

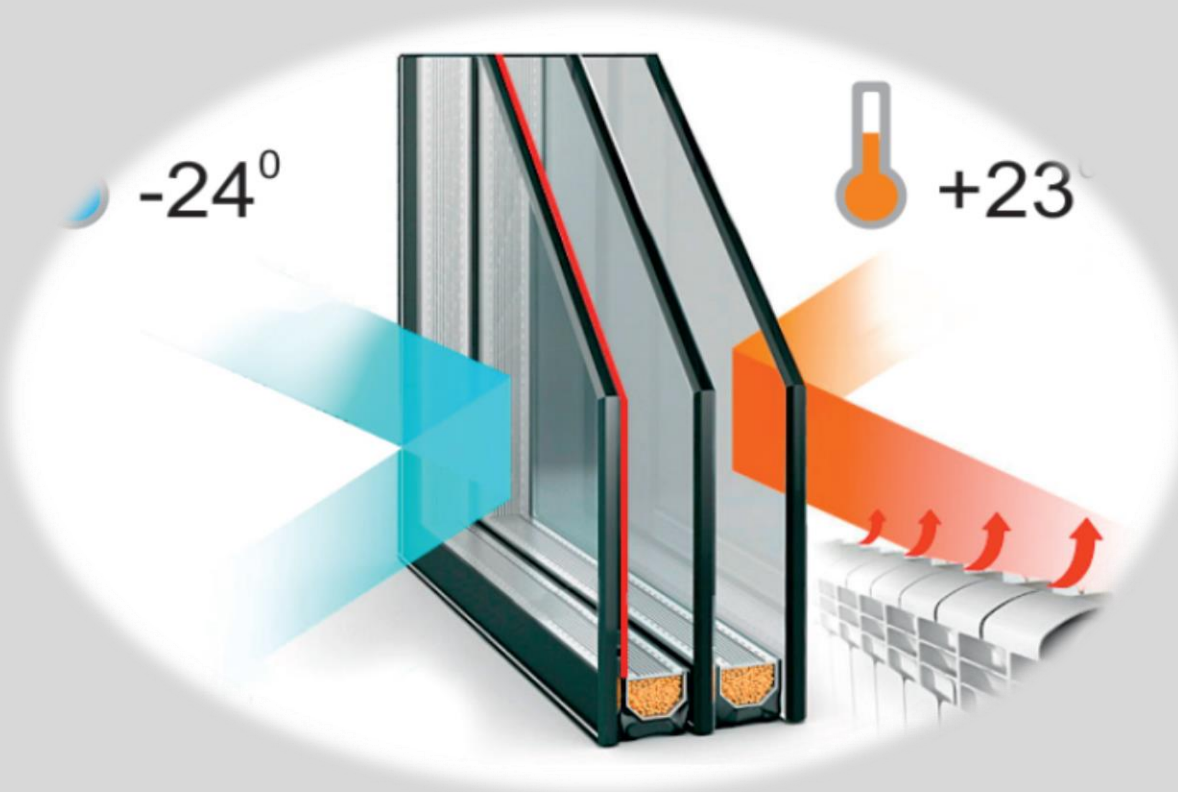
VERRES THERMOS



VERRES THERMOS

Qu'est e qu'une unité scellée thermos

Une unité scellée thermique est un regroupement de deux ou plusieurs verres reliés par des intercalaires, avec l'application d'un joint autour des composants pour les fixer. Elle est remplie de gaz isolant comme l'argon, dans le but de réduire les pertes d'énergie et d'optimiser l'isolation thermique.



Pourquoi et quand procéder au remplacement d'un thermos?

1. Fissures Physiques:

Des fissures ou des éclats dans le vitrage sont des signes clairs qu'un changement est nécessaire, non seulement pour l'efficacité, mais aussi pour des raisons de sécurité.



2. Diminution de l'Efficacité Énergétique:

Avec le temps, un thermos peut perdre sa capacité à isoler efficacement, entraînant une augmentation des factures d'énergie. Environ 25 % des pertes de chaleur d'une maison peuvent être attribuées à des fenêtres mal isolées

3. Détérioration Esthétique:

L'apparition de taches blanchâtres dues à l'exposition au soleil ou une pellicule de Low-E dégradée indique également que le thermos doit être remplacé

4. Condensation ou Buée:

Si vous remarquez de la buée ou de l'humidité entre les vitres, cela indique une défaillance du scellant. Cela compromet l'efficacité thermique et peut conduire à des dommages plus importants





Fenêtres brisées ,embuées ? Faites affaire avec notre équipe pour un service rapide, efficace et économique de remplacement de verres thermos et réparation de fenêtres.

