

Les films solaires et de sécurité pour vitrages : Bulletin technique

Comprendre les performances solaires

Les films pour vitrage permettant un contrôle solaire de Solar Gard® utilisent une technologie avancée pour faire bénéficier les consommateurs de solutions de qualité qui améliorent le confort tout en réduisant la consommation d'énergie. En comprenant les concepts scientifiques sur lesquels reposent nos films pour vitrages, vous pouvez améliorer votre communication avec vos clients et choisir le film le mieux adapté. En prenant comme exemple les résultats pour le Solar Gard® Sterling 50, cette analyse vous donnera une vue d'ensemble de quelques uns des fondements des performances solaires chez Solar Gard.

En quoi consiste le contrôle solaire ?

Quand le rayonnement du soleil traverse une fenêtre équipée d'un film de contrôle solaire, le film gère les trois zones distinctes qui constituent le spectre solaire : les rayons ultraviolets (UV), la lumière visible (VIS) et le proche infrarouge (PIR).

- Les rayons ultraviolets (UV)**, nuisibles pour les personnes et l'intérieur des bâtiments, constituent 2 % de l'énergie solaire. Même si nous ne pouvons pas voir les rayons ultraviolets, nous pouvons les sentir. Le rayonnement UV peut entraîner des lésions cutanées, et une décoloration et une dégradation de certains matériaux. Il existe trois types de rayons UV :
 - Les UV-A** - Ils représentent jusqu'à 95 % du rayonnement ultraviolet qui atteint la surface de la Terre. Les UV-A contribuent à 15-20 % d'un coup de soleil.
 - Les UV-B** - Les UV-B peuvent provoquer des coups de soleil et des cancers de la peau.

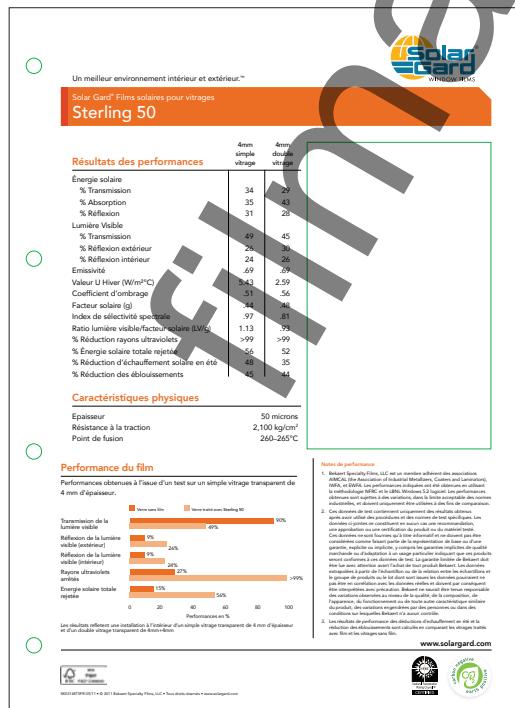
Lumière visible (VIS)

La lumière visible est la partie que nous pouvons voir.

Proche infrarouge (PIR)

Le proche infrarouge est la partie que nous ne pouvons pas voir mais qui contribue à la chaleur dans une pièce.

Le diagramme ci-dessous illustre la répartition du spectre solaire entre ces trois zones.



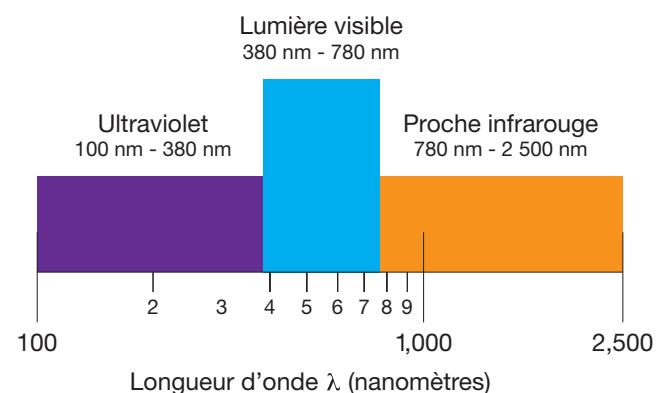
• **Les UV-C** – Bien qu'il s'agisse du type de rayonnement ultraviolet le plus énergétique et le plus dangereux, les UV-C sont absorbés par l'atmosphère.

• **La lumière visible (VIS)** représente 49 % de l'énergie solaire et détermine l'aspect général et la couleur de la lumière que l'on voit, notamment l'éblouissement. Chaque couleur a sa propre longueur d'onde à l'intérieur du spectre électromagnétique, le violet correspondant à la longueur d'onde la plus courte. Sans la lumière visible (VIS), nous serions dans l'incapacité de voir.

