazan)
Tél. : 007 (8) 4912 956600
e-mail: gsr_tac@guardian.com

Clause de non-responsabilité :

La présente version de ce document remplace et annule toutes les versions précédentes. Veuillez donc à utiliser la version la plus récente. Le présent document n'est valable qu'aux seules fins de la transformation des produits mentionnés. Si vous désirez obtenir davantage d'informations techniques, la dernière version du présent document ou d'autres directives de Guardian, nous vous invitons à consulter le site www.guardianglass.com ou à prendre contact avec les Services techniques de Guardian.

Les directives contenues dans le présent document ne sont fournies qu'à titre d'information et ne prétendent pas constituer un ensemble exhaustif de consignes, le transformateur étant censé posséder des connaissances professionnelles en matière de transformation du verre. Guardian ne fournit aucune garantie quant au contenu de ce document et décline toute responsabilité quant à l'exactitude et l'exhaustivité de celui-ci, sauf disposition contraire de la législation applicable en la matière. Il incombe à l'acheteur de s'assurer que les produits sont adaptés à l'application prévue, conformément aux lois et règlements en vigueur. Guardian ne fournit aucune garantie quant à la transformation ultérieure prévue ou au produit final, lesquels relèveront de l'entière responsabilité du transformateur.

La vente des produits renseignés dans le présent document est soumise aux conditions générales de vente de Guardian, ainsi qu'à toutes garanties écrites applicables.

Aucun élément de ce document ne fournit une quelconque garantie expresse ou implicite, ni n'entend modifier ou compléter les garanties écrites de Guardian, telles que renseignées dans les conditions générales de vente de Guardian, ni une quelconque garantie limitée écrite additionnelle concernant certains produits verriers manufacturés, verres à couche ou verres feuilletés que vous trouverez sur notre site web www.guardianglass.com.



Photo de couverture : ©pierer.net

Guardian Europe
Reference code: Guardian_General PG_FR_1121

Guardian®, Guardian LamiGlass®, Guardian ExtraClear®,
Guardian UltraClear®, Guardian Sun®, SunGuard® et
ClimaGuard® sont des marques déposées de Guardian Glass, LLC.

www.guardianglass.com

© 2021 Guardian Glass, LLC



**GUARDIAN®
GLASS**

See what's possible™