Performances Énergétiques

Thermos 3mm

Configuration	Schéma de la configuration	Lumière Visible			Énergie Solaire					Propriétés Thermiques		
		Transmission	Réflectance		Transmission	Réflectance	Coefficient de gain de chaleur solaire (SHGC)	Coefficient d'atténuation (sc)	Gain de chaleur relatif (GCR)	Valeur U		Valeur R
			visible (τ_v %)	ρ_v % ext	ρ_v % int					Nuit hivernale (Btu/hr.ft ² .F)	Journée estivale (Btu/hr.ft ² .F)	
Thermos 3mm Clair		82	15	15	74	14	0,78	0,91	189	0,480	0,505	2,08
Thermos 3mm Clair + Argon		82	15	15	74	14	0,79	0,91	188	0,454	0,483	2,20
Thermos 3mm HER 80/71		80	14	14	62	21	0,71	0,81	166	0,265	0,246	3,78
Thermos 3mm HER 80/71 2x		78	12	12	56	21	0,64	0,73	150	0,249	0,224	4,01
Thermos Triple 3mm Clair		75	21	21	65	18	0,71	0,82	169	0,320	0,356	3,12
Thermos Triple 3mm HER 80/71		73	20	19	55	24	0,64	0,73	149	0,186	0,199	5,37
Thermos Triple 3mm HER 80/71 2x		71	18	18	49	25	0,61	0,70	142	0,137	0,143	7,32

Norme de calcul : NFRC 2010

Thermos 3mm Clair

Extérieur

SUBSTRAT 1	Guardian Clear Glass (North America)	#1 -----
	Épaisseur = 1/8" = 3 mm	#2 -----
LAME DE GAZ 1	100% Air, 1/2" = 12,7 mm	
SUBSTRAT 2	Guardian Clear Glass (North America)	#3 -----
	Épaisseur = 1/8" = 3 mm	#4 -----

Total Unit (Nominal) = 3/4 en / 18,7 mm

Inclinaison = 90°

Hauteur de fenêtre = 1 mètre

Poids du vitrage nominal estimé : 3,04 lb/ft²

Intérieur



Thermos 4mm

Configuration	Schéma de la configuration	Lumière Visible			Énergie Solaire					Propriétés Thermiques		
		Transmission	Réflectance		Transmission	Réflectance	Coefficient de gain de chaleur solaire (SHGC)	Coefficient d'atténuation (sc)	Gain de chaleur relatif (GCR)	Valeur U		Valeur R
			visible (τ_v %)	ρ_v % ext	ρ_v % int					Nuit hivernale (Btu/hr ft² F)	Journée estivale (Btu/hr ft² F)	
Thermos 4mm Clair		82	15	15	72	14	0,77	0,89	185	0,478	0,503	2,09
Thermos 4mm HER 80/71		80	14	14	60	20	0,70	0,80	163	0,264	0,246	3,79
Thermos 4mm HER 80/71 x2		78	12	12	54	21	0,63	0,72	148	0,249	0,224	4,02
Thermos Triple 4mm Clair		74	21	21	62	18	0,69	0,80	165	0,310	0,345	3,23
Thermos Triple 4mm HER 80/71		73	20	19	52	22	0,62	0,71	146	0,186	0,198	5,38
Thermos Triple 4mm HER 80/71 x2		71	18	18	47	24	0,60	0,69	139	0,136	0,142	7,33

Norme de calcul : NFRC 2010

Thermos 4mm Clair

Extérieur

SUBSTRAT 1	Guardian Clear Glass (North America)	#1 -----
	Épaisseur = 5/32" = 4 mm	#2 -----
LAME DE GAZ 1	100% Air, 1/2" = 12,7 mm	
SUBSTRAT 2	Guardian Clear Glass (North America)	#3 -----
	Épaisseur = 5/32" = 4 mm	#4 -----

Total Unit (Nominal) = 13/16 en / 20,7 mm

Inclinaison = 90°

Hauteur de fenêtre = 1 mètre

Poids du vitrage nominal estimé : 3,93 lb/ft²

Intérieur



Les vitrages isolants doivent être installés par un professionnel possédant de très bonnes connaissances en ce qui a trait à la fabrication de fenêtres. Une mauvaise installation pourrait mener à une infiltration d'intempéries, une défaillance prématurée de l'unité et à de faibles performances.

