

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/14-2192**

Annule et remplace l'Avis Technique 6/11-1970 et son additif 6/11-1970*01 Add

*Vitrages organiques
multiparois
Glazing
Verglasung*

Vitrages organiques multiparois

Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear Vénitien

relevant de la norme

NF EN 16153

Titulaire : Sabic Innovative Plastics France
Tour Le Monge
22 place des Vosges – La Défense 5
FR-92979 Paris La Défense Cedex

Tél. (standard) : 01 75 60 05 70
Tél. : 06 64 08 69 54
Fax : 01 42 37 10 41
E-mail : eric.gervais@sabic-ip.com
Internet : www.sabic-ip.com

Sites de fabrication : Usine en Italie : Sabic Innovative Plastics Italy
Via San Francesco d'Assisi 11-13
IT-21057 Olgiate Olona (VA)

Usine en Autriche : Sabic Innovative Plastics Austria
Pottendorfer Strasse 47
AT-2700 Wiener Neustadt

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 6
Composants de baie, vitrages

Vu pour enregistrement le 4 novembre 2014



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, vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 12 juin 2014, le procédé de vitrage organique multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN présenté par la Société SABIC Innovative Plastics FRANCE. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 6/11-1970 et son additif 6/11-1970*01 Add.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Vitrages organiques multiparois, incolore ou blanc 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 opposé à la face extérieure sérigraphiée du vitrage.

1.2 Mise sur le marché

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » doivent faire l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de leur mise sur le marché conformément au règlement (UE) n°305/2011 article 4.1.

1.3 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 et Lexan Thermoclear VENITIEN » comportent également, à environ 5 mm du bord latéral de l'une des faces extérieures ayant reçu le traitement de résistance au rayonnement ultra-violet, un marquage indiquant « CSTB » suivi du type de la plaque, la désignation du coloris, un numéro de lot de fabrication suivi de la masse surfacique (en g/m²) et puis, le numéro de palette, le code du systèmes de matières polycarbonate entrant dans la fabrication du vitrage et la date de fabrication. Ce marquage est réalisé au minimum une fois tous les trois mètres ou au moins une fois par plaque.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » reçoit 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 g/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 2 mm 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 des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN » 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 celle 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 (désignées « P_{Vent} ») sont données au §5.1, Tableaux 2 et 3 de la norme NF DTU 39 P4 : 2012.

La valeur des charges climatiques de vent et de neige à prendre en compte pour les parois inclinées sont égales à la valeur de charge la plus défavorable des valeurs suivantes :

- P_{Vent}
- 1,35xP_p + 1,5xS₁
- 1,35xP_p + S₂

avec S₁ et S₂ définis au §5.3.6 de la norme NF DTU 39 P4 : 2012 et P_p étant 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, sont présentées dans le paragraphe 5 du le Dossier Technique en fonction des dimensions et de l'épaisseur du vitrage.

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 sur-face 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. Les classements de réaction au feu des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » sont donnés dans le tableau 1 en fin d'avis.

Nota : Les classements de réaction au feu donnés dans le tableau 1 correspondent à des essais 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.

Lors d'utilisations éventuelles des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » comme élément de remplissage translucide dans des solutions constructives en façade, à des fins de calcul de la masse combustible mobilisable de la façade et à défaut d'essais réalisés la valeur de référence du pouvoir calorifique (PCS) des polycarbonates à prendre en compte est une valeur majorée, égale à 38 MJ/kg. Cette valeur devra être affectée de la masse surfacique nominale propre à chaque vitrage organique (Cf. Tableau 1 en fin de dossier technique).

Il n'y a pas eu d'essais de détermination du PCS conformément à la norme NF EN ISO 1716, dans le cas présent, sur le système de matières polycarbonate utilisé pour la fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN ».

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

Transmission lumineuse, TL_w

Les coefficients de transmission lumineuse et autres facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN », établis par le CSTB sont déterminés selon les règles Th-L (Chap.6, Réglementation Thermique 2012) et présentés dans le tableau 3 en fin de partie Avis Technique.

Caractéristique thermique

a) Coefficient de transmission thermique surfacique, U_g

Les coefficients de transmission thermique des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN », en partie courante, déterminés selon le §2.31 des règles Th-Bat et permettant la vérification des exigences réglementaires, sont donnés dans le tableau 2 en fin d'Avis.

b) Facteur solaire, S_g

Sur les vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS », il n'y a pas eu d'essais de détermination du facteur solaire d'été ou d'hiver dans le cas présent.

Les valeurs calculées du facteur solaire « S_g » calculées selon le modèle simplifié proposé dans la norme NF EN 16153, sont présentées dans le tableau 4 en fin de partie Avis.

Si la valeur de la part réémission par la plaque polycarbonate (notée « q_i ») obtenue par calcul selon le paragraphe 5.2.1. de la norme NF EN 16153, dépasse la valeur de 0.08 alors, ce modèle de calcul n'est plus utilisable et dans ce cas-là, le facteur solaire « S_g » doit être déterminée par essai, conformément au paragraphe 5.2.2. de la norme NF EN 16153.

Sur les vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN », la valeur du facteur solaire d'été « S_g », déterminée par essais conformément au paragraphe 5.2.2. de la norme NF EN 16153, est précisée dans le tableau 5 en fin de partie Avis.

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.

Sécurité aux risques sismiques

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » vis-à-vis du risque sismique sont considérés comme des éléments de remplissage ductile (non fragile) au sens de la fiche technique du SNFA n°49 (Indice A, Octobre 2013). En référence aux conditions de mise en œuvre acceptées dans le présent avis et sous réserve de la conformité du dimensionnement dû aux charges de vent et de neige (paragraphe 5 du Dossier Technique), ils ne nécessitent pas de justification sismique.

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 absorbant 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 absorbant 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.

2.22 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 de la qualité.

2.23 Mise en œuvre

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.

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 Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les matières premières polycarbonate décrites dans le §3.2 du dossier technique selon l'assemblage défini par le fabricant, composent un ou plusieurs systèmes de matières polycarbonate entrant dans la fabrication d'une ou plusieurs structures de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN ».

Un code unique est associé à chaque système de matières.

Les systèmes visés dans le présent avis sont les suivants :

Code « Système de matières »	Coloris
AGJY	Incolore (112)
BGJY	Incolore (112)
ABGJY	Incolore (112)
CDGJY	Incolore (112)
AGJKY	Opale WH7A092X
BGJKY	Opale WH7A092X
ABGJKY	Opale WH7A092X
CDGJKY	Opale WH5C060X

Le libellé du marquage du vitrage intègre l'un des codes listés ci-avant.

