

Avis Technique 6/08-1777

Annule et remplace l'Avis Technique 6/05-1594 et son additif

*Vitrages organiques
multiparois*

Glazing

Verglasung

Vitrages organiques multiparois

Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear Vénitien

Titulaire : Société Sabic Innovative Plastics France SNC
9, rue Georges Besse
Silic 15
FR-92182 ANTONY Cédex
Tél. : 01 75 60 05 70
Fax : 01 42 37 10 41
E-mail : eric.gervais@sabic-ip.com
Internet : www.sabic-ip.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 6
Composants de baie, vitrages

Vu pour enregistrement le 25 août 2008

CSTB
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie et vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 13 mars 2008, le système de vitrage organique multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN présenté par la Société SABIC Innovative Plastics FRANCE. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 6/05-1594 et son additif.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Vitrages organiques multiparois, incolores ou blancs opale, avec ou sans sérigraphie (bandes blanches).

Ils sont réalisés à partir de résine polycarbonate LEXAN et extrudés par la société SABIC Innovative Plastics.

Les vitrages organiques multiparois sans sérigraphie qui ont reçu un traitement de résistance au rayonnement ultraviolet sur les deux faces extérieures du vitrage, sont désignés Lexan Thermoclear PLUS ».

Les vitrages organiques multiparois avec sérigraphie sont désignés « Lexan Thermoclear VENITIEN » ; ces derniers ont reçu un traitement de résistance au rayonnement ultraviolet sur la face extérieure opposée à la face extérieure sérigraphiée du vitrage.

1.2 Identification

- Le film de protection temporaire des vitrages organiques multiparois sur lequel des conseils relatifs à la mise en œuvre peuvent être précisés, est déposé sur la ou les face(s) ayant reçu le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet le cas échéant. Ce film pelable comporte la marque « Lexan Thermoclear Plus » ou bien la marque « Lexan Thermoclear ».
- Le film de protection temporaire opposé, déposé sur la seconde face extérieure, est en général incolore et ne comporte pas de marquage.
- Le ruban adhésif déposé aux embouts (bords de coupe) des vitrages organiques multiparois est de couleur différente selon que le vitrage organique a reçu un traitement de résistance au rayonnement ultraviolet sur une face extérieure au vitrage (ruban adhésif de couleur bleue) ou sur les deux faces extérieures du vitrage (ruban adhésif de couleur jaune).

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » comportent également, à environ 15 mm du bord latéral de l'une des faces extérieures, celle ayant reçu le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet, un marquage indiquant « CSTB » suivi du libellé « UV side » et « GEP » et ensuite, le type de la plaque, la masse surfacique (en dg/m²), la désignation du coloris (« 112 » pour incolore), la date de fabrication ainsi que le lieu de fabrication et la provenance de la résine PC de base sous forme codée. Ce marquage est réalisé environ au minimum, tous les deux mètres.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » reçoivent un marquage identique aux vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » et un marquage complémentaire codé sur la face extérieure sur laquelle est déposée la sérigraphie, identifiant la société réalisant la sérigraphie. Sur chaque palette de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN », il est apposé sur le film opaque blanc de protection, une étiquette autocollante reprenant le type de structure du vitrage, la masse surfacique (en kg/m²) puis, le libellé « VENS », la provenance des vitrages, l'année de fabrication, l'identification de la société réalisant la sérigraphie et le numéro de lot.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé, à savoir :

- parois verticales : par exemple, locaux industriels, sportifs, habitat,
- parois inclinées : par exemple, 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 sans traverse en partie courante et sans sur-épaisseur supérieure de plus 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 multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN », autres que ceux visés dans ce paragraphe.

Pour les emplois en couverture de ces vitrages organiques multiparois, autres que ceux visés dans ce paragraphe, l'Avis du Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » 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 le percement et/ou l'aboutage des vitrages organiques.

Les vitrages organiques cintrés, bombés 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 multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » 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 sont 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 sont traitées dans le Dossier Technique en fonction des dimensions, de l'épaisseur et de la structure alvéolaire du vitrage organique.

Sécurité aux chutes des personnes

L'utilisation des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » pour la constitution d'ouvrages devant assurer la sécurité aux chutes des personnes (garde-corps, allège) est exclue.

Sécurité des intervenants dans le cas d'utilisation en parois inclinées

En l'absence de dispositions permanentes et collectives de protection contre les risques de chutes, 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 ».

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » permettant la vérification des exigences réglementaires, sont donnés au paragraphe « Informations utiles complémentaires ».

Isolation acoustique

Au regard des exigences réglementaires lorsqu'elles s'appliquent (bâtiment d'habitation, hôtel, ...), il n'y a pas eu d'essais dans le cas présent.

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.

Des condensations passagères sont susceptibles de se produire dans les alvéoles des vitrages organiques multiparois, une aération suffisante des feuillures devant permettre d'en limiter la durée (trous

diamètre 8 mm ou 50mm² au moins en traverse basse, à raison de 2 par tranches de 1 m).

Informations utiles complémentaires

Caractérisation des facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » : les coefficients de transmission lumineuse (380 nm – 780 nm), établis par le CSTB sont donnés dans le *tableau 1* en fin de partie Avis Technique.

Les coefficients de transmission thermique surfacique U_g des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » déterminés selon le §2.31 des règles Th-Bat., conformément aux exigences de la réglementation thermique, sont donnés au *tableau 2* en fin de partie Avis Technique.

Des essais de réaction au feu réalisés sur des échantillons de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » extrudés à partir des matières premières précisées dans le Dossier Technique ont donné les classements au feu précisés dans le *tableau 3* en fin de partie Avis Technique.

Nota : Les classements de réaction au feu donnés dans le tableau 3 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.

2.22 Durabilité -Entretien

Les polycarbonates sont de façon générale des matériaux qui ont déjà été utilisés dans des applications extérieures sous forme de vitrages organiques pleins, depuis plus de vingt ans. Ils ont montré habituellement un comportement satisfaisant aux intempéries tant au point de vue mécanique que de la transmission lumineuse, à partir du moment où ils sont protégés contre le rayonnement U.V.

Il a cependant été constaté que les vitrages organiques doubles ou triples parois de faibles épaisseurs, sont plus sensibles à l'action des ultraviolets (UV). Pour les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN », une protection complémentaire est réalisée par application sur la surface externe d'une couche chargée avec un produit absorbeur du rayonnement ultra-violet. Cette protection peut être déposée sur une seule face et dans ce cas là, sur la face externe du vitrage à destination coté extérieur du bâtiment (la face extérieure protégée est identifiée par le marquage en production de la face du vitrage et par les indications portées sur le film pelable de protection temporaire), ou sur les deux faces externes du vitrage.

Pour les compositions visées dans cet Avis Technique, les résultats des essais effectués au dégradeur UV, ont montré que la protection complémentaire réalisée avec un produit absorbeur du rayonnement ultra-violet était satisfaisante.

Ces résultats ainsi que l'expérience en œuvre de produits similaires seraient aptes à limiter l'évolution de la teinte et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins 10 ans.

En cas de drainage défectueux des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN », un développement de mousse ou de lichen susceptible d'altérer la transparence peut se produire aux extrémités basses des vitrages organiques. La lumière et la chaleur sont des facteurs favorables à ce développement.

Le polycarbonate d'une façon générale est reconnu comme matériau particulièrement résistant aux chocs de corps durs. Ce comportement peut être sensiblement altéré par le vieillissement du matériau.

2.23 Fabrication et contrôles

Les matières premières étant régulièrement contrôlées, la fabrication fait l'objet d'un contrôle interne propre à assurer une régularité des caractéristiques des produits et une constance correcte de la qualité.

La fabrication fait l'objet d'un contrôle interne.

2.24 Mise en oeuvre

La pose ne présente pas de difficulté particulière, mais implique une prise de mesure préalable du châssis pour tenir compte des déformations liées à la dilatation thermique du matériau. La face ayant reçu la protection complémentaire au rayonnement ultra-violet, repérée sur le film pelable, doit être positionnée coté extérieur.

b) Fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN »

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » sont fabriqués à partir des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear » par la société DE BETUWE (Gendt, Pays-Bas) ou par la société DAEL (Leper, Belgique).

Contrôles sur matières premières

Les contrôles suivants au minimum, sur les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear » à réception doivent être renseignés sur base de données informatique et en fonction des lots : référence de la structure, épaisseur totale du vitrage, recherche des défauts et apparence visuelle.

Elle nécessite du soin et de la précision pour la mise en place des profilés d'étanchéité préformés, destinés à réaliser les garnitures d'étanchéité principales et secondaires qui sont définis dans le Dossier Technique.

Les feuillures basses des châssis recevant les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » doivent être drainées.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » un contrôle permanent dont les résultats seront consignés sur des registres.

La régularité, l'efficacité et les conclusions de ce contrôle sont périodiquement vérifiées, par le CSTB, deux fois par an.

Les contrôles effectués comporteront au moins ceux indiqués ci-après :

a) Fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS »

Contrôles sur matières premières

La résine polycarbonate « LEXAN », sous forme de granulés incolores, est fabriquée par SABIC Innovative Plastics (ISO 9001) sur deux sites européens : l'usine de Bergen-Op-Zoom (Pays-Bas) ou l'usine de Cartagène (Espagne).

Seuls les numéros de lots de résine LEXAN sont enregistrés dans les usines de fabrication des vitrages de SABIC Innovative Plastics, en Italie et en Autriche, pour la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear ».

Les contrôles suivants au minimum, sur la résine polycarbonate et sur les mélanges maîtres couleur, doivent être renseignés sur base de données informatique et en fonction des lots : viscosité ou indice de fluidité et coloris (coordonnées colorimétriques : L*, a* et b* ou écart colorimétrique par rapport aux valeurs cibles).