Une installation sur site, allant de la prise de mesures et la commande de votre unité à l'installation à votre domicile par nos techniciens qualifiés.



Bris thermique

Lorsqu'un verre de thermos brise de façon soudaine sans point d'impact apparent, il y a de fortes chances que ce soit causé par un bris thermique. Ce phénomène se caractérise par un verre qui se fend ou se brise lorsqu'il y a une variation rapide de température, ou une différence de température prononcée de chaque côté du verre. C'est un phénomène très rare mais, de temps à autre, les verres d'un thermos peuvent briser de cette façon.



Le désembuage est-il efficace?

Non, le désembuage n'est pas efficace, car il ne permet pas de resceller le thermos. Le désembuage permet d'assécher les gouttelettes prisonnières du thermos et d'abaisser le taux d'humidité afin de rendre le thermos aussi translucide qu'avant, mais ce n'est qu'une question de temps avant qu'il ne redevienne



embué. Le thermos en soi reste tout de même descellé, donc il n'isole plus convenablement et la seule solution permanente est de le remplacer.





Durant les grands froids, il est recommandé de maintenir l'humidité relative à 30 % ou moins pour prévenir la formation de condensation sur les fenêtres. En hiver,

pas
45 %.



l'humidité
relative ne
devrait
dépasser







Au Québec, les écarts de température extrêmes mettent vos fenêtres à rude épreuve. Un verre thermos performant est essentiel pour réduire les pertes de chaleur en hiver et conserver la fraîcheur en été. C'est ici que le verre Low-E (faible émissivité) entre en jeu, en optimisant l'efficacité énergétique de vos vitres thermos et en contribuant à votre confort, toute l'année.







ClimaGuard 80/70

Faites entrer la chaleur du soleil à l'intérieur des foyers nordiques des froides régions climatiques



La faible émissivité, aussi appelée Low-E, permet à la chaleur du soleil de pénétrer dans les foyers nordiques.

Quoi de mieux, par grand froid, que d'inviter les chauds rayons du soleil à pénétrer dans la maison à travers de grandes et lumineuses fenêtres. En incorporant un concept de chaleur solaire passive, ClimaGuard 80/70 fournira un puissant niveau d'isolation pour contrer les rudes hivers, tout en invitant la chaleur du soleil comme source de chaleur gratuite et durable dans la maison.

Quand le soleil brille et que dehors il fait très froid, ce vitrage garde l'intérieur chaud et ensoleillé

Le ClimaGuard 80/70 à faible émissivité (Low-E) de Guardian est spécialement conçu pour retenir la chaleur intérieure et maximiser l'apport de chaleur du soleil dans les zones de climat nordique. Avec un facteur U de 0.271 d'un double vitrage rempli d'argon, le ClimaGuard 80/70 minimise la perte de chaleur par les fenêtres et contribue au maintien de température du vitrage côté intérieur. Il en résulte un plus grand confort et une facture d'énergie moins élevée.

Combiné à son faible facteur U, le 80/70 offre la plus haute transmission de lumière de toutes les fenêtres ClimaGuard. La haute transmission de lumière et le coefficient de gain de chaleur solaire de 0,699 signifient que la chaleur du soleil fait aussi son chemin à travers la fenêtre. La lumière et la chaleur se combinent pour éclairer et réchauffer une maison de manière naturelle.

Options pour satisfaire vos besoins

Le ClimaGuard 80/70 est disponible sous deux formes, soit en verre non trempé, ainsi qu'en verre AT (non trempé et trempable), qui permet d'utiliser la même pièce de vitrage en condition non trempé ou trempable pour les applications qui requièrent plus de robustesse. Pour les fabricants de fenêtres, le 80/70 AT représente une « solution produit unique » pour une gestion simplifiée des stocks et des coûts opérationnels plus bas.

Double-vitrage	Lumière visible				SHGC	Facteur U			
	Trans	Reflét Extérieur	Reflét Intérieur	UV Trans		Espace 1/2" Argon	Air	Espace 5/16" Argon	Air
ClimaGuard 80/70	81%	13%	13%	41%	0.699	0.271	0.315	n/a	n/a
Triple-vitrage									
80/70 + 70/36	63%	17%	14%	19%	0.437	0.131	0.165	0.174	0.223
80/70 + 80/70	72%	17%	17%	26%	0.580	0.141	0.171	0.183	0.230
70/36 + 80/70	63%	14%	17%	19%	0.333	0.133	0.166	0.175	0.224

Double-vitrage : verre clair 3.0 mm, 90 % argon et 10 % air. 80/70 sur surface #3.

