

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné le 4 décembre 2008, le système de vitrage organique diffusant Nanogel™ PC présenté par la Société CABOT GmbH. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 6/06-1699.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Vitrage organique diffusant, incolore, d'épaisseur de 16 mm et de 25mm, nommé « Nanogel™ PC », réalisés à partir de vitrage organique multiparois en polycarbonate appelé LEXAN® Thermoclear® et comprenant dans ses alvéoles un aérogel de silice translucide appelé Nanogel™ comme matériau de remplissage diffusant. Les vitrages organiques multiparois sont fournis par la société SABIC Innovative Plastics et le matériau aérogel de silice diffusant est fabriqué par la société CABOT GmbH qui réalise également le remplissage.

1.2 Identification

Chaque vitrage organique diffusant appelé « Nanogel™ PC » comprend une étiquette adhésive de sécurité, sur la face extérieure avant reçu le traitement de protection aux UV (ou sur l'une des deux faces dans le cas où celles-ci reçoivent chacune le traitement de protection aux UV) et à environ 0,5mm d'un des bords latéraux).

Le libellé du marquage de l'étiquette adhésive de sécurité comporte l'inscription suivante : CSTB Avis Technique « Nanogel™ PC » ; Cabot GmbH ; la valeur de la masse surfacique minimale du vitrage « Nanogel™ PC » en kg/m² soit, « x.xx » ; la date de production en n° de semaine- mois - année soit, « xx-xx-xx ».

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé, à savoir :

- parois verticales : locaux Industriels, sportifs, habitat,
- parois inclinées : vérandas de maisons individuelles, sheds et verrières.

Dans le cas des parois inclinées, la pente est limitée à :

- une inclinaison minimale de 5° (8,7%) par rapport à l'horizontale en l'absence de traverses en partie courante et d'une épaisseur maximale de 2mm du profilé de finition du bord libre inférieur (si tel est le cas) par rapport au plan du vitrage ;
- à défaut, à une inclinaison minimale de 15° (27%) par rapport à l'horizontale.

L'emploi en paroi inclinée des vitrages organiques nécessite un entretien annuel au minimum qui doit être réalisé selon les prescriptions du fabricant de l'ouvrage complétées par celles précisées dans le paragraphe 2.35 du présent Avis.

Le présent Avis Technique ne vise que les vitrages organiques pris en feuillure :

- soit sur quatre côtés en parois verticales ou inclinées,
- soit sur trois côtés en parois inclinées avec un appui simple à proximité du bord libre inférieur au regard des charges descendantes et prise en feuillures sur trois côtés uniquement au regard des charges ascendantes (type dépression de vent dans le cas de vérandas ou équivalent).

Le présent Avis Technique ne vise pas les emplois en couverture des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC » autres que ceux visés dans ce paragraphe.

Pour les emplois en couverture des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC », autres que ceux visés dans ce paragraphe, l'Avis du Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéité » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques devra être demandé.

Le présent Avis Technique ne vise pas les mises en œuvre par recouvrement ou système d'emboîtement ni celles nécessitant l'aboutage des vitrages organiques.

Les mises en œuvre par percement du vitrage « Nanogel™ PC » et les « vitrages organiques cintrés ou thermoformés sont exclus du présent Avis Technique.

La mise en œuvre de film (protection solaire...) collés sur les vitrages organiques est exclue.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC » sont susceptibles de résister aux sollicitations résultant des effets du vent, des charges de neige (utilisation en parois inclinées). La circulation directe des personnes sur les vitrages organiques est interdite (mise en place, entretien,...).

Les valeurs des pressions à prendre en compte pour les effets du vent dont données dans la norme NF DTU 39 P4.

Les charges (neige, poids propre) à prendre en compte pour les parois inclinées sont égales à $1,5x(\varphi So+Pp)$. Les coefficients φ et So sont définis au paragraphe 4 de la norme NF DTU 39 P4 : la valeur φSo représente la charge de neige en pascals, et Pp est le poids propre du vitrage organique exprimé en pascals.

Les valeurs maximales des charges admissibles (pression ou dépression) exprimées en pascals, sur les vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC », sont traitées dans le Dossier Technique en fonction des dimensions et de l'épaisseur du vitrage.

Sécurité aux chutes des personnes

L'utilisation des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC » pour la constitution d'ouvrages devant assurer la sécurité aux chutes de personnes (garde-corps, allège) est exclue.

Sécurité des intervenants dans le cas d'utilisation en parois inclinées – Tenue au choc de 1200 joules

Dans le cas d'utilisation en parois inclinées et en l'absence de dispositions permanentes et collectives contre les risques de chute, il sera mis en œuvre une protection permanente soit en sous-face, soit en surface des vitrages organiques. Ces éléments ne sont pas visés dans le présent Avis Technique.

Sécurité en cas d'incendie

Dans le cas d'exigences au regard de la réaction au feu, il y aura lieu de tenir compte du classement afférent. Des indications sont données au paragraphe « Informations utiles complémentaires ».

Des essais de réaction au feu réalisés sur des échantillons de vitrage organique diffusant « Nanogel™ PC » ont donné les classements au feu précisés dans le *tableau 1* en fin d'Avis Technique.