La couche de protection au rayonnement ultra-violet (laque) peut être élaborée par deux sociétés extérieures différentes. Un certificat de contrôle (où les résultats des contrôles sont reportés) est livré avec chaque lot de laque.

Les contrôles suivants au minimum, sur la laque, doivent être renseignés sur le certificat de conformité en fonction des lots : indice de fluidité et taux d'absorbeur du rayonnement ultra-violet.

Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis

Les contrôles réalisés des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS » doivent porter au minimum, sur les points suivants :

Contrôle (avec enregistrement)	Fréquence
Aspect (contrôle visuel)	-
Masse surfacique (en g/m ²)	Toutes les 4 heures
Largeur, Longueur, Epaisseur totale	Toutes les 4 heures
Diagonale, courbure	Toutes les 4 heures
Teinte	Toutes les 4 heures
Epaisseur de la couche de protection au rayonnement UV en cinq zones sur la largeur au minimum	4 heures ou à chaque changement d'outillage
Répartition du poids sur la largeur en cinq zones au minimum	4 heures ou à chaque changement d'outillage

Par ailleurs, un contrôle mensuel au minimum, par prélèvement au hasard en production, de la présence et de l'efficacité de la protection complémentaire au rayonnement ultra-violet, en dégradeur UV doit être réalisé sur chaque face extérieure ayant reçu la couche de protection au rayonnement ultra-violet. Le suivi de la transmission lumineuse et de la variation de l'indice de jaune doit être renseigné dans un registre en fonction du lot prélevé au hasard.

Il peut être utilisé jusqu'à 25 % de matière régénérée pour la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS » visés dans le présent Avis Technique.

Un certificat de conformité doit accompagner systématiquement chaque lot d'encre blanche et doit préciser l'écart à la valeur cible de viscosité de l'encre blanche.

Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis

Les contrôles réalisés des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » doivent porter sur les points suivants :

Contrôle	Fréquence
Aspect de la sérigraphie : contrôle visuel	Chaque vitrage
Largeur des bandes blanches : de 3,8 à 4,2mm et distantes de 1,0 à 1,9mm	Chaque vitrage
Perpendicularité des bandes blanches avec les bords latéraux : pas plus de 2mm	Chaque vitrage

d'écart avec la perpendiculaire pour la largeur du vitrage	
Transmission lumineuse	Chaque démarrage ou par équipe
Niveau d'éclairement énergétique reçu (en mJ/cm ²)	Chaque démarrage ou par équipe
Contrôle visuel de la distance entre cinq bandes blanches consécutives (comparaison avec un vitrage de référence)	Chaque démarrage ou par équipe ou par fût d'encre
Couleur de la sérigraphie : mesure avec enregistrement	
Adhésion de l'encre (test au ruban adhésif après rayures)	Chaque démarrage ou par équipe

L'utilisation de correcteur de sérigraphie, de vitrage de second choix régénéré ou la présence de défauts de sérigraphie dans la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » visés dans le présent Avis Technique est exclue.

2.32 Conditions d'emploi

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » doivent être utilisés dans des conditions ou dans des emplois ne pouvant entraîner un échauffement des vitrages résultant des seuls effets du rayonnement solaire direct. L'emploi de stores intérieurs est exclu.

Les radiateurs, corps de chauffe ou appareils d'éclairage doivent être déposés de telle sorte qu'ils ne provoquent pas d'échauffement localisé des vitrages organiques.

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

2.33 Conditions de stockage

Lorsqu'elles sont protégées dans leur emballage d'origine non endommagé, les palettes de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » peuvent être stockées à l'air libre.

Dans tous les autres cas (vitrages organiques individuels ou contenus dans des emballages ouverts), elles doivent être stockées sous abri.

2.34 Conditions de mise en œuvre

La société SABIC Innovative Plastics France est tenue d'apporter une assistance technique lors de l'étude préalable et de la réalisation des ouvrages, aux utilisateurs qui en font la demande.

Le Cahier du CSTB n°3566 (Juin 2006) correspondant à la Note d'Information n°3 du Groupe Spécialisé n°6 rassemble la plupart des dispositions renouvelées dans le présent Avis, relatives aux « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre » des vitrages organiques en polycarbonate.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » seront mis en œuvre en position verticale ou position inclinée avec les limites de pente décrites au paragraphe 2.1 du présent Avis.

Les alvéoles des vitrages organiques doivent toujours être orientées verticalement ou dans le sens de la pente (parois inclinées). Dans le cas des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN », la face comprenant la sérigraphie est positionnée côté intérieur des locaux.

Quelle que soit la position des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN », verticale ou inclinée, l'obturation des alvéoles à l'extrémité des vitrages est nécessaire et doit respecter les dispositions suivantes :

- en partie haute, l'obturation doit être totale à l'aide par exemple, d'un ruban adhésif aluminium de largeur adaptée à l'épaisseur du vitrage,
- en basse (rive basse), le système obturant (filtres perforés) doit permettre d'éviter la pénétration de poussière et d'insectes tout en permettant l'échange de vapeur d'eau (Cf. *Figure 1* en fin de partie Dossier Technique). Ce dernier doit être de largeur adaptée à l'épaisseur du vitrage.

La mise en œuvre sera effectuée avec parclose selon les prescriptions de la norme NF DTU 39 P1-1, avec prise en feuillure des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sur les quatre côtés, et avec un drainage de la feuillure basse par des trous ϕ 8 mm ou 50 mm² au moins, à raison de 2 par tranche de 1 m.

Seuls les systèmes d'étanchéité décrits au paragraphe 5.2 du Dossier Technique sont utilisables.

Dans le cas de véranda ou équivalent et d'une prise en feuillure sur trois côtés, le bord libre inférieur, en partie basse, doit être équipé d'un profilé comprenant des butées intérieures (distance minimale entre les butées intérieures et le fond de feuillure de 5mm) selon le modèle type de la *Figure 2* en fin de partie Dossier Technique, de largeur adaptée à l'épaisseur du vitrage et, permettant un drainage latéral. Dans ce cas, les vitrages organiques s'appuient par l'intermédiaire d'un profilé d'étanchéité sur un profilé transversal situé à proximité du bord libre intérieur sous les effets des charges descendantes, sous les effets des charges ascendantes (dépression) ils sont considérés en appui sur trois côtés.

2.35 Conditions d'entretien

Les solvants organiques ou les éléments abrasifs ou alcalins sont à exclure. Seul, le rinçage au jet d'eau à faible pression et à l'eau éventuellement additionnée de détergent non alcalin est à employer.

Il n'est pas possible de réparer des vitrages organiques détériorés (perforations, fissures).

Les solvants et les émanations de peintures, de produits d'imprégnation, ainsi que certains détergents et produits chimiques, peuvent également être corrosifs. Pour éviter tout endommagement du vitrage, il convient d'éviter le contact direct de ces produits et de veiller à une ventilation des locaux vitrés lors des travaux de traitement, d'entretien ou de rénovation, par exemple.

Il convient par ailleurs de ne pas avoir de projection directe de produits à l'aide d'aérosol sur les vitrages organiques (insecticides).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2011.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président
P. MARTIN*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cas de mise en œuvre de vitrages organiques multiparois dans des châssis ouvrants, il y aura lieu de réaliser les essais mécaniques spécifiques prévus dans la norme NF P 20-501.

Le Groupe Spécialisé a formulé son Avis sur l'aptitude à l'emploi et la durabilité des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN ». A nouveau, il tient à attirer l'attention des utilisateurs sur les performances différentes des vitrages organiques multiparois par rapport aux produits verriers minéraux traditionnels vis-à-vis entre autre, de la sensibilité à la rayure, de la déformabilité sous charge (induisant des dimensions d'utilisation limitées pour ces vitrages, Cf. § 4.1. du Dossier Technique), de la durabilité et de l'affaiblissement acoustique. Il convient d'en tenir compte dans la prescription de ces produits.

La largeur minimale de prise en feuillure de 18mm nécessite l'emploi de profilés de structure adaptés présentant une dimension de feuillure suffisante. Par ailleurs, un drainage défectueux des feuillures basses et en particulier, un non respect de la mise en œuvre préconisée (et des exigences prévues au §2.34 du présent Avis) peuvent conduire à des altérations de l'aspect des plaques dans leur partie basse (développement de mousses ou de lichen).

Sur les vitrages organiques avec des parois internes non parallèles aux parois externes, il n'y a pas à ce jour, de méthode satisfaisante de calcul du facteur solaire d'été ou d'hiver.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6
H. LAGIER*

Tableau 1 - Facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » : coefficients de transmission lumineuse à l'état initial.

Vitrage organique multiparoi	Référence de la structure géométrique	Epaisseur (mm)	Transmission lumineuse % (± 3)	
			Incolore	Opale
Lexan Thermoclear Plus	LT 2UV 6/2RS/1300	6	82	-
	LT 2UV 8/2RS/1500	8	82	-
	LT 2UV 10/2RS/1700	10	81	62
	LT 2UV 10/5RS/1750	10	65	60
	LT 2UV 16/3TS/2700	16	74	64
	LT 2UV 16/3TS/2800	16	74	64
	LT 2UV 16/6RS/2700	16	61	52
	LT 2UV 20/5RS/3300	20	64	54
	LT 2UV 25/6RS/3500	25	57	47
	LT 2UV 16/3X/2900	16	67	-
	LT 2UV 32/5X/3800	32	55	-
LT 2UV55S/5000	55	49	30	
Lexan Thermoclear Vénitien	LTC 2RS 1.7 VENS. 112 W	10	46	
	LTC 3TS 2.7 VENS. 112 W	16	41	
	LTC 5RS 3.3 VENS. 112 W	20	35	
	LTC 32/5X/3.8 VENS. 112 W	32	33	

Tableau 2 – Coefficient de transmission thermique surfacique U_g en $W/(m^2.K)$.