Triple-vitrage : verre clair 3.0mm, 90 % argon et 10 % air. Revêtements à faible émissivité (Low-E) en configuration triple-vitrage sur les surfaces #2 et #5. Données de performance calculées selon le LBNL Window 6, IGDB v.39.0.

ClimaGuard 80/70 - Un aperçu

- Aide à rencontrer les exigences ENERGY STAR® dans toutes les zones de climat nordique, incluant le Canada.*
- Éclaire les maisons avec 81% de la lumière visible du soleil.
- Réchauffe les maisons de façon naturelle en laissant entrer 70% de la chaleur du soleil.
- Permet une solution triple vitrage avec une haute transmission lumineuse de 72%.
- Disponible en verre non trempé ou verre AT (non trempé et trempable).
- Facile à fabriquer et disponible auprès de toutes nos usines de revêtements Guardian au Canada et aux États-Unis.

* Offert dans une grande variété de choix de fenêtres. Les critères sont basés sur la performance totale de la fenêtre, à laquelle la performance du vitrage contribue.



Information sur les produits ClimaGuard
Téléphone : 855.660.5905
ClimaGuardProductInfo@Guardian.com



Depuis plus de 35 ans, Technoform aide ses clients à travers le monde à fabriquer des produits de haute performance et des plus solides : fenêtres, mur-rideaux et unités scellées. Notre réseau mondial de spécialistes est prêt à vous accompagner à travers toutes les étapes de la conception et du processus de fabrication afin de créer des systèmes conformes aux exigences énergétiques d'aujourd'hui. Nous connaissons les défis auxquels vous faites face, nous avons une vaste expérience du marché et nous sommes là pour vous aider.

Épreuves indépendantes

Amérique du Nord

ASTM E773, ASTM B117 – Résistance au brouillard salin
ASTM E774 (CBA) – Cycle de températures accélérées
ASTM E2188 – Performance des unités scellées
ASTM E2189 – Résistance à la buée
ASTM 2190 (HIGS) – Vieillesse accélérée
ASTM G154 – Exposition aux rayons UV
Résistance à la compression
Rigidité de torsion

Internationales

EN 1279-2 – Essai de longue durée pour pénétration d'humidité
EN 1279-3 – Essai de longue durée pour fuite de gaz
EN 1279-6 – Essai pour la buée
EN ISO 4892-2 – Résistance aux rayons UV
Données françaises

TECHNOFORM GLASSINSULATION



**Intercalaire TGI®-Spacer
= Fenêtre plus Performante**

TECHNOFORM GLASSINSULATION

1755 Enterprise Parkway
Twinsburg, Ohio 44087
Phone 330-487-6600, Fax 330-487-6680
www.technoform.us



Technoform Group



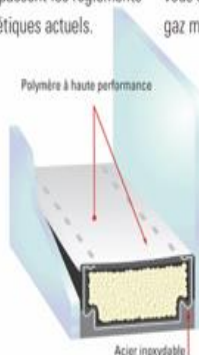
Ce n'est pas compliqué... nous vous garantissons qu'en utilisant l'intercalaire TGI-Spacer, le meilleur intercalaire d'unité scellée de l'industrie, vous obtiendrez un système de fenêtre d'une performance sans compromis.

L'intercalaire TGI-Spacer est un système d'intercalaire hybride unique qui allie les bienfaits de polymères à hautes performances à la faible conductivité de l'acier inoxydable, réduisant ainsi la transmission de chaleur à un niveau minimum tout en vous procurant une protection maximale contre les fuites de gaz Argon et la pénétration d'humidité. Les fenêtres à rendement thermique d'aujourd'hui et de demain constituent un élément crucial dans la gestion énergétique. Le TGI-Spacer satisfait et surpasse les attentes les plus sévères de l'industrie et ce, dans tous types de climats.



Potentiel thermique de niveau international

Des laboratoires indépendants ont prouvé que le TGI-Spacer obtient de meilleurs résultats au niveau des températures en bordure de l'intercalaire, de la résistance à la condensation et du facteur "U" (isolation). Tous ces résultats satisfont ou surpassent les règlements énergétiques actuels.