2.32 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 fabrication fait l'objet d'un contrôle externe à raison de deux visites annuelles par le CSTB.

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

Fabrication des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS »

a) Contrôles sur matières premières

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

b) 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, épaisseur totale	Toutes les 4 heures
Diagonale, courbure	Toutes les 4 heures
Teinte	Toutes les 4 heures
Épaisseur 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 reçue 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.

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 (Ieper, Belgique).

a) 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.

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.

b) 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 d'écart avec la perpendiculaire pour la largeur du vitrage	Chaque vitrage
Transmission lumineuse	Chaque démarrage ou par équipe
Niveau d'éclairage 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.

2.33 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.

2.34 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 contenues dans des emballages ouverts), elles doivent être stockées sous abri.

2.35 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°3641 (Septembre 2008) correspondant à la Note d'Information n°3-Révision n°1 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.

Quel 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 adapté 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 adapté à l'épaisseur du vitrage.

La mise en œuvre sera effectuée avec parclosé 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 tranches 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 5 mm) selon le modèle type de la Figure 2 en fin de partie Dossier Technique, de largeur adapté 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.

2.36 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 30 juin 2017.

Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président
Pierre 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 20 mm 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).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6
Hubert LAGIER

Tableau 1 – 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 : 2007
(1)	10	LT 2 UV 10/5RS/1750	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s1, d0 Rapport de classement du CSTB n°RA12-0006 du 12 janvier 2012
	6	LT 2 UV 6/2RS/1300		
	8	LT 2 UV 8/2RS/1500		
	10	LT 2 UV 10/2RS/1700		
	16	LT 2 UV 16/3TS/2700	Incolore (112) et Opale (WH7A092X)	B-s2, d0 Rapport de classement du LNE n°M070382 DE/4 du 13 septembre 2011
	16	LT 2 UV 16/3TS/2800		
	16	LT 2 UV 16/3X/2900		
	20	LT 2 UV 20/5RS/3300		
	32	LT 2 UV 32/5X/3800		
	16	LT 2 UV 16/6RS/2700		
		16	LT2UV16/5X/2600	
	55	LT 2UV55S/5000	Incolore (112)	B-s1, d0 Rapport Warringtonfiregent NV (Belgique) n° 16563C en date du 10 juin 20124
(2)	32	LTC 32 / 5X / 3.8 VENS.112W	Incolore (112) + Vénitien	B-s1, d0 Rapport de classement du CSTB n°RA12-0007 du 15 décembre 2011

(1) Vitrage organique multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS »
(2) Vitrage organique multiparois « LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN »
(3) Valable cinq ans à compter de la date d'édition du rapport de classement européen.

Tableau 2 – Coefficient de transmission thermique surfacique Ug en W/(m².K.)

Référence de la structure géométrique	Epaisseur totale du vitrage (en mm)	Nombre de paroi parallèles au plan médian	Inclinaison ^(1,2) inférieure à 60° W/(m².K)	Inclinaison ^(1,2) égale ou supérieure à 60° W/(m².K)
6 mm 6/2RS/1.3	6	2	3,9	3,5
8 mm 8/2RS/1.5	8	2	3,5	3,2
10 mm 10/2RS/1.7	10	2	3,5	3,0
10 mm 10/5RS/1.75	10	5	2,6	2,4
16 mm 16/3TS/2.7	16	3	2,4	2,2
16 mm 16/3TS/2.8	16	3	2,3	2,2
16 mm 16/6RS/2.7	16	6	2,0	1,9
16 mm 16/3X/2.9	16	3	2,3	2,2
16mm 16/5X/2600	16	5	2,0	1,9
20 mm 20/5RS/3.3	20	5	1,8	1,7
32 mm 32/5X/3.8	32	5	1,4	1,3
55 mm LT2UV55S	55	5	1,0	0,9

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

Tableau 3 - Facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus et Lexan Thermoclear VENITIEN » : coefficients de transmission lumineuse à l'état initial.

Référence du vitrage : Lexan Thermoclear PLUS ⁽¹⁾ et Lexan Thermoclear Vénitien	Coloris	$\tau_{e\text{ nh}}$ (en %)	$\rho_{e\text{ nh}}$ (en %)	⁽³⁾ $\tau_{v\text{ nh}}$ (en %)	$\tau_{v\text{ nn}}$ (en %)	$\rho_{v\text{ nh}}$ (en %)	ε (sans unité)
LT2UV6/2RS/1.3 (1300g/m ²)	Incolore (112)	77	13	82	-	12	-
LT2UV8/2RS/1.5 (1500g/m ²)	Incolore (112)	77	13	82	-	14	-
LT2UV10/2RS/1.7 (1700g/m ²)	Incolore (112)	79	13	81	-	14	-
	Opale (WH7A092X)	60	22	62	-	27	-
LT2UV10/5RS/1.75 (1750g/m ²)	Incolore (112)	62	28	65	-	30	-
	Opale (WH7A092X)	57	29	58	-	33	-
LT2UV16/3TS/2.7 (ou 2.8) (2700g/m ² ou 2800g/m ²)	Incolore (112)	71	17	74	-	18	0,93
	Opale (WH7A092X)	63	20	64	-	22	0,93
LT2UV16/6RS/2.7 (2700g/m ²)	Incolore (112)	55	32	59	-	39	-
	Opale (WH7A092X)	49	33	52	-	37	-
LT2UV20/5RS/3.3 (3300g/m ²)	Incolore (112)	60	27	64	-	30	-
	Opale (WH7A092X)	52	28	55	-	31	-
LT2UV16/3X29 (2900g/m ²)	Incolore (112)	65	24	67	-	26	-
LT2UV16/5X26 (2600g/m ²)	Incolore (112)	59	33	59	33	37	-
	Opale (WH7A092X)	51	36	53	-	39	-
LT2UV32/5X/3.8 (3800g/m ²)	Incolore (112)	53	28	55	-	32	-
LT2UV55S/5.0 (5000g/m ²)	Incolore (112)	48	33	49	-	37	-
⁽²⁾ LTC32/5X/3.8 VENS. 112 W (3800g/m ²)	⁽²⁾ Vénitien	36	Face 1 / Face2 41/33	33	-	Face 1 / Face2 53/40	-
$\tau_{e\text{ nh}}$: facteur de transmission directe normal-hémisphérique de l'énergie solaire				$\tau_{v\text{ nn}}$: facteur de transmission lumineuse normal-normal			
$\rho_{e\text{ nh}}$: facteur de réflexion directe normal-hémisphérique de l'énergie solaire				ε : émissivité (sans unité)			
$\tau_{v\text{ nh}}$: facteur de transmission lumineuse normal-hémisphérique				Précision de la mesure : estimée à +/-0.03			
$\rho_{v\text{ nh}}$: facteur de réflexion lumineuse normal-hémisphérique							
(1) : chaque référence de vitrage organique multiparois présente une symétrie : la face extérieure 1 est identique à la face extérieure 2 (face opposée) pour ces coefficients.							
(2) : cette référence de vitrage présente une asymétrie : la face extérieure 1 n'est pas identique à la face extérieure 2 (face opposée recevant la sérigraphie positionnée à l'intérieur du local) pour ces coefficients.							
(3) : en référence à la norme expérimentale XP P 50-777 (2011), le paramètre « TL _w » correspond au facteur « $\tau_{v\text{ nh}}$ » du présent tableau.							
A noter : Valeurs déterminées selon les normes NF EN 16153, NF EN 410 et NF EN 14500 et, pour l'émissivité selon la norme NF EN 15976							