Référence de la structure géométrique	Inclinaison ^(1,2) inférieure à 60° $W/(m^2.K)$	Inclinaison ^(1,2) égale ou supérieure à 60° $W/(m^2.K)$
6mm 6/2RS/1.3	3,9	3,5
8mm 8/2RS/1.5	3,5	3,2
10mm 10/2RS/1.7	3,5	3,0
10mm 10/5RS/1.75	2,6	2,4
16mm 16/3TS/2.7	2,4	2,2
16mm 16/3TS/2.8	2,3	2,2
16mm 16/6RS/2.7	2,0	1,9
20mm 20/5RS/3.3	1,8	1,7
25mm 25/6RS/3.5	1,5	1,5
16mm 16/3X/2.9	2,3	2,2
32mm 32/5X/3.8	1,4	1,3
55mm LT2UV55S	1,0	0,9

⁽¹⁾ par rapport à l'horizontale
⁽²⁾ selon le §2.31 des règles Th-Bat.

Tableau 3 – Classement de réaction au feu des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN »

	Epaisseur (mm)	Type de vitrage organique multiparois	COLORIS	EUROCLASSES Classement européen de réaction au feu (3) NF EN 13501-1 : 2002	Réglementation française (4) Classement de réaction au feu
(1)	10	LT 2 UV 10/5RS/1750	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s1, d0 Rapport du LNE n°G071192 – CEMATE/2 en date du 17 mai 2005	M1
	6	LT 2 UV 6/2RS/1300	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s1, d0 Rapport du LNE n°F040811 – CEMATE/9 en date du 19 mai 2005	M1
	8	LT 2 UV 8/2RS/1500			
	10	LT 2 UV 10/2RS/1700			
	16	LT 2 UV 16/3TS/2700			
	16	LT 2 UV 16/3TS/2800			
	16	LT 2 UV 16/3X/2900			
	20	LT 2 UV 20/5RS/3300	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s2, d0 Rapport du LNE n°F040811 – CEMATE/11 en date du 19 mai 2005	M1
	25	LT 2 UV 25/6RS/3500			
	32	LT 2 UV 32/5X/3800			
	16	LT 2 UV 16/6RS/2700	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s1, d0 Rapport du LNE n°F040811 – CEMATE/15 en date du 18 mai 2005	M1
	55	LT 2UV55S/5000	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s3, d0 Rapport du LNE n°H070152 – CEMATE/4 en date du 15 novembre 2007	M1
	(2)	10	LTC 2RS 1.7 VENS.112W	Incolore (112) + Vénitien	B-s2, d0 Rapport du LNE n°F040811 – CEMATE/13 en date du 19 mai 2005
16		LTC 3TS 2.7 VENS.112W			
20		LTC 5RS 3.3 VENS.112W			
32		LTC 32 / 5X / 3.8 VENS.112W			
<p>(1) Vitrage organique multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS »</p> <p>(2) Vitrage organique multiparois « LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN »</p> <p>(3) Valable cinq ans à compter de la date d'édition du rapport de classement européen.</p> <p>(4) Annexe 4, Arrêté du 21/11/02 (NOR : INTE0200644A), Journal Officiel de la République Française du 31/12/02, page22126</p>					

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS » sont des vitrages alvéolaires de ton incolore ou blanc opale en polycarbonate, doubles ou multiparois, planes, reliées entre elles par des entretoises.

Le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet est déposé sur les deux faces extérieures pour les vitrages organiques « Lexan Thermoclear PLUS » tandis que pour les vitrages organiques « Lexan Thermoclear VENITIEN » sur la face extérieure opposée à la face extérieure comprenant la sérigraphie.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » comportent une sérigraphie constituée de bandes de ton blanc, régulièrement espacées et perpendiculaires aux alvéoles, appliquées sur la paroi extérieure destinée à être située côté intérieur des locaux.

2. Domaine d'emploi

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont utilisés comme des panneaux de remplissage pour des utilisations particulières notamment :

- en parois verticales : par exemple, pour des locaux industriels, sportifs, habitat,
- en parois inclinées avec les limites de pente décrites dans le paragraphe 2.1 de la partie Avis Technique : par exemple, pour des vérandas de maisons individuelles, des sheds et des verrières,

lors de la recherche concomitante de résistance mécanique, de faible poids et d'isolation thermique.

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

- une inclinaison minimale de 5° (8,7%) par rapport à l'horizontale sans traverse en partie courante et sans sur-épaisseur supérieure de plus 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.

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

3. Eléments de composition

3.1 Système alvéolaire

La gamme des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » comprend les structures géométriques avec les références suivantes :

- 6/2RS1.3 : 6 mm d'épaisseur, double parois, alvéoles de section rectangulaire 6mm de large entre axes des nervures.
- 8/2RS1.5 : 8 mm d'épaisseur, double parois, alvéoles de section rectangulaire d'environ 10mm de large entre axes des nervures.
- 10/2RS1.7 : 10 mm d'épaisseur, double parois, alvéoles de section rectangulaire et d'environ 10mm de large entre axes des nervures.
- 10/5RS1.75 : 10 mm d'épaisseur, cinq parois parallèles délimitant 4 lames d'air, alvéoles de section rectangulaire et d'environ 8mm de large entre axes des nervures.
- 16/3TS2.7 : 16 mm d'épaisseur, triple parois, alvéoles de section rectangulaire et de largeur 20 mm entre axes des nervures.
- 16/3TS2.8 : 16 mm d'épaisseur, triple parois, alvéoles de section rectangulaire et de largeur 20 mm entre axes des nervures. Ce système alvéolaire est similaire au précédent (16/3TS 2700), mais différent par la masse surfacique.
- 16/6RS2.7 : 16 mm d'épaisseur, six parois parallèles incluant un S, alvéoles de section rectangulaire et de largeur 20 mm entre axes des nervures.
- 20/5RS3.3 : 20 mm d'épaisseur, avec cinq parois parallèles, de section rectangulaire et de largeur 18 mm entre axes des nervures.
- 25/6RS3.5 : 25 mm d'épaisseur, avec six parois parallèles et de largeur 18 mm entre axes des nervures.
- 16/3X2.9 : plaque d'épaisseur de 16 mm à structure alvéolaire composée de 3 parois parallèles reliées par des nervures normales et inclinées en forme de X (figure 2).

- 32/5X3.8 : plaque d'épaisseur de 32 mm à structure alvéolaire composée de 5 parois parallèles reliées par des nervures normales et inclinées en forme de X.
- 55S/5.0 : plaque d'épaisseur de 55 mm à structure alvéolaire composée de 5 parois parallèles reliées par des nervures normales et inclinées en forme de X.

Des coupes sur chacun des systèmes alvéolaires sont données dans les figures 3, 4 et 5 en fin de partie Dossier Technique.

Les caractéristiques dimensionnelles des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » et leurs masses surfaciques sont précisées dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont fabriqués pour des largeurs standards de 980mm, de 1050mm, de 1200mm ou de 2100mm et pour des longueurs allant jusqu'à 6m ou 7m.

Les tolérances de fabrication pour les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sur les longueurs varient de - 0mm à + 15mm, sur les largeurs de -2mm à + 4mm et sur l'épaisseur totale de $\pm 0,5$ mm.

3.2 Matériaux organiques

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont fabriqués à partir de résine polycarbonate désignée « LEXAN » de la société SABIC Innovative Plastics, produite à Bergen Op Zoom (Pays Bas) ou à Carthagène (Espagne).

La couche de protection au rayonnement UV est un vernis à base acrylique à forte concentration en absorbeurs ultra-violet. Ce revêtement protecteur est déposée sur les deux faces extérieures des vitrages organiques multiparois de référence « LT 2UV » et son épaisseur varie de 3 à 8µm.

Pour les vitrages organiques multiparois de référence « Lexan Thermoclear VENITIEN », le revêtement protecteur au rayonnement ultra-violet est déposé uniquement sur la face extérieure opposée à la sérigraphie. Par ailleurs, pour ces mêmes vitrages, la sérigraphie est réalisée à l'aide d'une encre blanche, sans solvant et réticulable aux UV, de référence « Omniplus UL ULA09 » de chez SERICOL Ltd (UK).

La sérigraphie correspond à un dépôt constitué de bandes blanches de 4mm environ de largeur (minimum de $3,8 \pm 0,1$ mm et maximum de $4,2 \pm 0,2$ mm) et espacées de 1,7mm (tolérances de -0,7mm et +0,2mm).

Les bandes blanches sont perpendiculaires à la direction des alvéoles et distantes de 15mm maximum des bords latéraux.

La fabrication vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS » de ton opale est réalisée à l'aide du mélange-maitre couleur base polycarbonate désignée « OPAL TOSPEARL » de référence WH7AH092X.

4. Fabrication

Les vitrages des organiques multiparois « Lexan Thermoclear et Lexan Thermoclear PLUS » sont fabriqués par la société SABIC Innovative Plastics, dans ses usines de :

- OLGiate OLONA (Varèse, Italie)
- WIENER-NEUSTADT (Autriche).

La mise en œuvre de la sérigraphie pour la réalisation finale des vitrages « Lexan Thermoclear VENITIEN » est réalisée à partir de vitrages organiques fabriqués par Sabic, par la société DAEL à Leper (Belgique).

4.1 Processus

La fabrication des vitrages organiques multiparois s'effectue en continu et comporte les opérations suivantes :

- Réception des matières premières en granulés ou en poudre, stockage en silos ;
- Opération d'extrusion avec alimentation en granulés (ou en poudre), passage dans la vis d'extrusion (fusion, malaxage, homogénéisation de la matière) suivie immédiatement du passage dans la filière ;
- Refroidissement à l'aide d'un conformateur,
- Application sur les faces extérieures du vitrage, recto et verso, d'un revêtement de protection absorbeur du rayonnement ultra-violet (vernis) en continu,
- Passage dans un four de réticulation du vernis et de séchage,
- Mise en place des films de protection (destinées à éviter les rayures lors du transport) et coupe à longueur de la plaque.