Une meilleure rétention du gaz Argon

Le TGI-Spacer satisfait à la norme européenne EN1279-3 laquelle exige que la perte de gaz Argon soit de moins de 1% par année; il s'agit du test de certification le plus sévère au monde. Seul un intercalaire avec endos en métal inorganique continu vous assurera une perte de gaz minimale.

Unité scellée avec joint d'étanchéité double

Grâce à l'utilisation d'acier inoxydable à faible conductivité, le TGI-Spacer vous permet d'assembler une véritable unité scellée à double joint d'étanchéité. Vous pouvez appliquer le joint principal tout le long du périmètre de l'intercalaire (incluant les coins) afin d'établir une barrière infranchissable à la buée.

Résistance exceptionnelle à la condensation

En utilisant l'intercalaire TGI-Spacer, vous augmenterez de façon drastique le niveau de résistance à la condensation de vos fenêtres et elles atteindront ainsi leur maximum en termes de rendement thermique.



Est disponible dans des largeurs allant de 6.35mm jusqu'à 25.4mm

Une exceptionnelle durabilité à long terme

Des années d'études indépendantes effectuées par les plus importants laboratoires mondiaux et américains ainsi que son utilisation sur le terrain ont prouvé que le TGI-Spacer satisfait ou surpasse les standards les plus sévères de l'industrie. Ces standards étant la durabilité à long terme, la résistance aux rayons

UV, la rétention du gaz Argon, l'apparition de buée, ainsi que la pénétration d'humidité et de substances volatiles.

Vaste gamme de largeurs standard ainsi que des solutions sur mesure

Le TGI-Spacer est disponible dans des largeurs allant de 6.35 mm (0.25") jusqu'à 25.4 mm (1.0")

De belles bordures et couleurs recherchées

Se mariant parfaitement à tout cadre de fenêtre, le TGI-Spacer avec sa bordure droite ainsi que son fini mat et lisse s'agencera à tous les designs. Couleurs standard disponibles : gris pâle, bronze, champagne, blanc et noir. Couleurs non standard également disponibles.

De construction solide

La résistance à la compression du TGI-Spacer lui permet de résister aux rudes conditions de pression du vitrage commercial. Cette résistance procure également une unité scellée d'une durabilité exceptionnelle et facilite la manipulation des unités de grandes dimensions.

www.technoform.us

CONDENSATION EXTÉRIEURE SUR LES VITRAGES ISOLANTS

Les fenêtres hautes performances connaissent un phénomène relativement récent : celui de la condensation apparaissant à l'extérieur du vitrage isolant. Bien que les consommateurs s'en inquiètent parfois, ce phénomène est la réaction normale de certains vitrages à certaines conditions atmosphériques.

La condensation extérieure se produit généralement quand les éléments ci-dessous sont réunis.

- Présence d'un taux élevé d'humidité relative (p.ex. quand la température extérieure approche le point de rosée).
- Présence d'une fenêtre haute performance (p.ex. fenêtres à double vitrage à faible perte d'énergie ou offrant un rendement énergétique encore supérieur).
- Tôt le matin.
- Exposition totale (sans obstruction) à un ciel dégagé (au nord, à l'ouest ou au sud).
- Absence de vent.

La condensation est généralement causée par l'écart entre la température basse d'une surface et celle, plus haute, à laquelle se produit le point de rosée ou l'air ambiant. Le point de rosée est la température d'apparition d'une goutte liquide dans une vapeur complètement saturée. Étant donné que moins l'air est chaud, moins il peut contenir de vapeur d'eau, si sa température tombe sous le point de rosée, la condensation se forme. Cela peut se produire quand l'air entre en contact avec une surface plus froide que lui (p.ex. sur les parois d'un verre contenant une boisson fraîche) ou encore simplement quand l'air se refroidit de lui-même (c'est ainsi que se forment pluie et neige).

Un exemple bien connu de l'industrie du vitrage est la condensation à la surface intérieure des fenêtres. Elle se produit quand la température intérieure d'une maison est telle que la température du point de rosée est plus élevée que la température du vitrage, au bas de la fenêtre (si cette température est inférieure à 0 Celsius, ce n'est plus de la condensation, mais du givre qui se forme).