Tableau 4 : Facteur de transmission solaire S_g des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus » (valeurs calculées).

Référence du vitrage : Lexan Thermoclear PLUS ⁽¹⁾	Coloris	Conditions pour le calcul du confort thermique et de dimensionnement en refroidissement $h_e = 13,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; $h_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $T_{\text{ext}} = T_{\text{int}} = 25^\circ\text{C}$ (conditions d'été)		Conditions pour le calcul des consommations d'énergie $h_e = 25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; $h_i = 7,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $T_{\text{ext}} = 5^\circ\text{C}$; $T_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$ (conditions d'hiver)	
		S_g (sans unité)	q_i (sans unité)	S_g (sans unité)	q_i (sans unité)
LT2UV6/2RS/1.3 (1300g/m ²)	Incolore (112)	0,81	0,04	0,80	0,03
LT2UV8/2RS/1.5 (1500g/m ²)	Incolore (112)	0,81	0,04	0,80	0,03
LT2UV10/2RS/1.7 (1700g/m ²)	Incolore (112)	0,82	0,03	0,82	0,03
	Opale (WH7A092X)	0,67	0,07	0,66	0,06
LT2UV10/5RS/1.75 (1750g/m ²)	Incolore (112)	0,66	0,04	0,65	0,03
	Opale (WH7A092X)	0,62	0,05	0,62	0,05
LT2UV16/3TS/2.7 (ou 2.8) (2700g/m ² ou 2800g/m ²)	Incolore (112)	0,76	0,05	0,75	0,04
	Opale (WH7A092X)	0,70	0,07	0,69	0,06
LT2UV16/6RS/2.7 (2700g/m ²)	Incolore (112)	0,60	0,05	0,59	0,04
	Opale (WH7A092X)	0,56	0,07	0,55	0,06
LT2UV20/5RS/3.3 (3300g/m ²)	Incolore (112)	0,65	0,05	0,65	0,05
	Opale (WH7A092X)	0,60	0,08	0,59	0,07
LT2UV16/3X29 (2900g/m ²)	Incolore (112)	0,69	0,04	0,69	0,04
LT2UV16/5X26 (2600g/m ²)	Incolore (112)	0,62	0,03	0,62	0,03
	Opale (WH7A092X)	0,56	0,05	0,55	0,04
LT2UV32/5X/3.8 (3800g/m ²)	Incolore (112)	0,60	0,07	0,60	0,07
LT2UV55S/5.0 (5000g/m ²)	Incolore (112)	0,55	0,07	0,55	0,07

q_i : facteur de transfert de chaleur interne secondaire de l'énergie solaire

h_i : coefficient d'échange surfacique global intérieur

h_e : coefficient d'échange surfacique global extérieur

(1) : chaque référence de vitrage organique multiparois présente une symétrie : la face extérieure 1 est identique à la face extérieure 2 (face opposée) pour ces coefficients.

(2) : dans le cas présent, en référence à la norme expérimentale XP P 50-777 (2011), $S_g = S_{g1} + S_{g2}$ avec « S_{g1} » correspondant au facteur « $\tau_{e, nh}$ » du tableau 3 et « S_{g2} » correspondant au facteur « q_i » du présent tableau.

A noter : valeurs calculées en application du modèle simplifié proposé dans la norme NF EN 16153, à l'état initial pour une inclinaison supérieure ou égale à 60° par rapport à l'horizontale.

Tableau 5 : Facteur de transmission solaire S_g des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Vénitien » (valeurs mesurées).

Référence du vitrage : Lexan Thermoclear Vénitien ⁽¹⁾	Détermination du facteur solaire S_g pour des conditions de mesure représentatives des conditions d'été. (Conditions pour le calcul du confort thermique et de dimensionnement en refroidissement) $h_e = 13,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; $h_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ et $T_{\text{ext}} = T_{\text{int}} = 25^\circ\text{C}$	
	S_g (sans unité)	q_i (sans unité)
LTC32/5X/3.8 VENS.112 W (3800g/m ²) Epaisseur totale = 32mm	0,38	0,02

(1) : la référence de vitrage organique multiparois présente une asymétrie : la face 1 (face sans sérigraphie, face positionnée coté extérieur au local) n'est identique à la face 2 (face avec sérigraphie) pour ces coefficients.

(2) : dans le cas présent, en référence à la norme expérimentale XP P 50-777 (2011), le facteur solaire, noté « S_g », est déterminé par mesurage et $S_g = S_{g1} + S_{g2}$ avec « S_{g1} » correspondant au facteur « $\tau_{e, nh}$ » du tableau 3 et « S_{g2} » correspondant au facteur « q_i » du présent tableau (valeur déduite du calcul).

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 entre-toises.

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, appliquée 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 2 mm 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...) collés 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 de 6 mm de large entre axes des nervures,
- 8/2RS1.5 : 8 mm d'épaisseur, double parois, alvéoles de section rectangulaire d'environ de 10 mm de large entre axes des nervures,
- 10/2RS1.7 : 10 mm d'épaisseur, double parois, alvéoles de section rectangulaire et d'environ de 10 mm 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 de 8 mm 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 axe des nervures. Ce système alvéolaire est similaire du 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,
- 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,

- 16/5X2.6 : plaque de 16 mm d'épaisseur à structure principale rectangulaire comprenant des alvéoles en forme de X consécutives et se caractérisant par cinq parois parallèles dans l'épaisseur. Les parois parallèles sont reliées par des nervures centrales dont la distance entre axes est de 20 mm pour ce vitrage,
- 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 de chaque structure alvéolaire 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 980 mm, de 1050 mm, de 1200 mm ou de 2100 mm et pour des longueurs allant jusqu'à 6 m ou 7 m.