Le dépôt du revêtement de protection UV sur les deux faces extérieures du vitrage organique en simultanée est réalisé selon le procédé désigné « reversed roll coating process ». Il consiste en une méthode de dépôt en continu d'une couche à base liquide par l'intermédiaire d'un système de rouleaux transporteurs et calibrée par un système de raclage (cou-teaux), et en simultanée, sur la face verso du vitrage, un processus identique dépose le même revêtement avec une épaisseur identique. Le réglage précis des couteaux permet l'obtention d'une épaisseur calibrée dans les tolérances données, sur les deux faces extérieures recto et verso du vitrage.

Il peut être utilisé jusqu'à 25 % de matière régénérée pour la fabrication des vitrages organiques « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN ».

Pour la gamme de vitrages organiques « Lexan Thermoclear VENITIEN », après réception et contrôle des vitrages organiques multiparois désignés « LEXAN THERMOCLEAR » uniquement, il est réalisé les opérations suivantes :

- le film de protection situé sur la face opposée à la face ayant reçu le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet est enlevé à l'exception d'une bande de 1 cm de largeur située aux deux extrémités afin que les bandes adhésives de protection des alvéoles soient conservées,
- un masque polymère pré-usiné est appliqué sur la face du vitrage mis à plat,
- l'encre blanche de sérigraphie correspondant à la sérigraphie est déposée à l'aide d'un rouleau encreur sur le masque polymère,
- le masque polymère est enlevé (l'encre a été déposée à travers la maille pour un passage du rouleau encreur),
- l'opération de réticulation de l'encre séchage de la peinture est réalisée en faisant passer les vitrages peints dans un four UV à la vitesse de 10 m/mm.
- puis, mise en place d'un film de protection temporaire.

4.2 Marquage

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » comportent à environ 15 mm du bord latéral de l'une des faces extérieures, celle ayant reçu le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet, un marquage indiquant « CSTB » suivi du libellé « UV side » et « GEP » et ensuite, le type de la plaque (le grade), la masse surfacique (en dg/m²), la désignation du coloris (« 112 » pour incolore), la date de fabrication ainsi que le lieu de fabrication et la provenance de la résine PC de base sous forme codée. Ce marquage est réalisé environ au minimum, tous les deux mètres.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » reçoivent un marquage identique aux vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » et un marquage complémentaire codé sur la face extérieure sur laquelle est déposée la sérigraphie, identifiant la société réalisant la sérigraphie. Sur chaque palette de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN », il est apposé sur le film opaque blanc de protection, une étiquette autocollante reprenant le type de structure du vitrage, la masse surfacique (en kg/m²) puis, le libellé « VENS », la provenance des vitrages, l'année de fabrication, l'identification de la société réalisant la sérigraphie et le numéro de lot.

4.3 Contrôles

4.31 Contrôles sur matières premières

Les contrôles sur la résine polycarbonate et sur les mélanges maîtres couleur suivants : viscosité ou indice de fluidité et coloris, sont renseignés sur une base de données informatique en fonction des lots.

La couche de protection au rayonnement ultra-violet (vernis) peut être élaborée par deux sociétés extérieures différentes. Un certificat de contrôle (où les résultats des contrôles sont reportés) est livré avec chaque lot de laque.

Les contrôles suivants, sur la laque, sont renseignés sur le certificat de conformité en fonction des lots : indice de fluidité et taux d'absorbant UV.

4.32 Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis liés à la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS »

Les contrôles réalisés des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear et Lexan Thermoclear PLUS » portent en partie, sur les points suivants :

Contrôle (avec enregistrement)	Fréquence
Aspect (contrôle visuel)	-
Masse surfacique (en g/m ²)	Toutes les 4 heures
Largeur, Longueur, Epaisseur totale	Toutes les 4 heures
Diagonale, courbure	Toutes les 4 heures
Teinte	Toutes les 4 heures
Epaisseur de la couche de protection au rayonnement UV en cinq zones sur la largeur au	4 heures ou à chaque changement d'outillage

minimum	
Répartition du poids sur la largeur en cinq zones au minimum	4 heures ou à chaque changement d'outillage
Test d'impact	Toutes les 4 heures

Par ailleurs, un contrôle mensuel au minimum, par prélèvement au hasard en production, de l'efficacité de la protection UV en dégradeur UV est réalisé sur chaque face extérieure ayant reçu la couche de protection au rayonnement UV. Le suivi de la transmission lumineuse et de la variation de l'indice de jaune doit être renseigné dans un registre en fonction du lot prélevé au hasard.

La fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » fait l'objet d'un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre disponible sur chaque site de fabrication.

4.33 Contrôles spécifiques liés à la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN »

Un certificat de conformité accompagne systématiquement chaque lot d'encre blanche.

Les contrôles réalisés des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » portent en partie, sur les points suivants :

Contrôle	Fréquence
Aspect de la sérigraphie : contrôle visuel	Chaque vitrage
Largeur des bandes blanches : de 3,8 à 4,2mm et distantes de 1,0 à 1,9mm	Chaque vitrage
Perpendicularité des bandes blanches avec les bords latéraux : pas plus de 2mm d'écart avec la perpendiculaire pour la largeur du vitrage	Chaque vitrage
Transmission lumineuse	Chaque démarrage ou par équipe
Niveau d'éclairement énergétique reçu (en mJ/cm ²)	Chaque démarrage ou par équipe
Contrôle visuel de la distance entre cinq bandes blanches consécutives (comparaison avec un vitrage de référence)	Chaque démarrage ou par équipe ou par fût d'encre
Couleur de la sérigraphie : mesure avec enregistrement	
Adhésion de l'encre (test au ruban adhésif après rayures)	Chaque démarrage ou par équipe

La fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » fait l'objet d'un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre disponible sur chaque site de fabrication.

5. Conception

Les valeurs des charges admissibles (pression ou dépression) exprimées en pascals, données dans les tableaux ci-après du présent paragraphe, en fonction des dimensions et du type de vitrages organiques multiparois ont été déterminées à partir d'essais de charges statiques, selon la procédure « Modalités des essais de charges statiques uniformément réparties sur les systèmes de vitrage organique multiparoi et critères de dimensionnement associés » publiée dans le Cahier du CSTB 3566 (Juin 2006) correspondant à la Note d'Information n°2, Révision n°1, du Groupe Spécialisé n°6.

5.1 Détermination de l'épaisseur

Les valeurs des charges (poids propre, vent et/ou neige) à prendre en compte sont :

- Les pressions de vent données dans la norme NF DTU 39 P4 ;
- Le poids propre et la neige déterminés à partir de la formule $1,5 (\varphi S_0 + p_p)$ dans le cas de parois inclinées. Les valeurs S_0 et φ sont définies au paragraphe 4 de la norme NF DTU 39 P4 : la valeur φS_0 représente la charge de neige en Pascals, et P_p est le poids propre du vitrage organique exprimé en Pascals.

Prise en feuillure sur quatre cotés assimilée à des appuis simples.

Les valeurs des charges admissibles (pression ou dépression) exprimées en Pascals sont données dans les tableaux correspondants en fonction des dimensions et des types de vitrages organiques. Ces valeurs ne sont valables que pour des vitrages organiques pris en feuillure sur quatre cotés.

A titre d'information, les flèches au centre des vitrages organiques en fonction des charges (Pascals) données dans les tableaux ci-après correspondent de façon quasi générale au minimum des valeurs suivantes :

- limitation des flèches (au milieu des vitrages organiques) au minimum des valeurs suivantes :
 - $L/50$ de la longueur des vitrages organiques (sens des alvéoles),
 - $L/20$ de la largeur des vitrages organiques,
 - 50 mm.
- limitation au regard des instabilités locales ou échappement par rapport aux appuis (à partir des valeurs obtenues lors de vérifications expérimentales divisées par 1,5),

à partir d'essais réalisés avec les vitrages organiques en appuis simples sur quatre cotés.

Les charges maximales admissibles en Pascals pour une mise en oeuvre avec prise en feuillure **sur quatre cotés** des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont données en fonction des dimensions et de la structure des vitrages organiques, dans les tableaux ci-après :

6/2RS1.3 (1300g/m ²) Epaisseur 6 mm			
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,5	0,4	
1,5	600	1100	
2		900	
2,5		700	
3		600	
> 3		600	

8/2RS1.5 (1500g/m ²) Epaisseur 8 mm			
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,6	0,5	0,4
1,5	800	1250	1250
2	650	1000	1250
2,5	600	850	1250
3		800	1250
> 3		750	1250

10/2RS1.7 (1700g/m ²) Epaisseur 10 mm				
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	0,7	0,6	0,5	0,4
1,5	600	800	1300	1800
2		700	1000	1400
2,5		600	800	1100
3			800	1100
> 3			800	1100

10/6RS1.75 (1750g/m ²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,6	0,5	0,4
1,5	1000	1250	1800
2	850	1150	1750
2,5	750	1050	1750
3	700	1050	1750
> 3	700	850	1400

16/3TS2.7 (2700g/m ²) et 16/3TS2.8 (2800g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,9	0,7	0,6
1,5	700	1300	1900
2	600	1000	1400
2,5	600	800	1200
3	600	800	1200
> 3	600	700	1000

16/3X2.9 (2900g/m ²) Epaisseur 16 mm				
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	0,8	0,7	0,6	0,5
1,5	1000	1750	2350	3600
2	900	1400	2100	3250
2,5	850	1200	2000	3050
3	850	1150	1950	3000
> 3	650	800	1850	2850

16/6RS2.7 (2700g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,7	0,6	0,5
1,5	1050	1400	1650
2	850	1200	1350
2,5	750	1100	1200
3	700	1050	1150
> 3	700	850	900

20/5RS3.3 (3300g/m ²) Epaisseur 20 mm				
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	1,1	1	0,8	0,7
1,5	900	900	1300	1800
2	800	800	1100	1500
2,5	700	700	1000	1300
3	700	700	1000	1200
> 3		600	900	900

25/6RS3.5 (3500g/m ²) Epaisseur 25 mm					
Charges admissibles en Pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> cotés assimilée à des appuis simples					
Longueur (m)	Largeur (m)				
	1,2	1,1	1	0,9	0,7
1,5	1000	1300	1300	1300	2400
2	700	900	900	900	1650
2,5	600	700	700	700	1200
3	600	600	600	600	1050
> 3					1000

32/5X3.8 (3800g/m ²) Epaisseur 32 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> côtés assimilée à des appuis simples				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	1,2	1	0,8	0,6
1,5	2600	2600	4050	4400
2	1300	1950	2950	3300
2,5	1000	1550	2300	3200
3	900	1450	2100	3150
> 3	900	1000	1650	3150

LT2UV55S (5000g/m ²) Epaisseur 55 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>quatre</u> côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	1,2	1,0	0,8
1,5	3600	3600	3600
2	2700	1800	
2,5	2200		
3	2050		
> 3	900		

Prise en feuillure sur trois côtés assimilée à des appuis simples.