Comment un objet placé à l'extérieur peut-il devenir plus froid que l'air ambiant? C'est en effet ce qui doit se produire pour que la condensation apparaisse à la surface de cet objet. La réponse réside dans le fait que tout objet subit une déperdition naturelle de chaleur sous la forme d'un rayonnement d'énergie, dont le taux est proportionnel à la température de l'objet. Ainsi, plus l'objet est chaud, plus le rayonnement est important. Quand l'objet est entouré d'autres éléments (personnes ou autres objets présents dans la maison), il ne se



produit pas de baisse de température notable, car l'objet reçoit de ces éléments un rayonnement égal à celui qu'il émet. Ce n'est pas le cas si les éléments environnants ont une température inférieure; l'objet perd alors de sa chaleur.

Grâce aux progrès réalisés ces dernières années en matière de technologie du vitrage isolant, la condensation intérieure survient plus rarement. L'amélioration des propriétés isolantes des vitrages fait en sorte que la température du vitrage intérieur est plus élevée quand il fait froid dehors. L'apparition récente de la condensation extérieure laisse à présumer qu'il y aurait un lien entre ces progrès et le phénomène. C'est bien le cas.

Comme on vient de l'expliquer, tout objet entouré d'éléments plus froids que lui perd de sa chaleur. Quand la fenêtre est totalement exposée à un ciel dégagé, elle émet vers lui (et vers tout ce qui l'entoure) un certain rayonnement. Si le ciel ne lui renvoie pas suffisamment de chaleur (par exemple, si l'air ambiant est proche du zéro absolu), elle se refroidit. Les arbres, l'herbe et les bâtiments environnants perdent aussi de leur chaleur et l'air se refroidit en général également. Dès que le soleil se lève, les éléments environnants se réchauffent. Si la fenêtre se situe juste au-dessus du point de rosée et la température du vitrage, juste en dessous, il se forme condensation à la surface.

En présence de vent, le phénomène ne se produit pas, car l'air circulant à la surface de la vitre réchauffe celle-ci et lui permet assez rapidement d'atteindre la température ambiante. Le phénomène n'a pas lieu non plus quand la fenêtre est exposée à l'est, car le soleil levant la réchauffe petit à petit. Il n'est pas observable par temps sec, étant donné que le point de rosée survient à une température plus basse que celle de l'air extérieur. Aucune condensation ne se produit non plus quand l'exposition au ciel est obstruée par des arbres, des nuages, etc., qui empêchent la température de baisser notablement.

Il est à noter que l'hiver, ce genre de condensation peut se présenter sous forme de givre.

L'apparition de ce phénomène est relativement récente. Pourquoi celui-ci ne s'était-il pas produit avant? Les fenêtres conventionnelles laissent échapper la chaleur de la maison, qui passe par les deux vitrages en les réchauffant et en amenant la vitre extérieure à une température légèrement supérieure à celle de l'air. Comme la température du vitrage extérieur est ainsi presque toujours supérieure au point de rosée, il ne se forme aucune condensation. C'est en raison du grand pouvoir isolant des nouveaux vitrages, qui empêchent la chaleur de s'échapper vers l'extérieur, que le phénomène a lieu.

En fait, il est rare qu'on l'observe, même dans le cas des fenêtres très performantes, car les conditions énumérées plus haut sont très rarement réunies en un seul lieu. Quand il apparaît, il témoigne de la présence d'une fenêtre à haut rendement énergétique.

Reproduit de:

IGMAC

Insulating Glass Manufacturers Association of Canada
L'Association canadienne des manufacturiers de vitrage isolant
27 ave. Goulburn
Ottawa, Ontario, K1N 8C7

- 6- Nettoyez bien les grilles de ventilation.
- 7- Ne prolongez pas indûment les douches.
- 8- Enlevez les moustiquaires pendant l'hiver.
- 9- Ne fermez pas les stores et les toiles pendant la soirée, ce qui permettra au système de chauffage de réchauffer le vitrage.

L'air est un gaz qui, en fonction de sa température, contient plus ou moins de vapeur. Plus il est chaud, plus il peut contenir d'humidité sans créer de problème. Le vitrage des fenêtres ne s'embue jamais quand il fait 30°C et que le taux d'humidité relative est de 95%. La raison? Lorsqu'un gaz est chauffé, ses molécules se distancent et laissent davantage d'espace à la vapeur d'eau.

L'hiver, lorsque la température chute rapidement, l'air ne peut plus contenir la même quantité de vapeur d'eau. Pour un même volume d'air, le taux d'humidité relative monte donc en flèche jusqu'à ce qu'il atteigne son point de saturation de 100%.

Habituellement, le surplus de vapeur d'eau se dépose sur les surfaces les plus froides, soit le vitrage des fenêtres et des portes. Le phénomène s'accroît lorsque le cadre de la fenêtre forme une tablette qui prive le bas du vitrage de chaleur.

