



NSG TEC™
Gamme de verres à couche conductrice
d'électricité pour applications spéciales





NSG **TEC**[™]

Description du produit

NSG **TEC**[™] (Verre transparent conducteur d'électricité), est un vitrage à couches d'oxydes métalliques, déposées sur un substrat de verre clair ou extra-clair par un process pyrolytique "on-line". La couche est faiblement émissive (jusqu'à 0,10), d'aspect neutre et est conductrice d'électricité; elle a une résistivité de surface de 6-8 Ω /sqm à 5000 Ω /sqm variables en fonction de l'épaisseur de la couche.

Cette couche a une grande durabilité, et peut être transformée comme un verre standard pour de nombreuses applications. NSG **TEC**[™] peut être feuilleté, trempé, bombé et sérigraphié. La vaste gamme rend ce verre adapté à de nombreuses applications, en fonction de la performance requise (conductivité électrique, isolation thermique, etc.).

Pour de plus amples informations, veuillez consulter le guide d'utilisation du produit.

Principales applications

NSG **TEC**[™] est un verre utilisé pour une large gamme d'applications, depuis les écrans touch screen aux vitrines réfrigérées, les portes des fours aux fenêtres chauffantes, et bien plus encore.



Réfrigération commerciale

NSG **TEC**[™] est un verre à couche conductrice d'électricité et faiblement émissive. Il peut être utilisé pour les parois vitrées des armoires réfrigérées de l'industrie du froid pour favoriser l'isolation thermique du milieu à refroidir et éviter la formation de condensation sur le verre, grâce à la possibilité de le réchauffer électriquement. NSG **TEC**[™] peut être installé en vitrage simple ou en double vitrage, plat ou bombé.

Réfrigération passive

NSG **TEC**[™] a la meilleure isolation thermique de sa catégorie. Il peut être bombé, sérigraphié, il a une basse réflexion lumineuse et une neutralité parfaite, un rendu des couleurs exceptionnel ainsi qu'une remarquable résistance à l'abrasion.

Installé en double vitrage, NSG **TEC**[™] offre d'excellentes valeurs de transmission thermique qui limitent les dispersions de chaleur et permettent des économies d'énergie ; il contrôle aussi la condensation sur le vitrage.

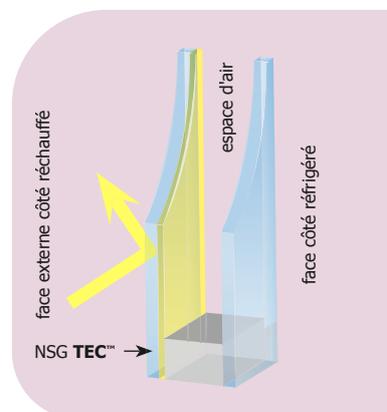
Les typologies principalement utilisées pour cette application sont: NSG **TEC**[™] 6, NSG **TEC**[™] 10, NSG **TEC**[™] 15.

Réfrigération active

Avec des valeurs d'humidité élevées et de fortes différences de température entre l'environnement extérieur et l'environnement réfrigéré (armoire frigorifique avec des températures inférieures à 0°C), il est possible de recourir à des éléments réchauffés, qui fournissent de l'énergie au vitrage afin d'éviter la formation de condensation.

Dans ces cas, on appliquera des contacts électriques au verre, qui utiliseront la conductivité de la couche pour réchauffer la plaque de verre. En fonction de la tension d'alimentation fournie par l'application, des paramètres (température, humidité, etc.) des milieux internes et externes, de la dimension du vitrage réchauffé, la vaste gamme de NSG **TEC**[™] dispose du verre à résistivité superficielle le plus approprié. En général, une puissance d'environ 70 à 80 W/m, répartie uniformément sur la plaque de verre est suffisante pour empêcher la formation de condensation sur la surface extérieure du vitrage et fournir une vision du contenu situé à l'intérieur de l'armoire réfrigérée.

Les verres principalement utilisés pour la réfrigération active vont du NSG **TEC**[™] 15 au NSG **TEC**[™] 70 et NSG **TEC**[™] 250.



Portes de fours

Les propriétés de faible émissivité de NSG **TEC**[™] sont également utiles dans le secteur des électroménagers, pour les portes des fours, car elles permettent d'isoler le four de l'environnement extérieur.