• **Le proche infrarouge (PIR)**, que nous ressentons sous la forme de la chaleur de la lumière, est invisible à l'œil humain et représente 49 % du spectre. Cette énergie émise par le soleil représente la majorité de la chaleur que l'on ressent dans sa voiture par un jour ensoleillé ou dans une pièce qui reçoit directement la lumière du soleil à travers une fenêtre non traitée.

Mesurer le spectre solaire

La représentation graphique du spectre solaire ci-dessous indique la mesure de la longueur d'onde de chacune des trois zones du spectre solaire. Le nanomètre est une unité de distance du système métrique dont l'abréviation est nm. Équivalant à 1 milliardième de mètre, un nanomètre est une distance trop petite pour être mesurée avec un microscope optique.



Le diagramme montre la répartition du spectre solaire en trois zones principales :

• **Ultraviolet (UV) : 100 nm - 380 nm** (représenté par un rectangle bleu)

• **Lumière visible (VIS) : 380 nm - 780 nm** (représenté par un rectangle vert)

• **Proche infrarouge (PIR) : 780 nm - 2 500 nm** (représenté par un rectangle orange)

La longueur d'onde λ (nanomètres) est indiquée sur l'axe horizontal, avec des marques à 100, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1 000 et 2 500 nm.

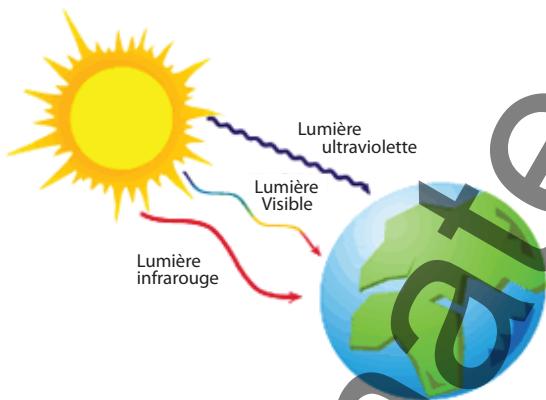


Énergie solaire

L'énergie provenant du soleil est constituée par le rayonnement ultraviolet, la lumière visible et le rayonnement infrarouge. Chaque forme d'énergie est différenciée par sa longueur d'onde.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

Résultats des performances	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		



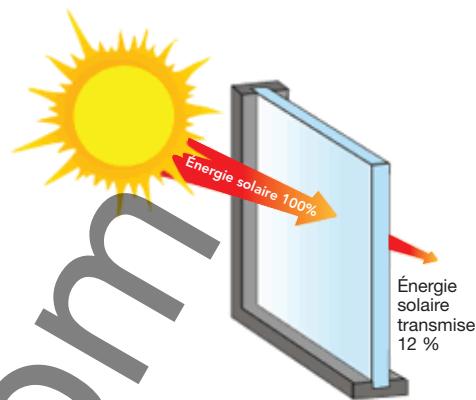
L'énergie solaire consiste en :

2 % de rayonnement ultraviolet (100 – 380nm)
49 % de lumière visible (380 – 780 nm)
49 % de rayonnement proche infrarouge (780 – 2500 nm)

Transmission solaire (T)

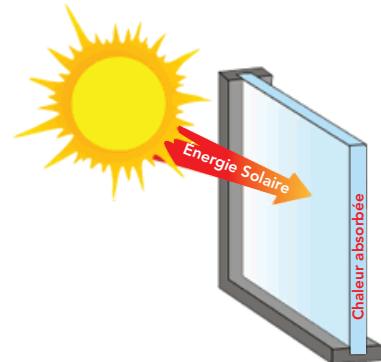
Quand la lumière du soleil arrive sur le vitrage, l'énergie solaire est transmise à travers le verre, absorbée par le verre ou réfléchie par le verre. La transmission solaire désigne la quantité d'énergie solaire (lumière visible, infrarouge et ultraviolette) qui traverse un système de vitrage, exprimée en pourcentage.

La combinaison du film pour vitrage et du type de vitrage sur lequel il est appliqué détermine la quantité d'énergie solaire qui pénètre dans l'environnement protégé par la fenêtre.



Absorption solaire (A)

L'absorption solaire (A) est la quantité d'énergie solaire qui est absorbée par le système de vitrage, exprimée en pourcentage. Une fracture peut survenir quand l'absorption solaire surchauffe le verre tandis que les autres éléments du vitrage restent plus froids.