Des fenêtres performantes contribueront à réduire ce phénomène climatique. Mais dans certaines conditions extrêmes, la condensation est presque inévitable. Lorsque la température extérieure passe, par exemple, de -10°C à -30°C en quelques heures, le vitrage subit ces variations. Si le taux d'humidité ne suit pas la courbe de chute de température extérieure, il est pratiquement certain de voir apparaître de la condensation.

Taux d'humidité maximal avant condensation		
Température Extérieur	Thermos Clair	Thermos Énergétique
0 °C	50 %	63 %
-10 °C	38 %	50 %
-20 °C	26 %	40 %
-30 °C	18 %	30 %
-40 °C	12 %	23 %

Voici un tableau pour permettre le calcul

PROPRIETE ACCOUSTIQUE DES THERMOS		
Par de la base : Thermos 3mm + 0.250" intercalaire-air + 3mm		STC = 28
Augmentation de l'espace d'air :	de 6.5mm à 13.0mm	+2 dB
	de 13.0mm à 25.0mm	+3 dB
Augmente l'épaisseur d'une vitre :	de 3.0mm à 6.0mm	+2dB
	de 6.0mm à 12.0mm	+2dB
Augmente l'épaisseur de 2 vitres :	de 3.0mm à 6.0mm	+4dB
	de 6.0mm à 12.0mm	+5dB
Mélanger des épaisseurs différentes	de 2 :1 à 3 :1	+1dB
Utiliser un verre laminé PVB 0.030"		+4dB
Utiliser deux verres laminés PVB 0.030"		+7dB
Augmenter l'épaisseur du laminé PVB 0.030 à 0.060		+2dB
Mélanger des épaisseurs différentes de laminé		+2dB
Ajout d'un vitrage (Thermos Triple)		+2dB
Remplacer l'air par de l'argon		Pas d'amélioration

Exemple : Nous voulons savoir la **réduction sonore STC** d'un thermos de

6mmCLR + 0.500 d'espace d'air + 6mmCLR

Calcul 28 = Base

2 = Augmenter l'espace d'air de 6.5mm (base) à 12.7mm

4 = Augmente l'épaisseur des vitres de 3mm à 6mm

Résultat 34

COTES STC

Dans la conception intérieure des immeubles, où la propagation du son à travers les cloisons des bureaux est importante, le niveau STC peut être lié à l'efficacité de l'élimination des sons.

Efficacité par catégorie de propagation du son

Cote STC Du panneau	Conditions d'écoute	Cote
45 ou plus	Les sons très puissants comme le chant à haut volume, les instruments en cuivre et une radio à plein volume s'entendent très faiblement ou pas du tout.	Excellent
40 à 45	La voix forte s'entend faiblement, mais ne se comprend pas. Le niveau vocal normal ne s'entend pas.	Très bon
35 à 40	La voix forte s'entend, mais n'est pas facilement intelligible. La voix normale s'entend faiblement ou pas du tout.	Bon
30 à 35	La voix forte s'entend assez facilement. La voix normale s'entend mais ne se comprend pas facilement.	Passable
30 ou moins	La voix normale s'entend assez facilement et clairement à travers le mur.	Médiocre

Vitrage et casse thermique

Les bris par choc thermique résultent de contraintes générées par une variation de température entre deux zones contiguës d'une même feuille de verre. Cette variation peut, par exemple, s'établir entre les parties visibles et les parties en feuillure d'un vitrage, ou entre une partie de vitrage exposée aux rayons du soleil et une zone ombragée.

Sous l'effet de l'ensoleillement, un vitrage s'échauffe d'autant plus que son absorption énergétique est élevée. Si une partie du vitrage reste froide, elle empêche la partie chaude de se dilater librement, générant ainsi des contraintes de compression et de traction respectivement dans les parties chaude et froide du vitrage. Le verre étant moins résistant en traction qu'en compression, les contraintes de traction générées sont susceptibles de dépasser la contrainte de rupture du verre et de provoquer le bris du vitrage. C'est ce que l'on appelle une casse thermique.

Celle-ci apparaît au bord du vitrage et se caractérise par un plan de rupture perpendiculaire au bord et aux deux faces du vitrage. La fracture peut être monofilaire ou multifilaire (cf. figure 1).