La couche faiblement émissive du verre NSG **TEC**[™] protège l'utilisateur des risques de brûlures grâce à l'isolation thermique qui réduit la température sur la porte du four. Elle limite aussi la consommation d'énergie et assure la transparence et le rendu des couleurs car elle est extrêmement neutre.

Le verre, qui peut être trempé et sérigraphié, permet en outre de réaliser des designs modernes et innovants.

Les verres principalement utilisés pour les portes des fours sont le NSG **TEC**[™] 6, NSG **TEC**[™] 10, NSG **TEC**[™] 15.



"Fenêtres actives"

Les restaurants, les résidences, les logements en général, en particulier lorsqu'ils sont situés dans des régions au climat froid, peuvent améliorer leur niveau de confort avec l'utilisation du verre NSG **TEC**[™].

Il est possible, en effet, d'installer le verre NSG **TEC**[™] avec "fonction de chauffage intégré"

dans la fenêtre. La couche conductrice permet de réchauffer le verre extérieur du châssis de la fenêtre, en appliquant une différence de potentiel électrique, pour éliminer le givre et la neige déposés, en particulier sur les toitures vitrées, ou bien réchauffer le verre intérieur et par conséquent l'intérieur des habitations.

En tirant parti de la conductivité électrique du verre NSG **TEC**[™], il est possible de créer des éléments radiants, complètement transparents, qui se présentent comme un double vitrage traditionnel. Alimentés électriquement, ils diffusent uniformément la chaleur dans le milieu ambiant, devenant la principale source de chauffage d'une pièce ou l'intégration d'un système de chauffage existant.

Les principaux avantages sont:

- élimination de la paroi froide par radiation de la chaleur;
- clarté et transparence du vitrage, grâce à une optique parfaite et un effet haze contenu;
- élimination de la condensation.

Verres principalement utilisés pour les "Fenêtres actives" à partir du **TEC**[™] 15.

Vitrage isolant réchauffé incorporant une plaque de NSG **TEC**[™].

Producteur: Warm Glass srl
- Italie

Photo avec l'aimable autorisation de M. Gottardo Alessandro, Livinallongo del Col di Lana - BL (I).



Panneaux radiants (radiateurs ou miroirs avec fonction anti-buée)

La vaste gamme, en termes de conductivité électrique, permet de choisir le verre le plus adapté en fonction de la dimension du radiateur à installer, de la puissance requise, etc. Il est possible de sérigraphier et de tremper le verre permettant donc de combiner design et efficacité énergétique en fonction des goûts du client.

Ces radiateurs sont d'environ 1 cm d'épaisseur, bien plus minces que tout autre type; ils ne dégagent pas d'odeur de brûlé, même après de longues périodes d'inactivité; la température est uniforme sur tout le panneau.

La couche reste stable même au-dessus de 250°C (les radiateurs fonctionnent normalement au-dessous de 100°C).

Le radiateur peut être laissé complètement transparent ou sérigraphié, il est facile d'entretien.

Des miroirs réchauffés pour salles de bains avec fonction anti-buée peuvent également être créés.

Les verres principalement utilisés pour les radiateurs internes et les panneaux radiants sont NSG **TEC**[™] 15, NSG **TEC**[™] 35.



Radiateurs

Vitrage feuilleté réchauffé qui incorpore une plaque de verre NSG **TEC**[™].

Producteur: Warm Glass srl, Italie

Photo avec l'aimable autorisation de M. Prezzi Rocco, Montreux (CH).



Miroir réchauffant

Vitrage feuilleté réchauffé qui incorpore une plaque de verre NSG **TEC**[™].

Producteur: Warm Glass srl, Italie

Photo avec l'aimable autorisation de M. Grossi Valeriano, Rimini (I).

Photovoltaïque

La gamme des verres NSG **TEC**[™] est également employée dans le photovoltaïque à couche mince. Le vitrage NSG **TEC**[™] agit en favorisant la transmission de la lumière à travers la cellule et en recueillant le courant photo-électrique généré.

La résistivité électrique du verre et sa rugosité sont choisis en fonction du type de cellule photovoltaïque (silicium amorphe, CdTe, etc.).