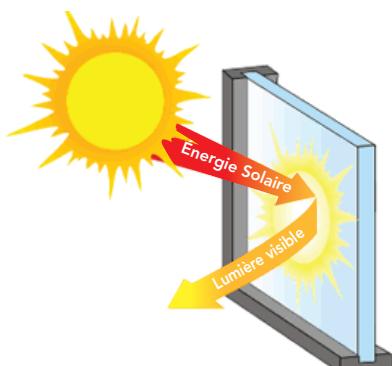


Une répartition inégale de la température à l'intérieur du système de vitrage peut entraîner des fractures dues à un stress thermique.

Réflexion solaire (R)

La valeur de la réflexion solaire (A) est le pourcentage d'énergie solaire qui est réémise vers l'extérieur par le système de vitrage.

Les types de verre et de films pour vitrages se traduisent par différents résultats de réflexion, exprimés sous forme de pourcentages : il s'agit de la quantité d'énergie solaire rejetée par le verre et le film.



Lumière visible

La lumière visible nous permet de voir le monde autour de nous. Lorsqu'elle traverse les fenêtres, elle peut provoquer un éblouissement désagréable.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

Résultats des performances

	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		
% Transmission	49	45
% Réflexion extérieur	26	30
% Réflexion intérieur	24	26

Transmission de lumière visible (VLT)

La transmission de lumière visible (VLT) est la quantité de lumière visible qui traverse un système de vitrage, exprimée en pourcentage de l'énergie solaire totale. Un taux faible tend à fournir un meilleur contrôle de l'éblouissement, tandis qu'un taux plus élevé est privilégié lorsqu'il s'agit de maintenir une lumière naturelle maximale.

Les types de verres et de films de vitrages se traduisent par différents résultats de transmission et de réflexion.

Réflexion de lumière visible (VLR)

La réflexion de lumière visible (VLR) est la quantité de lumière visible qui est réfléchie par un système de vitrage, exprimée en pourcentage. Un taux plus élevé offre un meilleur contrôle de l'éblouissement. Les films offrant un taux supérieur tendent à être plus réfléchissants et/ou plus foncés.

Émissivité (E)

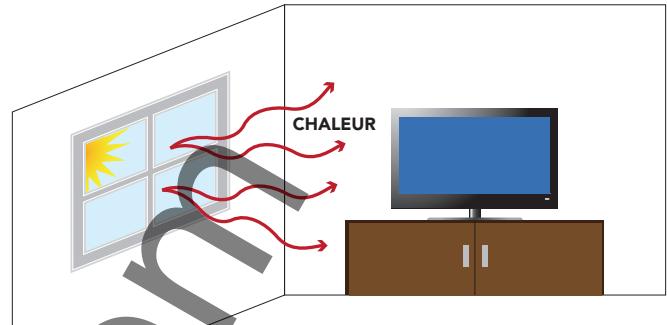
Mesure de la capacité d'une surface à absorber ou à réfléchir les rayons infrarouges lointains. Plus l'émissivité est faible, meilleure est la valeur d'isolation du vitrage.

Pour les fenêtres munies de film, l'émissivité désigne la chaleur réfléchie à l'intérieur de la pièce.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

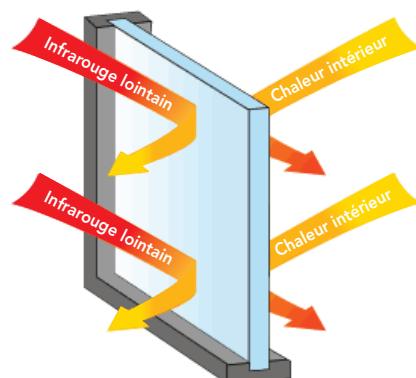
Résultats des performances

	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		
% Transmission	49	45
% Réflexion extérieur	26	30
% Réflexion intérieur	24	26
Emissivité	.69	.69
Valeur U Hiver (W/m²°C)	5.43	2.59



Faible émissivité (Low-E)

Une faible émissivité, ou « Low-E », concerne le revêtement d'un vitrage ou un film pour vitrages destiné à réduire les pertes de chaleur. Plus le taux d'émissivité est bas, plus faibles sont les pertes de chaleur du système de vitrage. À l'origine, le film faible émissivité (Low-E) était exclusivement utilisé dans les climats froids pour empêcher les pertes de chaleur, mais il est maintenant largement utilisé pour réguler la chaleur du soleil, pour empêcher une accumulation de chaleur à l'intérieur.



Un revêtement faible émissivité réduit la perte de chaleur. Plus le taux d'émissivité est bas, meilleure est l'isolation de la fenêtre en termes de pertes de chaleur. Une plus grande quantité de rayonnement infrarouge est réfléchie vers l'extérieur et une plus grande quantité de chaleur intérieure est réfléchie vers l'intérieur de la pièce.