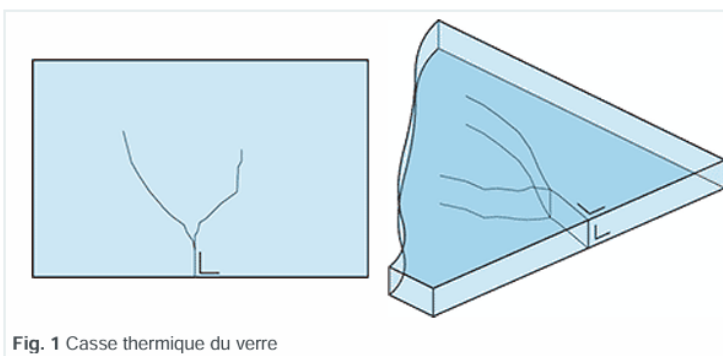


Fig. 1 Casse thermique du verre

Facteurs de risque

Le risque de casse thermique peut être lié aux facteurs suivants :

Aux **conditions climatiques** : la différence de température au sein d'un vitrage dépend directement de l'intensité du rayonnement solaire qui l'atteint (en fonction de l'orientation du vitrage, du moment de la journée, de la saison, de la qualité du ciel, ...) et de la différence maximale de température entre le jour et la nuit. Les vitrages orientés entre -60 et +45 ° par rapport au nord présentent peu de risque de casse thermique, puisqu'ils ne sont pas exposés au soleil

Aux **caractéristiques du vitrage** : plus le facteur d'absorption énergétique du verre est élevé, plus le vitrage s'échauffe sous l'effet de l'ensoleillement. Les verres absorbants, les verres à couches ou encore les verres sur lesquels un film réfléchissant est apposé s'échauffent plus que les verres classiques et sont donc davantage sujets à la casse thermique. Le risque de casse thermique est également plus élevé pour un vitrage isolant (double ou triple) que pour un simple vitrage du fait du faible transfert de chaleur au sein de la lame d'air. De même, un verre gravé, sablé ou simplement griffé sera plus sensible à la casse thermique

Au **type** (feuillure, collage, ...) et à la **qualité de pose** du vitrage (calage)

À l'**inertie thermique** du châssis : plus elle est élevée, moins la température du châssis s'adaptera rapidement aux conditions extérieures. La variation de température entre la partie visible du vitrage et la partie en contact avec le châssis (et par conséquent le risque de casse thermique) sera plus important. La couleur du châssis peut également influencer quelque peu le phénomène

À l'**environnement extérieur** du bâtiment (bâtiment voisin, arbre, ...) ou au bâtiment lui-même (terrasse surplombante, auvent, avancée, store extérieur, vitrage posé en retrait du plan de la façade, ...), qui peuvent soumettre le vitrage à un ombrage partiel et prolongé

À l'**environnement intérieur**, qui peut accroître de manière importante les écarts de température entre les parties chaudes et froides d'un vitrage en raison, par exemple, de la présence de stores ou de tentures, d'un objet sombre derrière le vitrage (meuble, montant d'un châssis coulissant, ...), d'autocollants ou d'affiches apposées sur le vitrage, d'un plafond situé devant le vitrage ou d'autres dispositifs d'ombrage internes, mais également de la proximité d'une source de chaleur (radiateur, convecteur, ...) ou d'un système de ventilation propageant de l'air chaud ou froid, ...



En prévention

Généralement, le **rodage des bords** d'un verre recuit permet de réduire le risque de casse thermique. Cependant, lorsque la variation de température au sein d'un vitrage peut atteindre des valeurs supérieures à 30 °C, on utilisera du **verre durci ou trempé**, qui résiste respectivement à des variations de température de l'ordre de 100 et 200 °C..

En ce qui concerne les facteurs liés à l'**environnement intérieur**, toute autre cause mise à part, le recours à ces deux derniers types de verre pourra toutefois être généralement évité par la prise en compte de mesures simples, telles que prévoir un espace minimal (de l'ordre de 40 mm) entre le vitrage et une tenture ou un store, éviter les systèmes rayonnant (radiateurs, convecteurs, ...) ou pulsant directement sur le verre (mais plutôt parallèlement au vitrage ou de préférence vers l'intérieur de la pièce) et s'assurer que ceux-ci soient au moins distants de 20 cm du verre, ...

Lors du **stockage** (en caisses ou en vrac), on veillera en outre à ce que les vitrages ne soient pas exposés au soleil ou à une autre source de chaleur.

Source : V. Detremmerie, ir., chef du laboratoire Eléments de toitures et de façades, CSTC