Les tolérances de fabrication pour les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN » sur les longueurs varient de - 0 mm à + 15 mm, sur les largeurs de -2 mm à + 4 mm 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 8 μ m.

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 4 mm environ de largeur (minimum de 3,8 \pm 0,1 mm et maximum de 4,2 \pm 0,2 mm) et espacées de 1,7 mm (tolérances de -0,7 mm et +0,2 mm).

Les bandes blanches sont perpendiculaires à la direction des alvéoles et distantes de 15 mm 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 WH7A092X.

4. Fabrication

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear et Lexan Thermoclear PLUS » sont fabriquées par la société SABIC Innovative Plastics :

- dans son usine d'OLGIATE OLONA (Varèse, Italie),
- et, dans son usine de 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 GESPI ou GESPA, par la société DAEL à Ieper (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 (verniss) 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 (couteaux), 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 également, à environ 5 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 type de la plaque, la désignation du coloris, un numéro de lot de fabrication suivi de la masse surfacique (en g/m²) et puis, le numéro de palette, le code du systèmes de matières polycarbonate entrant dans la fabrication du vitrage et la date de fabrication.

Ce marquage est réalisé au minimum une fois tous les trois mètres ou au moins une fois par plaque.

Les vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear VENITIEN » reçoit 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 g/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 (verniss) 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'absorbeur 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, épaisseur totale	Toutes les 4 heures
Diagonale, courbure	Toutes les 4 heures
Teinte	Toutes les 4 heures
Épaisseur 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
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 reçue 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

5.1 Détermination de l'épaisseur

A un vitrage organique multiparois donné, correspond un tableau de valeurs de charges maximales admissibles (pression ou dépression) exprimées en pascals. Les tableaux des paragraphes §5.2 et §5.3, établis à la suite d'essais physiques, sont déterminés pour une épaisseur et un type de structure alvéolaire de vitrage organique multiparois donnés.

Les valeurs des pressions à prendre en compte pour les effets du vent (désignées « P_{vent} ») sont données au §5.1, Tableaux 2 et 3 de la norme NF DTU 39 P4 :2012.

La valeur des charges climatiques de vent et de neige à prendre en compte pour les parois inclinées sont égales à la valeur de charge la plus défavorable des valeurs suivantes :

- P_{vent}
- $1,35xP_p + 1,5xS_1$
- $1,35xP_p + S_2$

avec S_1 et S_2 définis au §5.3.6 de la norme NF DTU 39 P4 :2012 et P_p étant le poids propre du vitrage organique exprimé en pascals.

La méthode d'essais de charges statiques conduisant aux tableaux de charges des paragraphes §5.2 et §5.3, est publiée dans le Cahier de CSTB (e-Cahiers 3565_V2 – Mai 2014) correspondant à la Note d'Information n°2 du Groupe Spécialisé n°6 : « Modalités des essais de charges statiques uniformément réparties sur les vitrages organiques multiparois et critères de dimensionnement associés ».

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.

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

Les charges maximales admissibles en pascals pour une mise en œuvre avec prise en feuillure **sur quatre côtés** 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/m²) Epaisseur 6 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,5	0,4	
1,5	-	1100	
2	-	900	
2,5	-	-	
3	-	-	
> 3	-	-	

8/2RS1.5 (1500g/m²) Epaisseur 8 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,6	0,5	0,4
1,5	-	1250	1250
2	-	1000	1250
2,5	-	850	1250
3	-	-	1250
> 3	-	-	1250

10/2RS1.7 (1700g/m²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,6	0,5	0,4
1,5	-	1300	1800
2	-	1000	1400
2,5	-	-	1100
3	-	-	1100
> 3	-	-	1100

10/6RS1.75 (1750g/m²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés 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	-	1050	1750
3	-	1050	1750
> 3	-	850	1400

16/3TS2.7 (2700g/m²) et 16/3TS2.8 (2800g/m²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,9	0,7	0,6
1,5	-	1300	1900
2	-	1000	1400
2,5	-	-	1200
3	-	-	1200
> 3	-	-	1000

16/3X2.9 (2900g/m²) Epaisseur 16 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés 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	-	1200	2000	3050
3	-	1150	1950	3000
> 3	-	-	1850	2850

16/6RS2.7 (2700g/m²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés 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	-	1100	1200
3	-	1050	1150
> 3	-	850	900

16/5X2.6 (2600g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,8	0,7	0,6
1,5	1400	1600	2000
2	1050	1200	1600
2,5	-	1000	1400
3	-	950	1300
>3	-	900	1250

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

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

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

32/5X3.8 (3800g/m ²) Epaisseur 32 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre 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

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

LT2UV55S (5000g/m ²) Epaisseur 55 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre 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		

10/6RS1.75 (1750g/m ²) Epaisseur 10 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur trois 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	-	1050	1400
> 3	-	850	1400

5.3 Prise en feuillure sur trois cotés assimilée à des appuis simples

Les essais de charges réalisés avec les vitrages organiques en appuis simples sur trois côtés correspondent à une mise en appui du vitrage sur les 2 grands côtés (parallèle au sens de l'extrusion du vitrage) et sur 1 petit côté. Dans ce cas là, les flèches sont déterminées non plus au centre du vitrage mais au centre du petit côté libre du vitrage organique testé.

Pour ce qui concerne des dépressions et sauf cas particuliers (bâtiements 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 œuvre avec prise en feuillure **sur trois côtés** 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 :

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 trois côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,7	0,6	0,5
1,5	-	1000	1400
2	-	900	1400
2,5	-	900	1400
3	-	900	1400
> 3	-	900	1400

16/3X2.9 (2900g/m ²) Epaisseur 16 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur trois 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	-	900	1700	2700
> 3	-	800	1700	2700

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

16/5X2.6 (2600g/m ²) Epaisseur 16 mm			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur trois côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	0,8	0,7	0,6
1,5	-	900	1150
2	-	900	1150
2,5	-	900	1150
3	-	900	1150
>3	-	900	1250

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

32/5X3.8 (3800g/m ²) Epaisseur 32 mm				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur trois côtés assimilée à des appuis simples (1 petit côté libre)				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	1,2	1	0,8	0,6
1,5	-	1200	2550	3400
2	-	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 trois 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	-	-

5.4 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 55 mm d'épaisseur, où la prise en feuillure doit être de 20 mm.

5.4.1 Feuillure haute

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

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

5.4.2 Feuillure basse

La hauteur minimale de la feuillure basse est de :

- soit de 20mm ;
- soit de 20mm + C (C hauteur des calages en mm).

5.4.3 Feuillures latérales

Les hauteurs minimales et maximales 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.

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

6. Mise en œuvre

Le Cahier du CSTB n°3641 (Septembre 2008) correspondant à la Note d'Information n°3 du Groupe Spécialisé n°6 rassemble la plupart des dispositions relatives aux « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre » des vitrages organiques en polycarbonate. Ces dispositions générales de mise en œuvre sont pour la plupart, renouvelées ci-après et le cas échéant, complétées par des dispositions propres aux systèmes de vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear PLUS et Lexan Thermoclear VENITIEN ».

6.1 Préparation des vitrages

6.1.1 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.

6.1.2 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.

6.1.3 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 du Cahier du CSTB n°3641 sont applicables en ce qui concerne le calage (non obligatoire pour les vitrages de masse inférieure à 8 kg) 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 œuvre 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 5 mm) selon le modèle type de la Figure 2 en fin de partie Dossier Technique, de largeur adapté 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 20mm.

6.3 Entretien – Réparation - Recommandations particulières

6.3.1 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.

6.3.2 Réparation

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

6.3.3 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

- 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 ≤0≤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 6 mm 6/2RS1.3 (1300g/m²), 10 mm 10/2RS1.7 (1700g/m²), 20 mm 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 16 mm 16/3TS/2.7 (2700g/m²) et 25 mm 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 8 mm 8/2RS1.5 (1500g/m²), 20 mm 20/5RS3.3 (3300g/m²) et 25 mm 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 8 mm 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 cintrés 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.
- Evaluation de la durabilité (vieillesse simulé en WOM C14000 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 vieillesse 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 » 55 mm 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 55 mm LT2UV55S (5000g/m²) : rapport d'étude CSTB n° 05MC-036 du 6 septembre 2005.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS » de référence 55 mm 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.
- Evaluation de la durabilité (vieillesse simulé en WOM CI4000 de 1300h et de 3200h) : essais et mesures sur éprouvettes témoins et sur éprouvettes vieillesse artificiellement : système matières polycarbonate code « CDGJY » en ton incolore (112) et code « CDGKJY » en ton opale « Opal White WH5C060X ». Rapport d'essais CSTB n°CPM 10/260-27063, n°BV11-322 et n°BV11-322 du 23 mars 2011.
- Essais de chargement des vitrages organiques « Lexan Thermoclear Plus » 16 mm LT2UV16/5X26 (2600 g/m²) en appui sur quatre côtés et sur trois côtés et deux côtés : rapport d'essai CSTB n° BV13-730 du 19 juin 2013.

- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug du vitrage organique « Lexan Thermoclear Plus » de référence LT2UV16/5X26 (2600 g/m²) : rapport d'étude CSTB n°BV13-407 du 26 mars 2013.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « Lexan Thermoclear Plus LT2UV16/5X26 (2600 g/m²) », en ton incolore et en ton opal, à l'état initial : coefficients de transmission lumineuse donnés dans le tableau 7 en fin de partie Avis Technique. Rapport d'essais de « SABIC IP/BOZ » référence P036898 du 22 mars 2011 et rapport d'essais CSTB n° EMI 09/260-42085 du 24 avril 2013.

Nouveaux résultats d'essais

- Détermination du facteur solaire du vitrage organique multiparois vénitien de référence « LTC32/5X/3.8 VENS.112 W (3800g/m²) », à l'état initial. Rapport d'essais CSTB n° EMI 14-26051363 du 20 août 2014.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Le procédé de vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN » ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références de chantier

La Société SABIC Innovative Plastics fabrique les vitrages organiques multiparois « LEXAN THERMOCLEAR PLUS et LEXAN THERMOCLEAR VENITIEN » depuis 1996.

⁽¹⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableau et figures du Dossier Technique

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 g/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	1300	- 40
8/2RS1.5	Rectangulaire 2 parois	8 ± 0,5	0,40 ± 0,1	0,40 ± 0,1	0,45 ± 0,1	10,70	1500	- 45
10/2RS1.7	Rectangulaire 2 parois	10 ± 0,5	0,45 ± 0,1	0,45 ± 0,1	0,36 ± 0,1	10,70	1700	- 50
10/5RS1.75	Rectangulaire 5 parois	10 ± 0,5	0,40 ± 0,1	0,40 ± 0,1	0,30 ± 0,1	8	1750	- 50
16/3TS2.7	Tunnel 3 parois	16 ± 0,5	^{+0,15} 0,75 _{-0,10}	^{+0,15} 0,70 _{-0,10}	0,44 ± 0,10	20	2700	- 80
16/3TS2.8	Tunnel 3 parois	16 ± 0,5	^{+0,2} 0,8 _{-0,15}	0,75 ± 0,15	^{+0,15} 0,50 _{-0,10}	20	2800	- 80
16/6RS2.7	Rectangulaire 6 parois + motif en S	16 ± 0,5	^{+0,15} 0,65 _{-0,10}	^{+0,15} 0,65 _{-0,10}	0,50 ± 0,10	20	2700	- 80
20/5RS3.3	Rectangulaire 5 parois	20 ± 0,5	^{+0,2} 0,85 _{-0,15}	0,80 ± 0,15	^{+0,2} 0,5 _{-0,10}	18	3300	- 100
16/3X2.9	3 parois, alvéole en forme de X	16 ± 0,5	^{+0,20} 0,70 _{-0,15}	^{+0,20} 0,70 _{-0,15}	^{+0,20} 0,45 _{-0,15}	16	2900	- 90
16/5X2.6	5 parois, alvéole en forme de X	16 ± 0,5	^{+0,15} 0,45 _{-0,10}	^{+0,15} 0,45 _{-0,10}	0,50 ± 0,15	20	2600	- 75
32/5X3.8	5 parois, alvéole en forme de X	32 ± 0,5	^{+0,20} 0,70 _{-0,15}	^{+0,20} 0,70 _{-0,15}	^{+0,20} 0,45 _{-0,15}	20	3800	- 110
LT2UV5S/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	5000	- 150

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

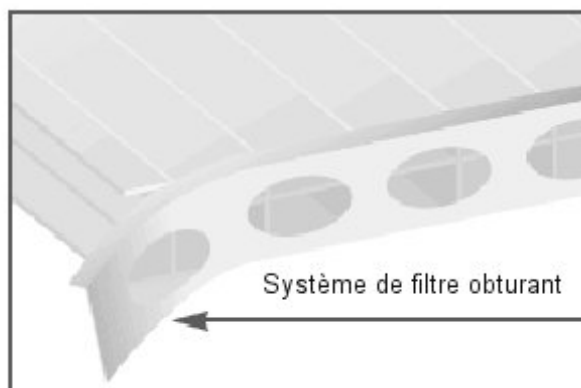
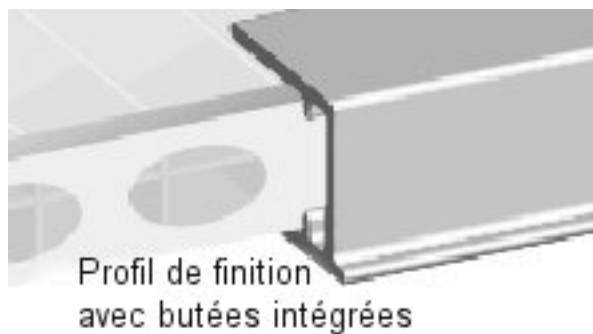


Figure 1 : Système de filtre obturant type en rive basse

a) Schéma de principe



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

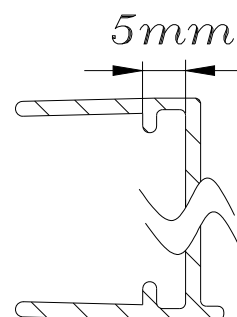


Figure 2 : Profilé de finition type dans le cas d'une prise en feuillure du vitrage organique multiparois sur 3 côtés (1 petit côté libre)

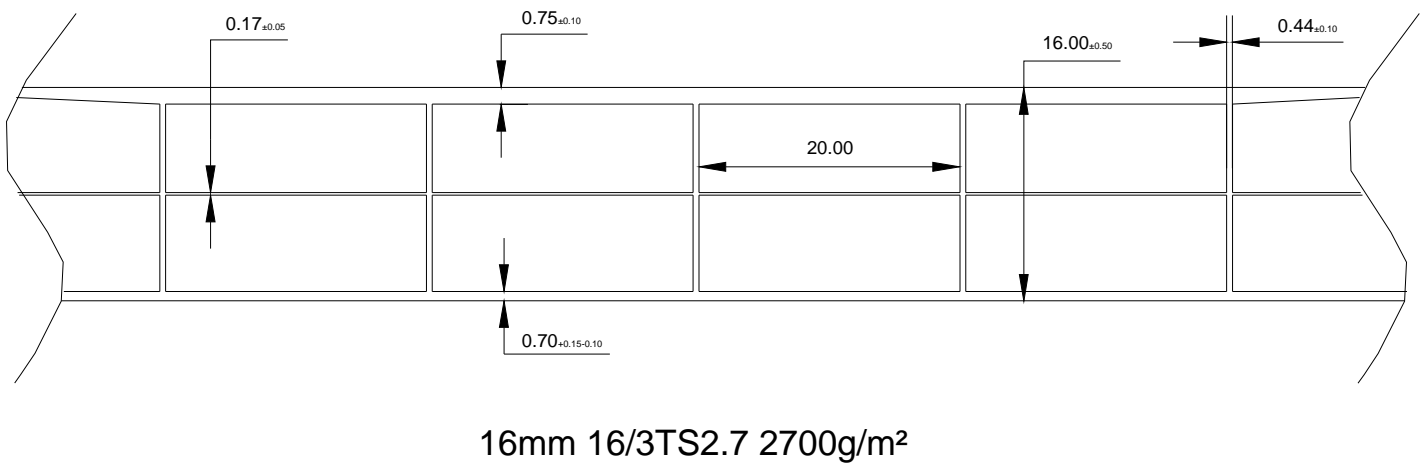
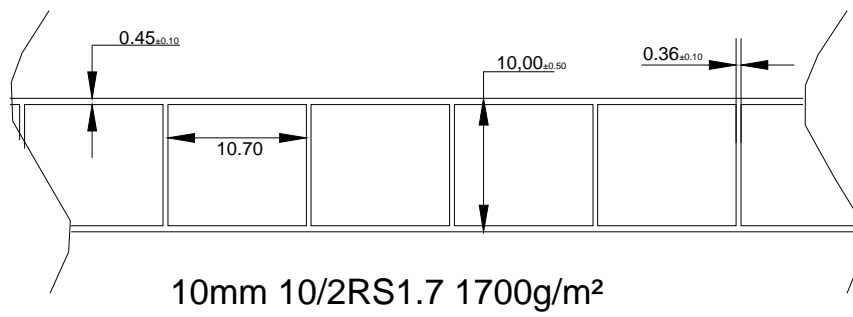
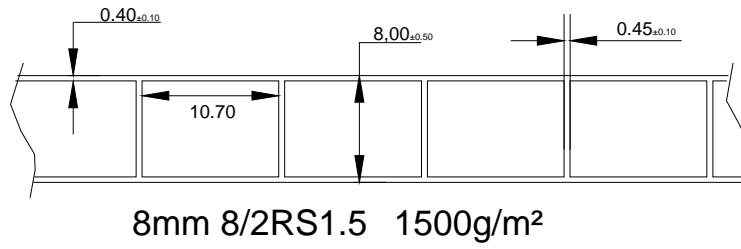
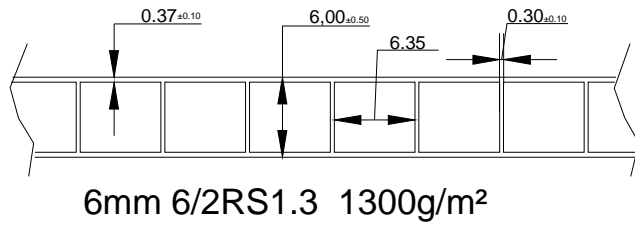
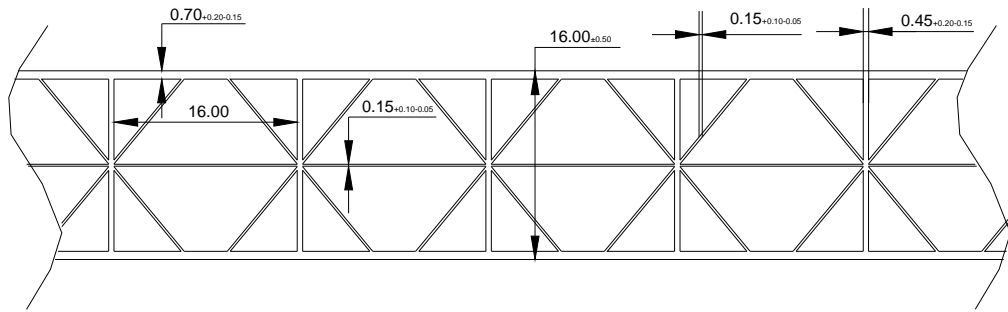
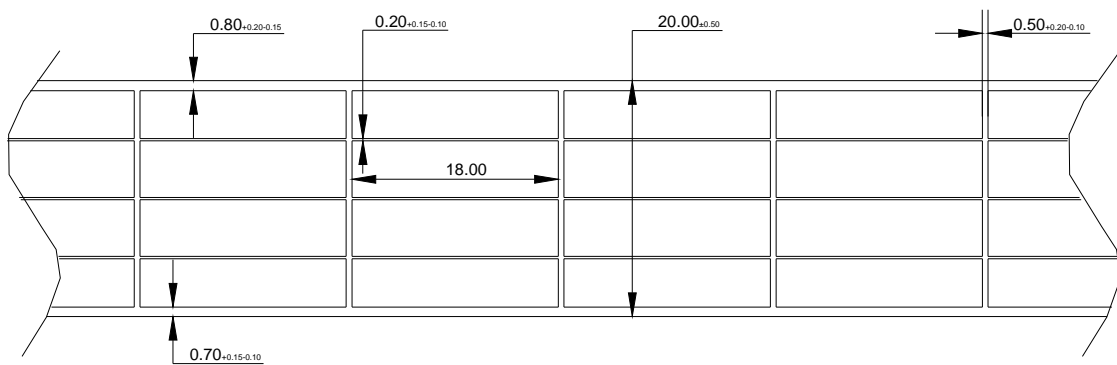