Nota : Les classements de réaction au feu donnés dans le *tableau 1* correspondent à des procès-verbaux de réaction au feu valides à la date de l'examen de l'Avis Technique. Il y aura lieu de vérifier, le cas échéant, la validité de ces procès-verbaux pendant la durée de validité de l'Avis Technique.

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC » permettant la vérification au regard des exigences réglementaires sont donnés dans le *tableau 2* en fin d'Avis Technique.

Isolation acoustique

Les dispositions réglementaires spécifiques à l'emploi des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC » concernent la nature du bâtiment.

Les caractéristiques acoustiques des vitrages organiques multiparois diffusants « Nanogel™ PC » permettant la vérification au regard des exigences réglementaires sont donnés dans le *tableau 3* en fin d'Avis Technique.

L'incorporation du matériau de remplissage « Nanogel™ » dans les alvéoles des vitrages organiques multiparois permet dans des applications en véranda de maisons individuelles, une réduction de 5 à 6dB(A) du niveau de bruit généré par la pluie.

Étanchéité à l'air et à l'eau

L'étanchéité à l'air et à l'eau des ouvrages incorporant ces vitrages, n'est pas mise en cause par l'utilisation de ces vitrages.

Le grade d'aérogel de silice « Nanogel™ » est inerte à l'humidité ambiante, sans modification notable de la structure de l'aérogel lorsque celui-ci est confiné dans les alvéoles scellées du vitrage organique.

Classement de réaction au feu des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC »

« Nanogel™ PC » (totale (en mm))		Coloris	Classement européen de réaction au feu (1) NF EN 13501-1 : 2002	Réglementation française (2) Classement de réaction au feu
16 mm	Incolore	Incolore	B - s1, d0 Rapport n°F101297-CEMATE/S du LNE en date du 9 mai 2006	M1
25 mm				

Quatre ans à compter de la date d'édition du rapport de classement européen.
(1) Arrêté du 21/11/02 (NOR : INTED200644A), Journal Officiel de la République Française du 31/12/02, page22126

Tableau 2 : Coefficient thermique surfacique, U_g , des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC »

Epaisseur du vitrage « Nanogel™ PC »	U_g en $W/(m^2.K)$	
	Inclinaison ^{(1), (2)} inférieure à 60°	Inclinaison ^{(1), (2)} supérieure ou égale à 60°
16mm	1,5	1,5
25mm	1,1	1,1

(1) Par rapport à l'horizontale

(2) Décision n° 84 du 2 avril 2007 du comité particulier sur les aspects thermiques des Avis Techniques (CTAT).

Tableau 3 – Caractéristiques acoustiques des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC »

Epaisseur du vitrage « Nanogel™ PC »	Indice d'affaiblissement acoustique R_w (C ; Ctr) au bruit aérien en dB	Niveaux d'intensité acoustique L_{wA} générés par la pluie sur le vitrage « Nanogel™ PC » incliné de 5° (par rapport à l'horizontale) en dB(A)
16mm	21 (0;-2)	65
25mm	22 (-1;-2)	67

Tableaux 4 – Propriétés optiques et radiatives des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC »

Epaisseur du vitrage « Nanogel™ PC » (1)	Coloris	τ_e	ρ_e	τ_v	ρ_v	ε
16mm	Incolore	63	30	64	23	0,93
25mm	Incolore	57	33	56	25	0,93
τ_e : facteur de transmission directe de l'énergie solaire ρ_e : facteur de réflexion directe de l'énergie solaire τ_v : facteur de transmission lumineuse ρ_v : facteur de réflexion lumineuse (Sans Unité mais exprimé ici, en %) Précision de la mesure : estimée à +/-2 en transmission et à +/-3 en réflexion ε : émissivité (Sans Unité) Précision de la mesure : estimée à +/-0.03						

(1) : La face 1 du vitrage est identique à la face 2 et il doit être considéré que :

$\rho_e = \rho'_e$, $\rho_v = \rho'_v$ et $\varepsilon = \varepsilon'$.

A noter : Valeurs déterminées, à partir d'une seule campagne d'essai, selon la norme française NF EN 410 et, pour l'émissivité selon la norme française NF EN 12898.

Tableau 5 – Calcul du facteur solaire, à l'état initial, des vitrages organiques diffusants « Nanogel™ PC »

Epaisseur du vitrage « Nanogel™ PC » (1)	Coloris	S_a été (a)	S_g hiver (b)
16mm	Incolore	0,66	0,64
25mm	Incolore	0,61	0,59

S_a : facteur solaire en partie courante du vitrage organique pour une incidence normale,

(a) en conditions d'été : $h_i = 8,0 W/(m^2.K)$, $h_e = 13,5 W/(m^2.K)$ et $T_{ext} = T_{int} = 25^\circ C$,

(b) en conditions d'hiver : $h_i = 7,7 W/(m^2.K)$, $h_e = 25 W/(m^2.K)$ et $T_{ext} = 5^\circ C$, $T_{int} = 20^\circ C$.

La face 1 du vitrage est identique à la face 2

A noter : Le calcul du facteur solaire est réalisé à partir des données d'entrée précisées dans les règles Th-S, « Parois vitrées » (page3), Juin 2001 et conformément à la norme française NF EN 410.