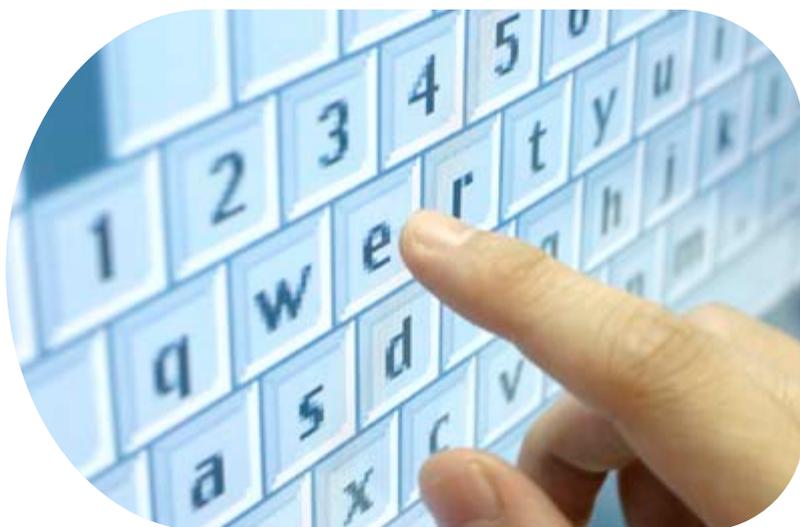
Pour les applications photovoltaïques on utilise généralement des valeurs basses comme le NSG **TEC**[™] 6, NSG **TEC**[™] 7 e NSG **TEC**[™] 15.



Autres applications

La gamme NSG **TEC™** peut aussi être appliquée dans les secteurs suivants:

- Digital Signage, en particulier pour les écrans tactiles résistifs et capacitifs pour lesquels une couche conductrice transparente est nécessaire (par exemple, NSG **TEC™** 1000);



- L'industrie des transports (militaire, maritime, ferroviaire, etc.), où la propriété chauffante de la couche conductrice permet d'éliminer le givre et la neige des surfaces vitrées des véhicules et matériels roulants (à partir de NSG **TEC™** 7, NSG **TEC™** 10);
- Panneaux écrans protecteurs (EMI/RFI), par exemple pour le secteur militaire, qui exploitent la transmission réduite du verre aux rayonnements électromagnétiques; on évite ainsi les interférences de signal ou de perte de signal due à l'influence de moyens de communications externes de type radar (NSG **TEC™** 15);
- Panneaux électrochromiques (NSG **TEC™** 15).

Pour des exigences particulières du secteur industriel, il est possible d'étudier des solutions à couche personnalisée.

Contactez notre service technique.

Informations techniques des principaux produits de la gamme

	NSG TEC™ 6	NSG TEC™ 10	NSG TEC™ 15	NSG TEC™ 250
Epaisseurs	4 mm			
Emissivité (EN 12898)	0,1 (±0,01)	0,11 (±0,01)	0,13 (±0,01)	0,71 (±0,01)
Transmission Lumineuse, % (EN 410)	81,0 (±1,2)	83,2 (±1,2)	83,2 (±1,2)	86,0 (±1,2)
Haze, %	<1,5	<1,0	<0,5	<0,5
Haze typique, % environ	1,2	0,6	0,4	0,4
Résistance superficielle, Ω/\square	6	10	13	240
Transmission Energétique, %	66	70	72	77
Réflexion Energétique (externe), %	10	11	11	12
Réflexion Energétique (interne), %	11	11	12	14
Absorption Energétique Totale, %	24	19	17	11
Facteur Solaire, %	70	73	74	79
Coefficient de Shading	0,81	0,85	0,86	0,92
Transmission UV, %	46	51	51	54
Rendu des couleurs	99	99	99	99,2
Valeur U_g , W/m ² K	3,5	3,6	3,7	5,3

Les données ci-dessus sont calculées selon les normes EN 410, EN 673 et EN 12898; elles doivent être considérées comme indicatives. Il peut y avoir des différences au sein d'un seul cycle de production ou d'une campagne à l'autre; ces différences entrent dans les tolérances de fabrication. Les données présentées dans cette fiche se rapportent au produit fourni. Certaines valeurs, telles que la résistance de la couche, peuvent changer après la trempe en fonction des conditions de ce processus.