Lorsque les vitrages organiques sont mis en oeuvre dans des configurations telles qu'en cas de dépression, ils ne sont en appui que **sur trois côtés** (cas de vérandas ou équivalent).

Les valeurs de pressions admissibles données dans les tableaux ci-après correspondent aux minimums suivants :

- limitation des flèches (sur le petit côté libre des vitrages organiques) au minimum des valeurs suivantes :
 - L/50 de la longueur des vitrages organiques (sens des alvéoles),
 - l/20 de la largeur des vitrages organiques,
 - 50 mm.
- limitation au regard des instabilités locales ou échappement par rapport aux appuis (à partir de valeurs obtenues lors de vérifications expérimentales divisées par 1,5),

à partir d'essais réalisés avec les vitrages organiques en appuis simples sur trois côtés (2 grands côtés et 1 petit côté).

Pour ce qui concerne des dépressions et sauf cas particuliers (bâtiments ouverts, auvents,...), il sera pris en compte pour les cas courants des valeurs de dépression égales aux valeurs de pression données dans la norme NF DTU 39 P4.

Les charges maximales admissibles en pascals pour une mise en oeuvre avec prise en feuillure **sur trois côtés** des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENTILIEN » sont données en fonction des dimensions et de la structure des vitrages organiques, dans les tableaux ci-après :

6/2RS1.3 (1300g/m ²) Epaisseur 6 mm	
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)	
Longueur (m)	Largeur (m)
	0,4
1,5	900
2	700
2,5	600
3	600
> 3	600

8/2RS1.5 (1500g/m ²) Epaisseur 8 mm		
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)		
Longueur (m)	Largeur (m)	
	0,5	0,4
1,5	650	1200
2	650	1200
2,5	650	1200
3	700	1200
> 3	750	1200

10/2RS1.7 (1700g/m ²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,55	0,5	0,4
1,5	600	800	1000
2	600	800	1000
2,5	600	800	1000
3	600	800	1000
> 3	600	800	1000

10/6RS1.75 (1750g/m ²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,6	0,5	0,4
1,5	-	900	1150
2	-	900	1200
2,5	-	900	1250
3	700	1050	1400
> 3	700	850	1400

16/3TS2.7 (2700g/m ²) et 16/3TS2.8 (2800g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,7	0,6	0,5
1,5	600	1000	1400
2	600	900	1400
2,5	600	900	1400
3	600	900	1400
> 3	600	900	1400

16/3X2.9 (2900g/m ²) Epaisseur 16 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	1	0,8	0,6	0,5
1,5		900	1850	2550
2		900	1750	2550
2,5		900	1700	2600
3	600	900	1700	2700
> 3	600	800	1700	2700

16/6RS2.7 (2700g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,7	0,6	0,5
1,5	650	850	1150
2	650	850	1150
2,5	650	850	1150
3	700	850	1150
> 3	700	850	900

20/5RS3.3 (3300g/m ²) Epaisseur 20 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	0,8	0,7	0,6	0,5
1,5	600	900	1300	1700
2	600	900	1300	1700
2,5	700	900	1300	1700
3	900	900	1300	1700
> 3	900	900	1300	1700

25/6RS3.5 (3500g/m ²) Epaisseur 25 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	0,9	0,8	0,6	0,5
1,5	600	700	1600	2300
2		600	1500	2200
2,5		600	1400	2100
3		600	1400	2100
> 3		600	1400	2100

32/5X3.8 (3800g/m ²) Epaisseur 32 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	1,2	1	0,8	0,6
1,5	750	1200	2550	3400
2	800	1200	2050	3150
2,5	900	1200	1750	3000
3	900	1200	1650	3000
> 3	900	1000	1650	3000

LT2UV55S (5000g/m ²) Epaisseur 55 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur <u>trois</u> côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	1,2	1,0	0,8
1,5	950	1500	1850
2	1000	1400	1950
2,5	1050		
3	1150		
> 3	900		

5.2 Détermination de la dimension des feuillures

Les dimensions minimales des feuillures des châssis menuisées devant recevoir les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont données ci-après compte tenu d'une prise en feuillure minimale de 18 mm, exception faite pour la structure de vitrage de référence LT2UV55S en 55mm d'épaisseur, où la prise en feuillure doit être de 20mm.

Feuillure haute

Les caractéristiques des feuillures hautes sont données dans le tableau ci-après.

Cas général		
Dimension entre fonds de feuillures (en mm)	Hauteur minimale de la feuillure haute (en mm) (ton incolore)	Jeu minimal en fond de feuillure haute (en mm) (ton incolore)
≤ 1000	22	4
1000 - 2000	26	8
2000 - 3000	30	12
3000 - 4000	34	16
4000 - 5000	38	20
5000 - 6000	42	24

Structure de référence LT2UV55S (5000g/m ²) Epaisseur 55 mm		
Dimension entre fonds de feuillures (en mm)	Hauteur minimale de la feuillure haute (en mm) (ton incolore)	Jeu minimal en fond de feuillure haute (en mm) (ton incolore)
≤ 1000	24	4
1000 - 2000	28	8
2000 - 3000	32	12
3000 - 4000	36	16
4000 - 5000	40	20
5000 - 6000	44	24

Pour les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » de teinte opale, il convient d'ajouter 2mm aux valeurs de la hauteur minimale de la feuillure haute et du jeu minimal en fond de feuillure haute.

Feuillure basse

La hauteur minimale de la feuillure basse est:

- soit de 18 mm (ou 20mm pour la référence LT2UV55S en 55mm d'épaisseur (5,0kg/m²)),
- soit de 18 mm (ou 20mm pour la référence LT2UV55S en 55mm d'épaisseur (5,0kg/m²))+ C (C hauteur des calages en mm)

Feuillures latérales

Les hauteurs minimale et maximale des feuillures latérales et des prises en feuillures latérales sont données dans le tableau ci-dessous.

Les dimensions données tiennent compte d'une lame de scie dont la largeur du trait de coupe est de 3 mm.

Cas général		
Caractéristiques des feuillures et prises en feuillure latérale Coloris incolore (en mm)		
Largeur (l) des vitrages organiques	l ≤ 0,6 m	0,6 ≤ l ≤ 1,2 m
Hauteur minimale des feuillures latérales (mm)	20	22
Prise en feuillure latérale minimale (mm)	18	18
Hauteur maximale des feuillures en mm (ou dispositions équivalentes)	30	30
Jeu minimal en fond de feuillure (mm)	2	4

Structure de référence LT2UV55S (5000g/m ²) Epaisseur 55 mm		
Caractéristiques des feuillures et prises en feuillure latérale Coloris incolore (en mm)		
Largeur (l) des vitrages organiques	l ≤ 0,6 m	0,6 ≤ l ≤ 1,2 m
Hauteur minimale des feuillures latérales (mm)	22	24
Prise en feuillure latérale minimale (mm)	20	20
Hauteur maximale des feuillures en mm (ou dispositions équivalentes)	30	30
Jeu minimal en fond de feuillure (mm)	2	4

Pour le coloris opale, il convient d'ajouter 2mm aux valeurs des hauteurs minimale et maximale de la feuillure latérale et du jeu minimal en fond de feuillure latérale.

6. Mise en oeuvre

6.1 Préparation des vitrages

Découpage

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont découpés à dimensions avec une scie à lame non avoyée et à denture fine dotée de plaquette au carbure (vitesse de coupe élevée d'environ 50 m/s). Les bavures de sciage doivent être éliminées.

Lorsque les dimensions en œuvre des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » correspondent à des dimensions standard de fabrication, il pourra s'avérer nécessaire de redécouper les vitrages. Ceci découle des tolérances de fabrication afférentes et de la nécessité de respecter les prises en feuillures minimales et les jeux minimaux en fond de feuillure.

Les copeaux ayant pénétré dans les alvéoles lors du sciage doivent être retirés par soufflage ou aspiration.

Obturation

Les obturations mises en place en usine aux extrémités des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » ne sont que provisoires (protection temporaire pour le transport et le stockage) et elles doivent être retirées et remplacées lors de la pose.

Pour la pose, l'obturation des alvéoles à l'extrémité des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » doit respecter les dispositions suivantes :

- en partie haute, l'obturation doit être totale à l'aide par exemple, d'un ruban adhésif aluminisé plein (par exemple, 438, 850, 1430 et 3M, Macfoil AF 118 de Mactac, 4171 Tesaflex, 4502 Tesametal de Biersdorf ou Multifoil G 3629),
- en partie basse, le système obturant (filtres perforés) doit permettre d'éviter la pénétration de poussière et d'insectes tout en permettant l'échange de vapeur d'eau (par exemple, ruban adhésif

perforé de référence n°4840 de chez Sellotape ou MULTIFOIL AD 3429).