Valeur U

La valeur U est la mesure du transfert de chaleur à travers le film en cas de différences de température entre l'extérieur et l'intérieur. Plus la valeur U est faible, moins ce transfert de chaleur à travers la surface de vitrage est élevé.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

Résultats des performances	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		
% Transmission	49	45
% Réflexion extérieur	26	30
% Réflexion intérieur	24	26
Emissivité	.69	.69
Valeur U Hiver (W/m ² °C)	5.43	2.59
Coefficient d'ombrage	.51	.56
Facteur solaire (g)	.44	.48

En termes d'efficacité énergétique, une plus faible valeur U est souhaitable pour la gestion de la chaleur.

Coefficient d'ombrage (SC)

Le rapport entre la transmission d'énergie solaire qui traverse la fenêtre avec un film pour vitrages et la transmission l'énergie solaire qui traverse un vitrage clair dans les mêmes conditions. Plus la valeur est basse, meilleure est l'action d'ombrage du vitrage.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

Résultats des performances	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		
% Transmission	49	45
% Réflexion extérieur	26	30
% Réflexion intérieur	24	26
Emissivité	.69	.69
Valeur U Hiver (W/m ² °C)	5.43	2.59
Coefficient d'ombrage	.51	.56
Facteur solaire (g)	.44	.48

Plus le coefficient d'ombrage est faible, meilleure est l'efficacité du contrôle solaire du système de vitrage.

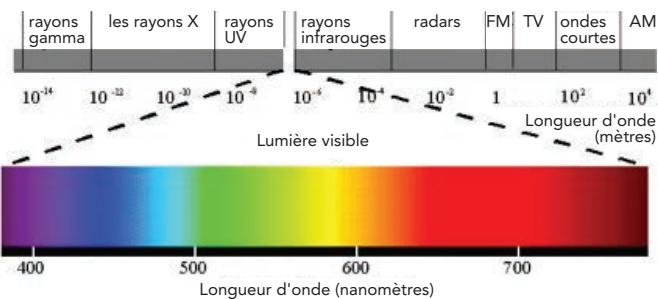
Transmission de la lumière ultraviolette (UV)

Il s'agit de longueurs d'onde invisibles à l'œil nu et puissantes (plus courtes que la lumière, mais plus longues que les rayons X) émises par le soleil et subdivisées en trois types : UV-A, UV-B et UV-C. Les UV-B provoquent des coups de soleil, et une exposition prolongée peut être néfaste pour la santé et entraîner une décoloration. Les films pour vitrages empêchent presque 100 % de la lumière ultraviolette de traverser le verre.

Solar Gard® Films solaires pour vitrages Sterling 50

Résultats des performances	4mm simple vitrage	4mm double vitrage
Énergie solaire		
% Transmission	34	29
% Absorption	35	43
% Réflexion	31	28
Lumière Visible		
% Transmission	49	45
% Réflexion extérieur	26	30
% Réflexion intérieur	24	26
Emissivité	.69	.69
Valeur U Hiver (W/m ² °C)	5.43	2.59
Coefficient d'ombrage	.51	.56
Facteur solaire (g)	.44	.48
Index de sélectivité spectrale	.97	.81
Ratio lumière visible/facteur solaire (LV/g)	1.13	.93
% Réduction rayons ultraviolets	>99	>99
% Énergie solaire totale rejetée	56	52
% Réduction d'échauffement solaire en été	48	35
% Réduction des éblouissements	45	44

Les performances du Sterling 50 montrent que le pourcentage de lumière ultraviolette bloquée à 300-380 nm est de plus de 99 % aussi bien pour un simple vitrage de 4 mm que pour un double vitrage.



Le spectre électromagnétique est ici représenté en totalité, faisant apparaître comment l'énergie solaire est structurée.

Facteur solaire (g)

Cumul de l'énergie solaire transmise à travers le vitrage équipé de film, avec l'énergie solaire absorbée puis réémise vers l'intérieur du bâtiment. Plus la valeur est basse, plus la chaleur est retenue.

Energie solaire totale rejetée

Le pourcentage d'énergie solaire bloqué par le vitrage. Plus la valeur est élevée, meilleur est le rejet d'énergie solaire par le vitrage avec film.

www.solargard.fr

Saint-Gobain Performance Plastics
Karreweg 18
9870 Zulte Belgium
Tel: +32 (0)9 240 95 81

PDF250SG1 03/12
© Copyright 2012, Saint-Gobain Performance Plastics Corporation
et/ou ses filiales. www.solargard.com