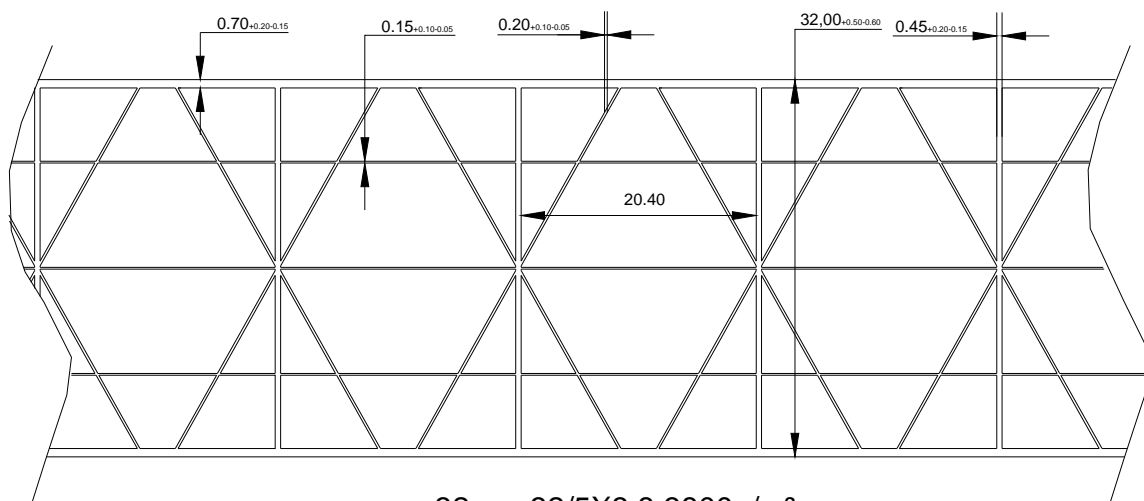
Figure 3 : Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS



16mm 16/3X2.9 2900g/m²



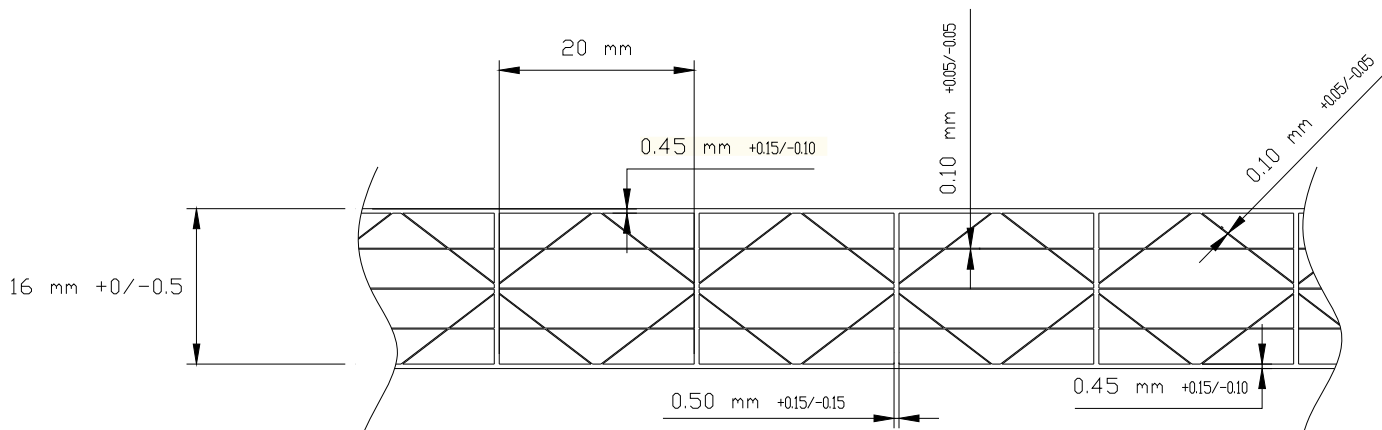
20mm 20/5RS3.3 3300g/m²



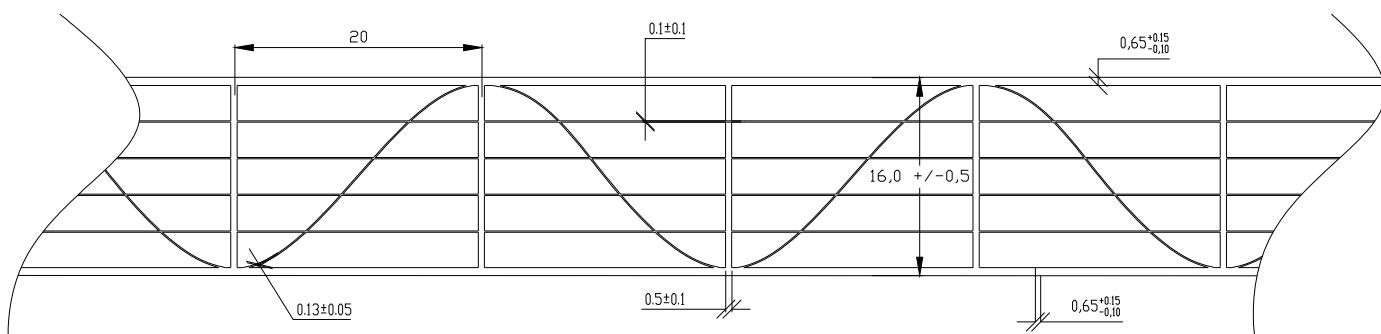
32mm 32/5X3.8 3800g/m²

Figure 4 : Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS

16mm 16/5X2.6 2600g/m²



16mm 16/6RS2.7 2700g/m²



10mm 10/5RS1.75 1750g/m²

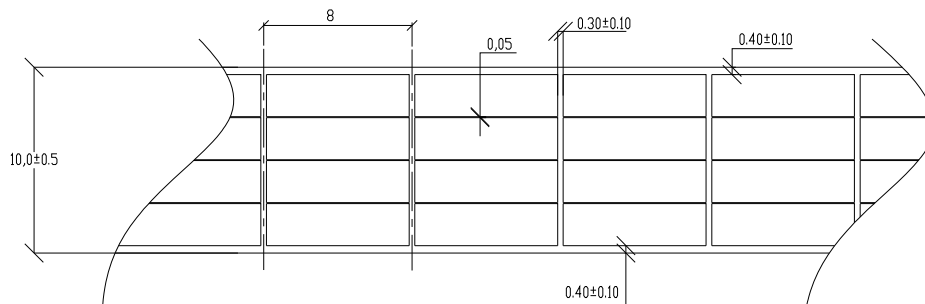


Figure 5 : Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS

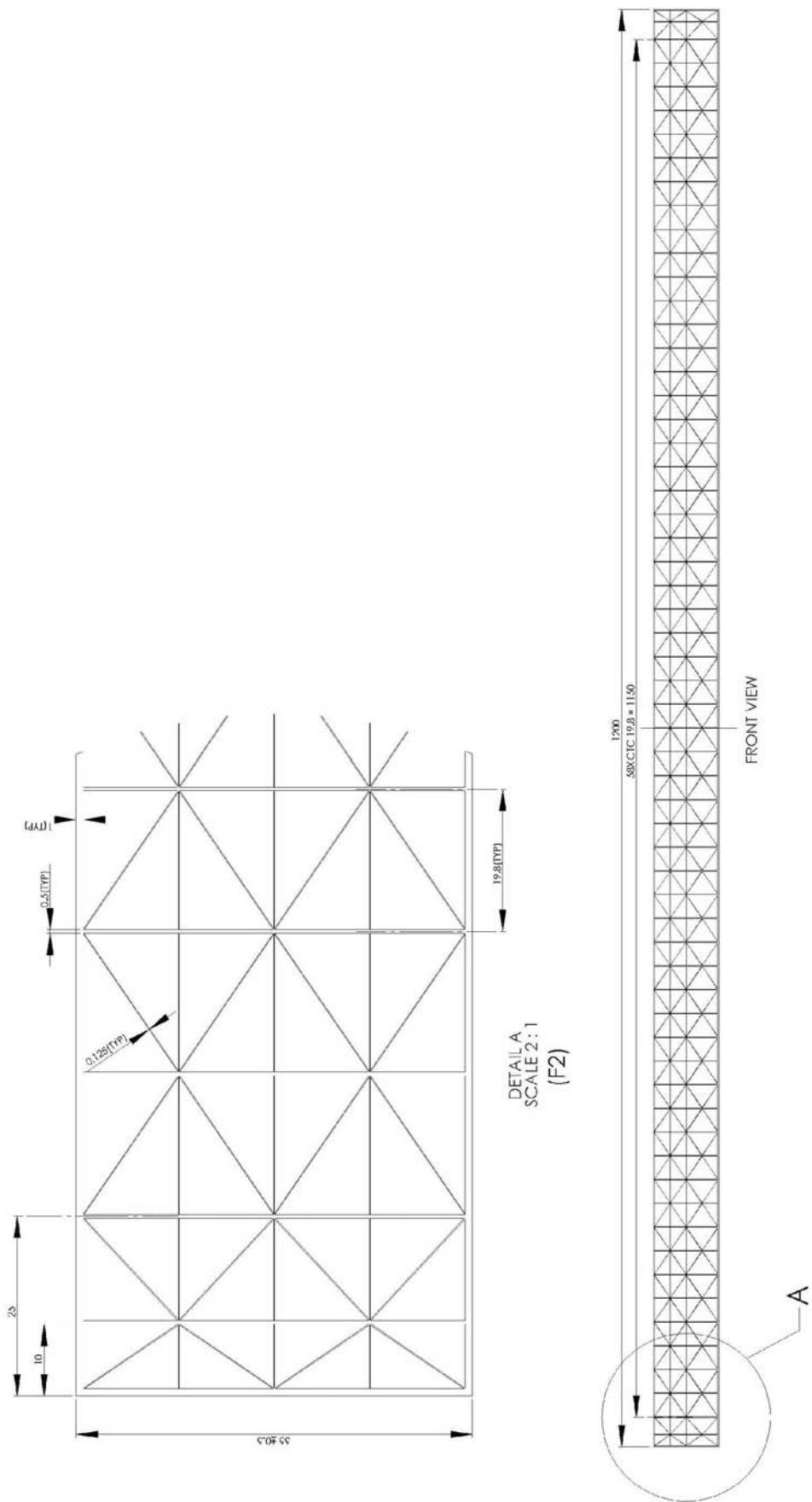


Figure 6 : Vitrages organiques multiparois LEXAN THERMOCLEAR PLUS