Autres produits disponibles

Produit	Epaisseurs (mm)	Transmission Lumineuse (%)	Résistance superficielle (Ω/\square)	Haze (%)	Emissivité
NSG TEC ™ 7	2,2 - 3,0 - 3,2	80 - 82	6 - 8	≤2	0,12
NSG TEC ™ 8	2,2 - 3,2	80 - 81,5	7 - 9	12	0,12
NSG TEC ™ 15	2,2 - 3,0 - 3,2 - 4,0 - 5,0 - 6,0	82 - 84,5	12 - 14	≤0,74	0,15
NSG TEC ™ 35	3,2 - 6,0	82 - 84	32 - 48	≤0,65	0,36
NSG TEC ™ 70	3,2 - 4,0	82 - 84	58 - 72	≤0,55	0,48
NSG TEC ™ 250	3,2 - 4,0	84 - 85	260 - 325	≤0,70	0,67
NSG TEC ™ 1000	3,2	88	1000 - 3000	≤0,50	
NSG TEC ™ SB	2,2 - 3,2	90	—	—	0,84
Pilkington Optifloat ™ Clair	3,2	90	—	—	0,84

Vitrage (verre externe / verre milieu réfrigéré)	Espace intercalaire (nombre)	Valeur U_g ($W/m^2.K$)	Température du verre, coté pièce ($^{\circ}C$)	Humidité relative, condensation* (%)	Amélioration de l'humidité relative (%)	Flux de chaleur à travers le vitrage (W/m^2)	Réduction du flux de chaleur (%)	Puissance par unité de surface (W/m^2)
NSG TEC ™ installé dans les portes des réfrigérateurs ^[1]								
Pilkington Optifloat ™ Clair / Pilkington Optifloat ™ Clair	1	2,4	20	64	référence donnée	54	référence donnée	0
Pilkington Optifloat ™ Clair en triple vitrage**	2	2,0	21	69	8	45	17	0
NSG TEC ™ 15 / Pilkington Optifloat ™ Clair	1	1,7	22	73	14	38	30	0
NSG TEC ™ installé dans une porte de congélateur ^[2]								
Pilkington Optifloat ™ Clair en triple vitrage**	2	1,9	15	48	référence donnée	87	référence donnée	0
NSG TEC ™ 250 / Pilkington Optifloat ™ Clair / Pilkington Optifloat ™ Clair	2	1,7	24	81	70	82	6	82
NSG TEC ™ 250 / NSG TEC ™ 15	1	1,6	25	87	82	75	14	82
NSG TEC ™ 250 / NSG TEC ™ 15 / Pilkington Optifloat ™ Clair	2	1,5	25	90	88	73	17	82

^[1] Température ambiante = 27°C / température de refroidissement = 4°C

^[2] Température ambiante = 27°C / température de congélation = -20°C

* Condensation sur la surface du verre côté pièce, loin du châssis, lorsque l'humidité relative (HR) à l'intérieur de la pièce est supérieure à celle des valeurs relevées.

Remarque: Epaisseurs de tous les vitrages: 3,2 mm; espace 12 mm pour le double vitrage et 6 mm pour le triple vitrage; remplissage d'air;

Puissance de chauffage du dispositif anti-buée de 100 Watts (82 W/m²); Tension d'entrée = 220 volts; dimension des éléments 800 mm × 1700 mm, barres de contact le long de la dimension 800 mm.

** Sans alimentation électrique.

Cette publication ne propose qu'une description générale du produit. Vous pourrez obtenir des informations plus détaillées auprès de votre fournisseur local de produits Pilkington. Il appartient à l'utilisateur de s'assurer que l'usage du produit est approprié quelle que soit l'application à laquelle il est destiné et que cette application est conforme à l'ensemble des législations, normes, DTU et autres dispositions. Dans la mesure autorisée par la loi en vigueur, Nippon Sheet Glass Co. Ltd. et ses filiales déclinent toute responsabilité en cas d'erreur ou d'omission dans la présente publication et quant aux conséquences qui pourraient découler de son utilisation. NSG, Pilkington, "TEC" et "Optifloat" sont des marques de Nippon Sheet Glass Co. Ltd, ou de ses filiales.



Le marquage CE atteste que ce produit est conforme à la norme européenne harmonisée à laquelle il se réfère.
Pour en savoir plus sur le marquage CE de chaque produit ainsi que sur les valeurs déclarées, visitez notre site Internet www.pilkington.com/CE



Pilkington Glass Service SAS

620 avenue Dreyfous Ducas – Zone Portuaire de Limay Porcheville – 78520 LIMAY

Contact.france@nsg.com

www.pilkington.fr