Les extrémités des vitrages organiques sont prises en feuillure dans un profilé spécifique ou non, et drainé.

Dispositions particulières

Dans le cas où des éléments (type structure ou autre) sont à proximité des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » côté intérieur et peuvent occasionner un échauffement localisé des vitrages, ceux-ci seront uniquement de couleur blanche, et la distance entre le vitrage et ces éléments sera d'au moins 10 mm. La largeur de ces éléments ne devra pas par ailleurs excéder 100 mm.

Les radiateurs, corps de chauffe, ou appareils d'éclairage doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne provoquent pas d'échauffement localisé des vitrages organiques.

6.2 Montage

Les dispositions de la norme NF DTU 39 P1-1 sont applicables en ce qui concerne le calage (non obligatoire pour les vitrages de masse inférieure à 8kg) et les supports.

Le serrage doit assurer le maintien et permettre les variations dimensionnelles des vitrages organiques sous les effets de la température.

Les garnitures d'étanchéité principales et secondaires des feuillures doivent être effectuées seulement par des profilés d'étanchéité (profilés extrudés) à base d'élastomères thermoplastiques ou vulcanisés compatibles, par exemple de type EPDM.

La mise en oeuvre des vitrages organiques s'effectue dans des feuillures, le vitrage étant maintenu sur les quatre côtés, ou trois côtés au regard des dépressions.

Dans le cas de vérandas ou équivalent et d'une prise en feuillure sur trois côtés, le bord libre inférieur, en partie basse, doit être équipé d'un profilé de finition avec des butées intérieures (distance minimale entre les butées intérieures et le fond de feuillure de 5mm) selon le modèle type de la *Figure 2* en fin de partie Dossier Technique, de largeur adaptée à l'épaisseur du vitrage et, permettant un drainage latéral. Dans ce cas, les vitrages organiques s'appuient par l'intermédiaire d'un profilé d'étanchéité sur un profilé transversal situé à proximité du bord libre inférieur sous les effets de charges descendantes. Sous les effets de charges ascendantes (dépression), elles sont considérées en appui sur trois côtés.

La largeur de prise minimale en feuillure des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » est de 18 mm.

6.3 Entretien – Réparation - Recommandations particulières

Entretien

Il faut proscrire toute pâte abrasive susceptible de rayer ainsi que les solvants. Utiliser une eau savonneuse, appliquée avec une éponge ou une brosse douce et puis rincer.

Réparation

Il n'est pas possible de réparer des vitrages organiques détériorés (perforations).

Recommandations particulières

Il faut utiliser des profilés d'assemblage, des joints ou des produits d'entretien compatibles avec le matériau polycarbonate.

Les solvants et les émanations de peintures, de produits d'imprégnation, ainsi que certains détergents et produits chimiques peuvent également être corrosifs. Pour éviter tout endommagement du vitrage organique, il convient d'éviter le contact direct de ces produits et de veiller à une ventilation des locaux vitrés lors des travaux de traitement, d'entretien ou de rénovation, par exemple.

Il convient par ailleurs de ne pas voir de projection directe de produits à l'aide d'aérosol sur les vitrages organiques (insecticides).

B. Résultats expérimentaux

1. Résultats d'essais validés par le précédent Avis Technique 6/05-1594

- Essais de chargements des vitrages organiques LEXAN THERMOCLEAR : rapports d'essais BV98-207 et BV98-208.
- Essais de chargement des vitrages organiques LEXAN THERMOCLEAR PLUS 16 mm 16/3X2.9 (2900g/m²) et 32 mm 32/5X3.8 (3800g/m²) en appuis simples sur 4 côtés, 3 côtés et 2 côtés : rapport d'essais CSTB n°BV01-189 du 4 juillet 2001.
- Calcul thermique du coefficient thermique surfacique Ug du vitrage organique de référence LT2UV16/3X2.9 : rapport ELT/HTO 2001-279 du 24 septembre 2001.
- Essais de vérification de plaques LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN après exposition de 60 jours en étuve haute humidité avec 55°C ≤ θ ≤ 58°C et HR ≥ 90 % : RE BV98-255.

- Essais de caractérisation après 3000 heures d'exposition dans un dégradeur UV sur plaques LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN. Rapport d'essai n° BV99-077.
- Essais de chargement sur vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR 6mm 6/2RS1.3 (1300g/m²), 10mm 10/2RS1.7 (1700g/m²), 20mm 20/5RS3.3 (3300g/m²) en appuis simples sur 4 côtés, 3 côtés et 2 côtés : RE BV98-207.
- Essais de chargement sur vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR de référence 16mm 16/3TS/2.7 (2700g/m²) et 25mm 25/6RS3.5 (3500g/m²) en appuis simples sur 4 côtés, 3 côtés et 2 côtés : RE BV98-208.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » de référence 8mm 8/2RS1.5 (1500g/m²), 20mm 20/5RS3.3 (3300g/m²) et 25mm 25/6RS3.5 (3500g/m²) : rapport d'étude CSTB n° 05MC-004 du 12 janvier 2005.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » de référence 8mm 8/2RS1.5 (1500g/m²) en appui sur quatre côtés et sur trois côtés et deux côtés : rapport d'essais CSTB n°BV05-171 du 3 mars 2005.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN », à l'état initial : coefficients de transmission lumineuse donnés dans le tableau 1 en fin de partie Avis Technique. Rapport d'essais GE (BOZ) n°4622 du 23 mars 2005, rapport d'essais CSTB n° CMP/05-0004 3 mars 2005 et rapport d'essais CSTB n° CMP/05-000 ? du ? mars 2005.
- Evaluation de la durabilité (vieillesse simulé en WOM C135A de 1500h et de 3000h) : essais et mesures sur éprouvettes témoins cintrées et sur éprouvettes vieillies artificiellement (polycarbonate de base : Lexan 9105, couche de protection au rayonnement UV : vernis, masterbatch opale référence Opal TOSPEARL WH7H092X) transmission lumineuse, yellowness index, coordonnées colorimétriques et résilience traction. Rapport d'essais CSTB n° BV03-114 du 17 février 2003.

2. Nouveaux résultats d'essais

- Essais de réaction au feu réalisés par le LCPP
- Evaluation de la durabilité (vieillesse simulé en WOM CI4000 de 1500h et de 3000h) : essais et mesures sur éprouvettes témoins et sur éprouvettes vieillies artificiellement (polycarbonate de base Lexan (Espagne), couche de protection au rayonnement UV : vernis en ton incolore (112). Rapport d'essais CSTB n°CPM 06/260-03962 du 14 février 2008.
- Evaluation de la durabilité (vieillesse simulé en WOM CI4000 de 1500h et de 3000h) : essais et mesures sur éprouvettes témoins et sur éprouvettes vieillies artificiellement (polycarbonate de base Lexan (Espagne), couche de protection au rayonnement UV : vernis en ton opale (masterbatch opale référence Opal TOSPEARL WH7H092X). Rapport d'essais CSTB n°CPM 06/260-03964 du 14 février 2008.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » 55mm LT2UV55S, à l'état initial : coefficients de transmission lumineuse donnés dans le tableau 1 en fin de partie Avis Technique. Rapport d'essais CSTB n° CPM 07/260-07118 du 28 février 2007.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » de référence 55mm LT2UV55S (5kg/m²) : rapport d'étude CSTB n° 05MC-036 du 6 septembre 2005.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » de référence 55mm LT2UV55S (5kg/m²) en appui sur quatre côtés et sur trois côtés et deux côtés : rapport d'essais CSTB n°BV08-448 du 19 mai 2008.

C. Références

La Société GENERAL ELECTRIC PLASTICS fabrique les vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN » depuis 1996.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 –Caractéristiques géométriques des vitrages organiques, LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN

Référence de la structure géométrique	Forme section alvéole	Epaisseur totale	Epaisseur paroi extérieure	Epaisseur paroi intérieure	Epaisseur de la nervure principale	Distance entre axes des nervures	Masse surfacique	
		En mm	En mm	En mm	En mm	En mm	En kg/m ²	Tolérance
6/2RS1.3	Rectangulaire 2 parois	6 ± 0,5	0,37 ± 0,1	0,37 ± 0,1	0,3 ± 0,1	6,35	1,30	- 0,04
8/2RS1.5	Rectangulaire 2 parois	8 ± 0,5	0,40 ± 0,1	0,40 ± 0,1	0,45 ± 0,1	10,70	1,50	- 0,045
10/2RS1.7	Rectangulaire 2 parois	10 ± 0,5	0,45 ± 0,1	0,45 ± 0,1	0,36 ± 0,1	10,70	1,70	- 0,05
10/5RS1.75	Rectangulaire 5 parois	10 ± 0,5	0,40 ± 0,1	0,40 ± 0,1	0,30 ± 0,1	8	1,75	- 0,05
16/3TS2.7	Tunnel 3 parois	16 ± 0,5	0,75 ^{+0,15} -0,10	0,70 ^{+0,15} -0,10	0,44 ± 0,10	20	2,70	- 0,08
16/3TS2.8	Tunnel 3 parois	16 ± 0,5	0,8 ^{+0,2} -0,15	0,75 ± 0,15	0,50 ^{+0,15} -0,10	20	2,80	-0,08
16/6RS2.7	Rectangulaire 6 parois + motif en S	16 ± 0,5	0,65 ^{+0,15} -0,10	0,65 ^{+0,15} -0,10	0,50 ± 0,10	20	2,70	- 0,08
20/5RS3.3	Rectangulaire 5 parois	20 ± 0,5	0,85 ^{+0,2} -0,15	0,80 ± 0,15	0,5 ^{+0,2} -0,10	18	3,3	- 0,1
25/6RS3.5	Rectangulaire 6 parois + vague	25 ± 0,5	0,70 ^{+0,15} -0,10	0,70 ^{+0,15} -0,10	0,5 ^{+0,2} -0,10	20	3,5	- 0,1
16/3X2.9	3 parois, alvéole en forme de X	16 ± 0,5	0,70 ^{+0,20} -0,15	0,70 ^{+0,20} -0,15	0,45 ^{+0,20} -0,15	16	2,90	- 0,09
32/5X3.8	5 parois, alvéole en forme de X	32 ± 0,5	0,70 ^{+0,20} -0,15	0,70 ^{+0,20} -0,15	0,45 ^{+0,20} -0,15	20	3,80	- 0,11
LT2UV55S/5.0	5 parois //, alvéole en forme de X	55 ± 0,5	0,90 ± 0,10	0,90 ± 0,10	0,50 ± 0,10	20	5,08	- 0,15

NOTE : Les vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN comportant une sérigraphie sur la face extérieure (face extérieure côté intérieur au local) opposée à la face protégée contre le rayonnement UV (face côté extérieure au local), sont élaborés **uniquement** à partir de structures géométriques de ton incolore.

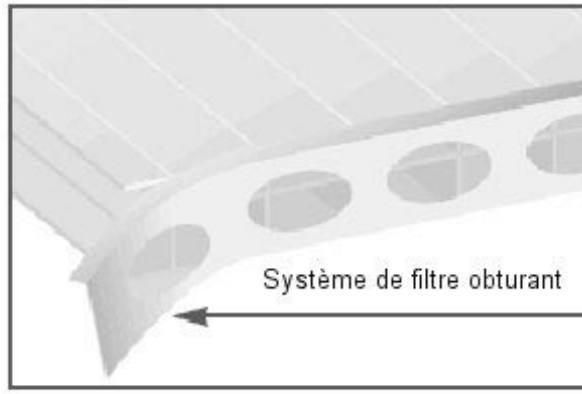
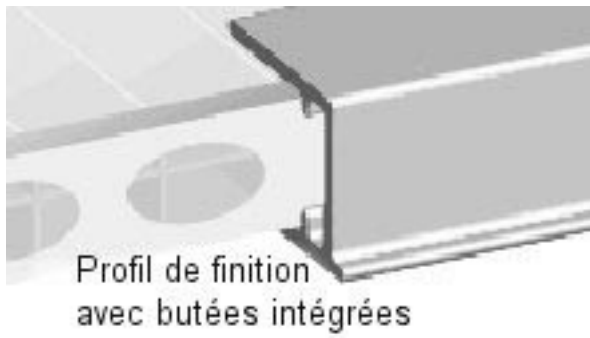
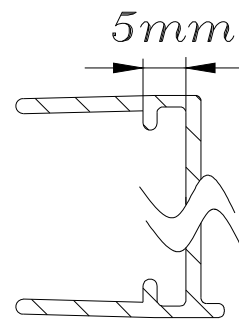


Figure 1 – Système de filtre obturant type en rive basse.

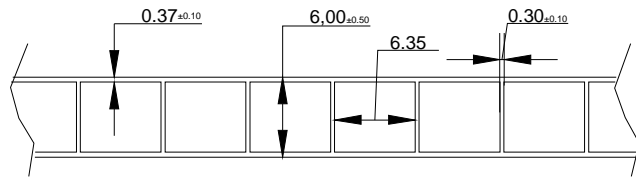


a) Schéma de principe

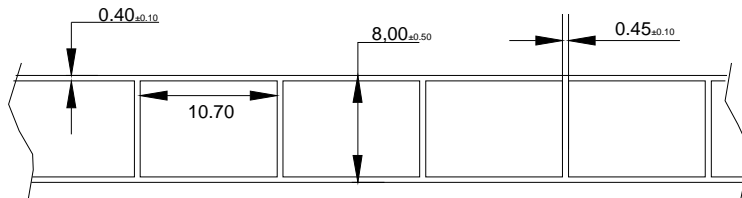


b) Hauteur minimale du fonds de feuillure du profilé de finition

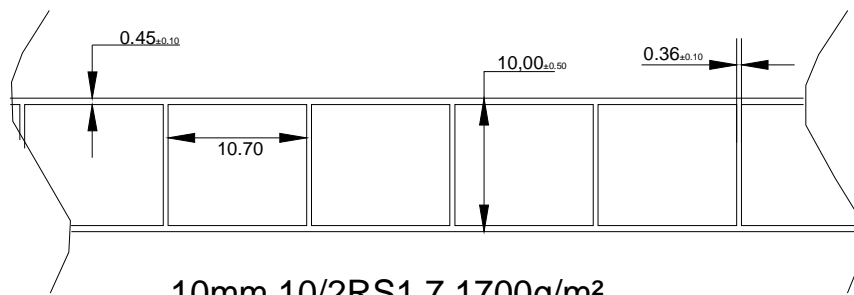
Figure 2 – Profilé de finition type dans le cas d'une prise en feuillure du vitrage organique multiparois sur 3 côtés (1 petit côté libre).



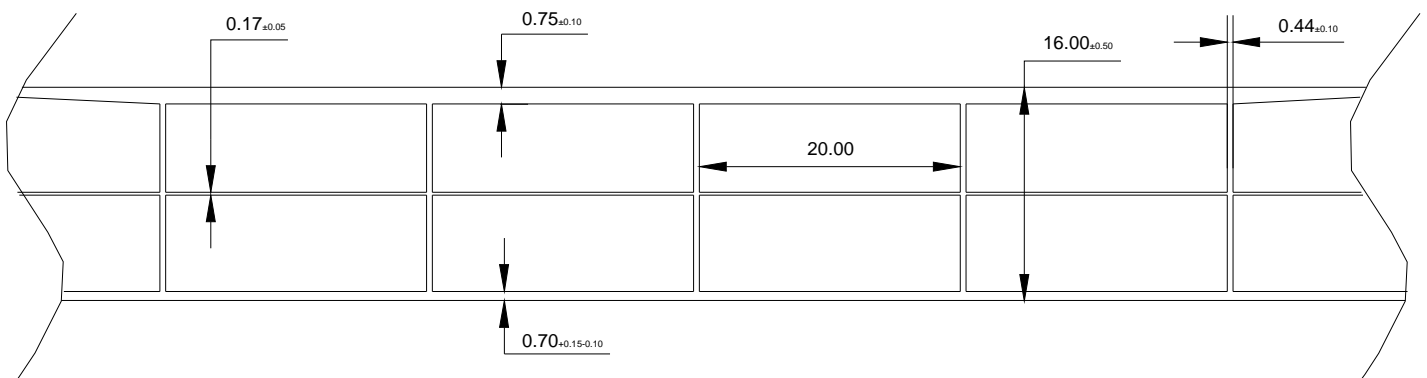
6mm 6/2RS1.3 1300g/m²



8mm 8/2RS1.5 1500g/m²

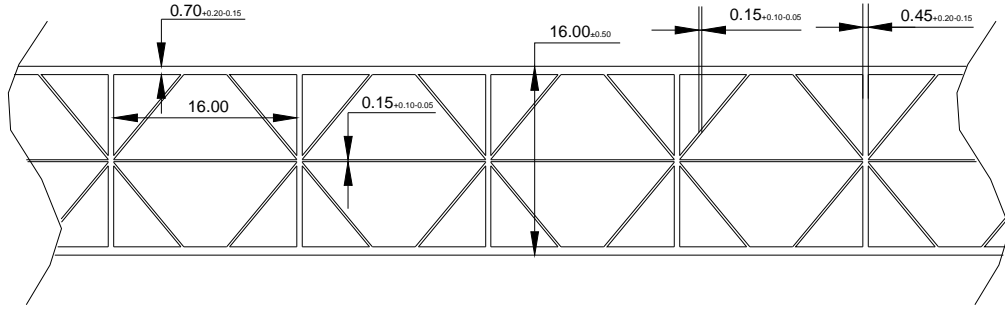


10mm 10/2RS1.7 1700g/m²

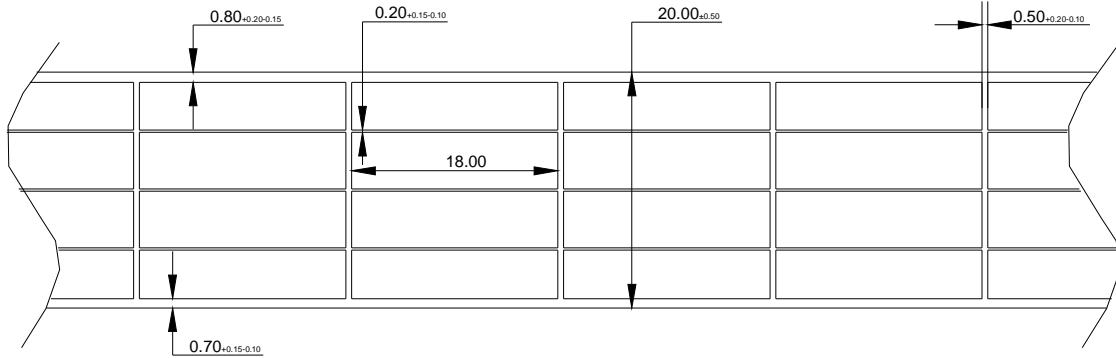


16mm 16/3TS2.7 2700g/m²

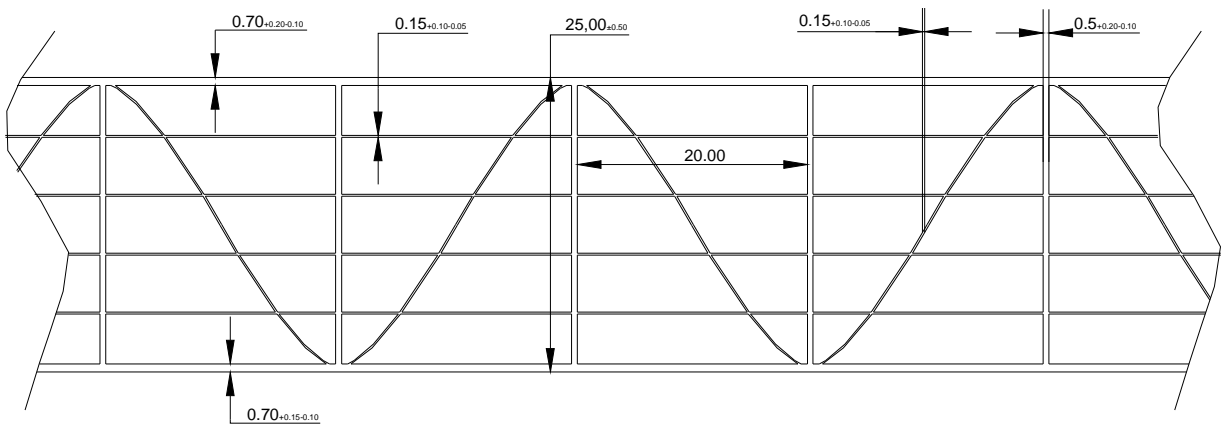
Figure 3 - Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS



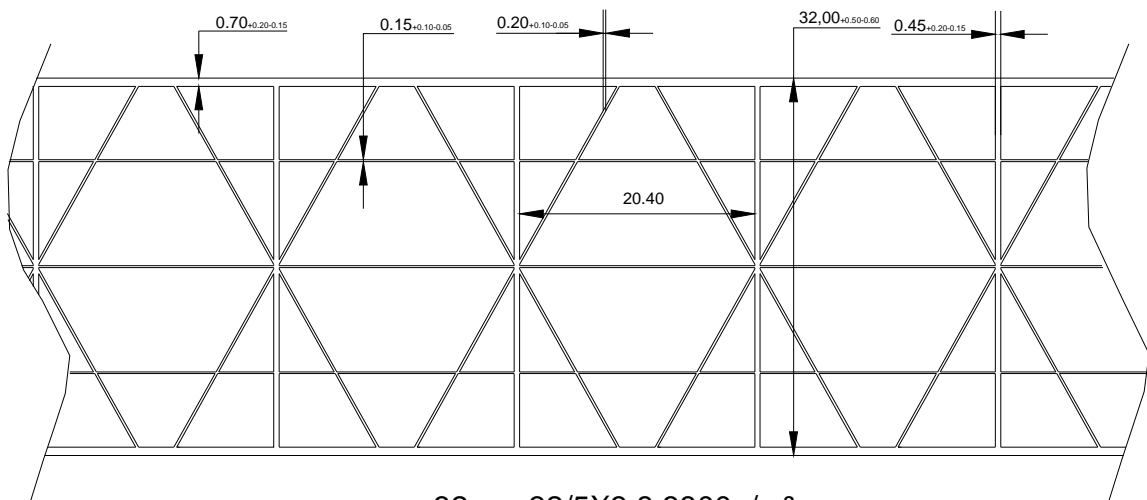
16mm 16/3X2.9 2900g/m²



20mm 20/5RS3.3 3300g/m²



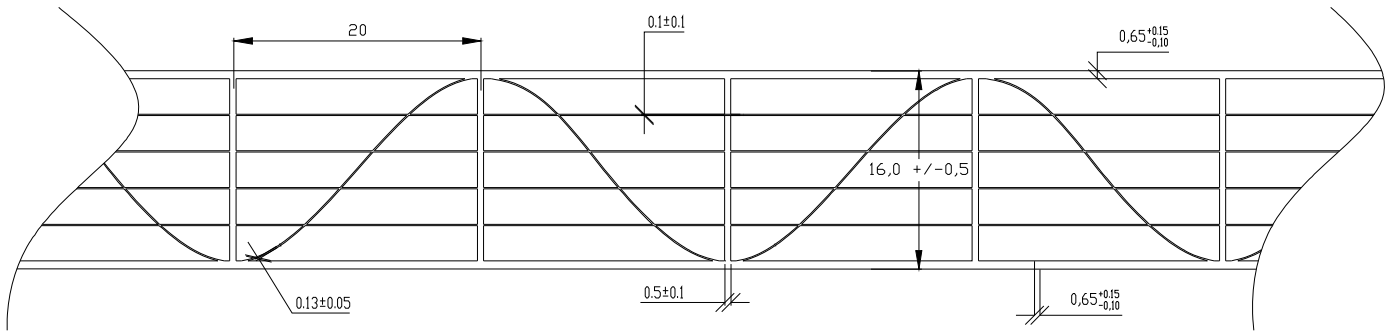
25mm 25/6RS3.5 3500g/m²



32mm 32/5X3.8 3800g/m²

Figure 4 - Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS

16mm 16/6RS2.7 2700g/m²



10mm 10/5RS1.75 1750g/m²

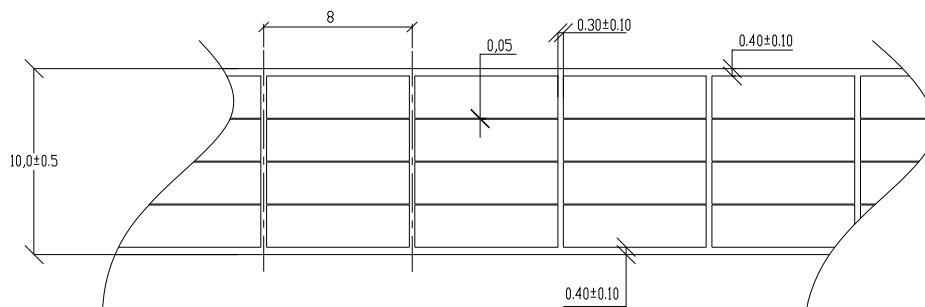


Figure 5 - Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS

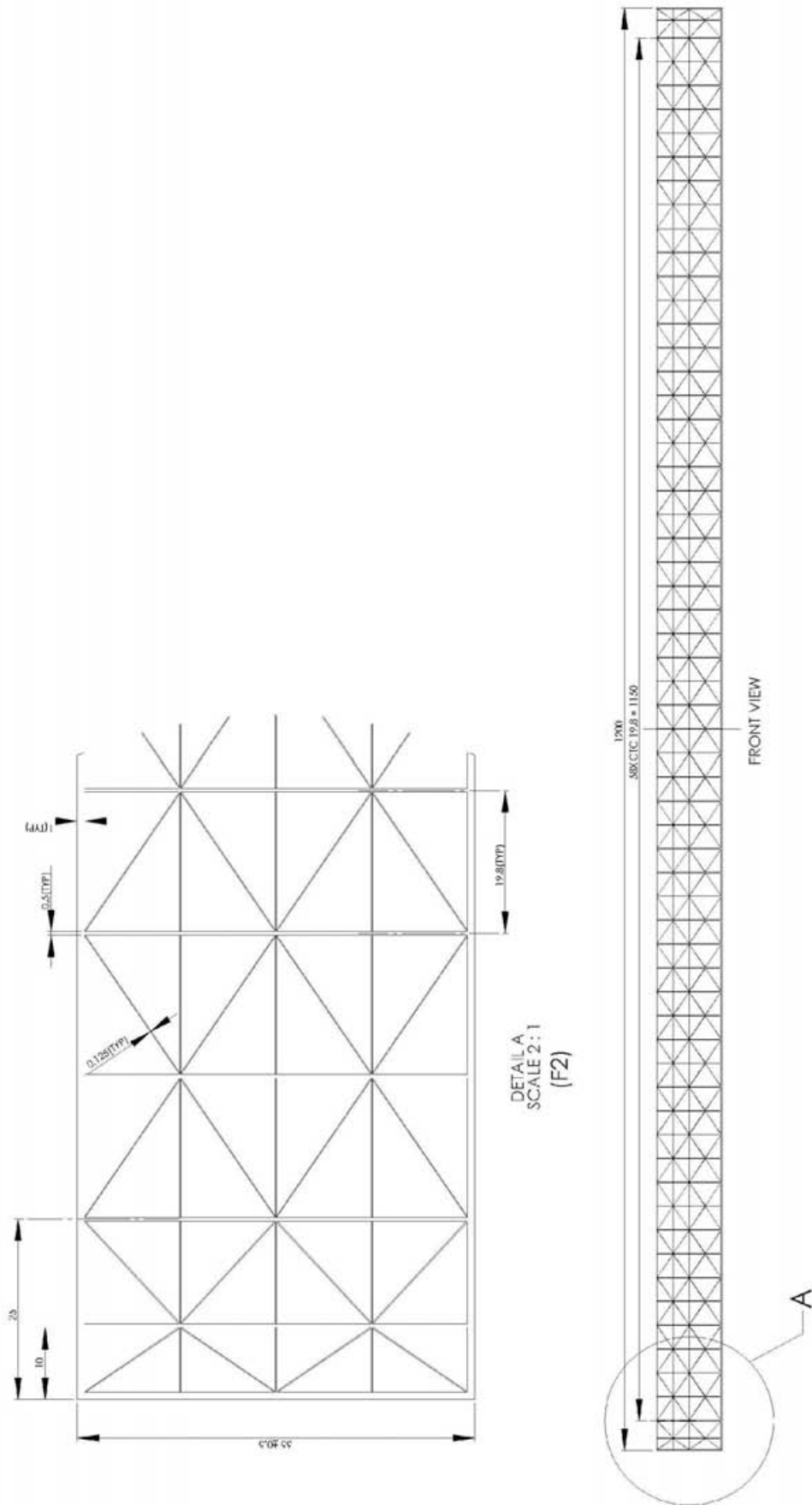


Figure 6 - Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS