Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/16-2305_V2**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 6/16-2305_V1 et son modificatif 6/16-2305_V1.1

Vitrage organique multiparoi

Light transmitting flat multiwall polycarbonate (PC) sheets

IMPEX® MULTIWALL

relevant de la norme	**NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015**

Vu pour enregistrement :

pr Charles

17 JUIN 2019

Charles BALOCHE

Titulaire : Société Polycasa Nischwitz GmbH
OT Nischwitz, Manfred von Ardenne Strasse 1
DE-04808 Thallwitz
Allemagne

Tél. : +493425985300
Fax : +493425985404
E-mail : info@polycasa.com
Internet : www.polycasa.com

Groupe Spécialisé n°6

Composant Baies, Vitrages

Publié le

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2019

Le Groupe spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné le 27 mars 2019, le système de vitrage organique multiparoi IMPEX® MULTIWALL présenté par la Société Polycasa Nischwitz GmbH. 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. Cet avis annule et remplace l'Avis Technique 6/16-2305_V1 et son modificatif 6/16-2305_V1.1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Vitrages organiques multiparois désignés « IMPEX® MULTIWALL », de ton incolore (également désignés « clear ») ou opale (désigné Opal 3B) réalisés à partir de polycarbonate et extrudés par la société Polycasa Nischwitz GmbH.

1.2 Mise sur le marché

Les vitrages organiques multiparoi de référence « IMPEX® MULTIWALL » 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

Les vitrages organiques multiparoi reçoivent des films protecteurs pelables sur lesquels des conseils relatifs à la mise en œuvre peuvent être précisés. La face du vitrage organique ayant reçu le traitement de protection au rayonnement ultra-violet est également repérée sur le film protecteur et sur le vitrage.

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » comportent par ailleurs sur la face du vitrage organique ayant reçu le traitement de protection au rayonnement ultra-violet, à environ 15 mm du bord latéral un marquage indiquant : l'année (2 chiffres, « xx »), le numéro de jour et l'heure de production, le site et la ligne de production, la référence « _IMPEX-MULTIWALL_ » et le type de produit, le coloris incluant le libellé « UV-PROTECTED-SIDE », l'épaisseur totale soit « XX_MM », la référence au DTA soit « DTA_06/XX-XXXX PUBLISHED XX/XX/XXXX_CCFAT» suivi du code du système de matières polycarbonate (cf. §2.31 de l'avis) et puis, la masse surfacique (en g/m²) et la référence au site web « www.Polycasa.com ».

Ces marquages sont réalisés au minimum environ tous les deux mètres.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Le Cahier du CSTB n°3641 (Juin 2008) correspondant à la Note d'Information n°3 du Groupe Spécialisé n°6 rassemble les 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.

Le domaine d'emploi accepté se réfère au domaine proposé et est complété des éléments suivants :

- parois verticales : locaux industriels, sportifs, habitat,
- parois inclinées : vérandas de maisons individuelles, sheds, pergolas 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 surépaisseur 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 pris 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 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 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

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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},
- $1,35xPp + 1,5xS_1$
- $1,35xPp + S_2$

avec S_1 et S_2 définis au §5.3.6 de la norme NF DTU 39 P4 :2012 et Pp 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 multiparois, qui correspondent à la résistance du vitrage à l'état limite ultime (ELU), sont traitées dans le Dossier Technique en fonction des dimensions et de l'épaisseur du vitrage.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Données environnementales et sanitaires

Le procédé de vitrages organiques multiparois « IMPEX® MULTIWALL » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Sécurité aux chutes des personnes

L'utilisation des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » pour la constitution d'ouvrages devant assurer la sécurité aux chutes de personnes (garde-corps, allège) est exclue.

Sécurité aux risques sismiques

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » vis-à-vis du risque sismique sont considérés comme des éléments de remplissage non structuraux (ENS) du cadre bâti, au sens du Guide de « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux (ENS) du cadre bâti - Justifications parasismiques pour le bâtiment « à risque normal » », édité en Juillet 2013 par la DGALN (Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature). 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.

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

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

Sécurité en cas d'incendie

Dans le cas d'exigences au regard de la réaction au feu, il y aura lieu de tenir compte du classement afférent. Des indications sont données dans le tableau 1 en fin de partie Avis Technique.

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

Il n'y a pas eu d'essais de détermination du pouvoir calorifique supérieur (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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ».

La valeur du PCS selon la norme NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015 est de 29,8MJ/kg pour la matière polycarbonate. Cette valeur devra être affectée de la masse surfacique nominale propre à chaque vitrage organique (Cf. Tableau 1 en fin de dossier technique).

Etanchéité 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », 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).

Isolation thermique

a) Coefficient de transmission thermique surfacique, U_g

Les coefficients de transmission thermique des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », 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

Dans le cas des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », 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 + A1 : 18 avril 2015, sont présentées dans le tableau 4 en fin de partie Avis.

Transmission lumineuse, TL_w

Les coefficients de transmission lumineuse et autres facteurs optiques des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », déterminés selon la norme NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015, sont présentés dans le tableau 3 en fin de partie Avis.

En référence aux règles Th-L (Chap.6, Réglementation Thermique 2012) et à la norme expérimentale XP P 50-777 (2011), le paramètre « TL_g » correspond au facteur « $\tau_{v\,nh}$ ».

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.

Informations utiles complémentaires

Caractérisation des facteurs optiques des vitrages organiques multiparois « IMPEX® MULTIWALL » : les facteurs thermo-optiques déterminés selon les normes NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015, NF EN 14500 et NF EN 410 sont donnés dans le tableau 3 en fin de partie Avis.

2.22 Durabilité -Entretien

Les vitrages organiques multiparoi à base polycarbonate sont naturellement sensibles à l'action des ultraviolets, part radiative non négligeable du rayonnement solaire reçu au niveau du sol.

Pour les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », une protection complémentaire est réalisée par application sur la surface externe d'une couche chargée avec un produit absorbeur du rayonnement ultra-violet. Cette couche de protection est déposée sur une seule face extérieure qui est identifiée à la fois, par le marquage jet d'encre réalisée sur la face extérieure traitée et par le film de protection temporaire marqué déposé sur cette même face, incluant entre autres des recommandations propres au fabricant.

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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », 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.

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 de la qualité.

2.24 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 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » doivent être drainées.

2.3 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ».

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
L3 1090	Incolore
L3 2090	Opale (Opal 3B)
P3 1090	Incolore
P3 2090	Opale (Opal 3B)
R3 1090	Incolore
R3 2090	Opale (Opal 3B)

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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » fabriqués à Nischwitz (Allemagne), un contrôle permanent dont les résultats seront consignés sur des registres.

La fabrication sur chaque site 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 :

Contrôles sur matières premières

Les contrôles de viscosité et de la composition de chaque lot de matière première (polycarbonates, mélanges maîtres et colorants) sont réalisés par les fournisseurs (ISO 9001). Un certificat de contrôle est livré avec chaque lot.

Pour la protection anti-U.V. correspondant à un mélange-maître à base de polycarbonate, le fournisseur livre une fiche de contrôle avec le contrôle du taux d'anti-U.V. pour chaque lot de protection U.V. (fournisseur certifié ISO 9001).

Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis

Contrôle	Fréquence minimale
Masse (en g/m²)	1 fois par équipe (ou par 8h)
Aspect	-
Largeur	1 fois par équipe (ou par 8h)
Longueur	1 fois par équipe (ou par 8h)
Epaisseur globale et parois	1 fois par équipe (ou par 8h) + à chaque changement outillage
Teinte couleur	1 fois par équipe (ou par 8h)
Distribution de la masse surfacique nominale sur la largeur extrudée. Sur la largeur extrudée, au minimum : 3 zones si l ≤1 m et 5 zones si l >1 m	1 fois par équipe (ou par 8h) + à chaque changement outillage
Couche de protection aux UV : Présence et Epaisseur Sur la largeur extrudée, au minimum : 5 points de contrôle	1 fois par équipe (ou par 8h) + à chaque changement outillage

Il est par ailleurs réalisé un contrôle visuel permanent.

Il peut être utilisé jusqu'à 30% de matière régénérée (régénéré propre interne au site) pour la fabrication des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ».

2.33 Conditions d'emploi

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » doivent être utilisés dans des conditions ou dans des emplois ne pouvant entraîner un échauffement des vitrages autres que celui 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 disposés 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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 oeuvre

La société Polycasa Nischwitz GmbH 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 (Juin 2008) 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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).

Quel que soit la position des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL », 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 partie basse (rive basse), le système obturant (filtres perforés) doit permettre d'éviter la pénétration de poussière et d'insectes tout en assurant 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sur les quatre côtés, et avec un drainage de la feuillure basse par des trous Ø 8 mm ou 50 mm² au moins, à raison de 2 par tranches de 1 m.

Seuls les systèmes d'étanchéité décrits au paragraphe 6.2 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 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.

2.36 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 « IMPEX® MULTIWALL » dans le domaine d'emploi proposé et complété par les Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 2022.

Pour le Groupe Spécialisé n°6
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé a formulé son Avis sur l'aptitude à l'emploi et la durabilité des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ». 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 autres, de la sensibilité à la rayure, de la déformabilité sous charge (induisant des dimensions d'utilisation limitées pour ces vitrages, cf. § 5 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 Groupe Spécialisé attire l'attention des utilisateurs au choix d'un de ces systèmes au regard des exigences de sécurité face à l'incendie car le classement de réaction au feu peut être différent selon le coloris, la masse surfacique nominale et la structure multiparoi du vitrage (cf. Tableau 1 en fin de partie Avis).

Pour les emplois en couverture des vitrages organiques multiparoi autres que ceux visés dans le domaine d'emploi accepté (Cf. paragraphe §2.1 du présent Avis), l'Avis du Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, devra être demandé.

Pour les applications en lanterneaux, un marquage CE est nécessaire pour la mise sur le marché et fait référence aux normes harmonisées du domaine, respectivement, la norme NF EN 1873 (lanterneau ponctuel) et la norme NF EN 14963 (lanterneau filant).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°6

Tableau 1 : Classement de réaction au feu des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL »

Epaisseur (mm)	Coloris	Vitrage organique multiparois IMPEX® MULTIWALL Référence :	EUROCLASSES Classement européen de réaction au feu [1] NF EN 13501-1
6	Incolore et Opale	SPC 2parois (1300 g/m²)	B-s1, d0 Rapport du MFPA Leipzig GmbH n°KB 3.1/17-093-2 du 14 août 2017
10	Incolore et Opale	SPC 4parois (1700 g/m²)	B-s1, d0 Rapport du MFPA Leipzig GmbH n°KB 3.1/16-162-3 du 30 mai 2016
16	Incolore	SPC 16D (2500 g/m²)	B-s1, d0 Rapport du MFPA Leipzig GmbH n°KB 3.1/15-302-3 du 3 novembre 2015
16	Opale	SPC 16D (2500 g/m²)	C-s1, d0 Rapport du MFPA Leipzig GmbH n°KB 3.1/15-302-3 du 26 novembre 2015
16	Incolore et Opale	SPC 3parois (2700 g/m²)	B-s1, d0 [1] Rapport du LNE n°P106518-DE/3 du 27 mai 2013
(1) selon les dispositions de la norme NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015			

Tableau 2 : Valeurs des coefficients thermiques surfaciques U_g des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL »

Référence du vitrage organique	Epaisseur du vitrage organique (en mm)	Nombre de parois parallèles	U_g en W/(m².K)	
			Inclinaison [1,2] supérieure ou égale à 60°	Inclinaison [1,2] inférieure à 60°
SPC 6 mm 1300	6	2	3,5	3,9
SPC 10 mm 4 parois 1700	10	4	2,5	2,8
SPC 16 mm D 2500	16	4	1,9	2,0
SPC 16 mm 2700	16	3	2,3	2,4

(1) par rapport à l'horizontale
(2) selon la norme NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015 et en référence au paragraphe §2.31 des règles Th-Bat.

Tableau 3 : Propriétés optiques et radiatives des vitrages organiques multiparois « IMPEX® MULTIWALL », valeurs mesurées à l'état initial.

Référence du (1) vitrage « IMPEX® MULTIWALL »	**Coloris**	$\tau_{e\ nh}$ (en %)	$\rho_{e\ nh}$ (en %)	(2) $\tau_{v\ nh}$ (en %)	$\tau_{v\ nn}$ (en %)	$\rho_{v\ nh}$ (en %)	ε (sans unité)
SPC 6 mm 2 parois 1300	Incolore	78	15	81	-	16	-
	Opale	63	22	63	-	28	-
SPC 4 parois 10 mm 1700	Incolore	70	26	72	-	28	-
	Opale	57	31	56	18	35	-
SPC 16 mm 3 parois 2700	Incolore	71	20	74	-	21	-
	Opale	56	26	53	-	29	-
SPC 16 mm D 2500	Incolore	57	32	59	-	36	-
	Opale	47	34	47	-	40	-

$\tau_{e\ nh}$: facteur de transmission directe normal-hémisphérique de l'énergie solaire
$\rho_{e\ nh}$: facteur de réflexion directe normal-hémisphérique de l'énergie solaire
$\tau_{v\ nh}$: facteur de transmission lumineuse normal-hémisphérique
$\rho_{v\ nh}$: facteur de réflexion lumineuse normal-hémisphérique

$\tau_{v\ nn}$: facteur de transmission lumineuse normal normal

ε : émissivité (sans unité)
Précision de la mesure : estimée à +/-0.03

(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) : en référence à la norme expérimentale XP P 50-777 (2011), le paramètre « TL_g » correspond au facteur « $\tau_{v\ nh}$ » du présent tableau.

A noter : Valeurs déterminées selon les normes NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015, NF EN 410 et NF EN 14500 et, pour l'émissivité selon la norme NF EN 12898

Tableau 4 : Facteur de transmission solaire Sg des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » (valeurs calculées).

Epaisseur du (1) vitrage « IMPEX® MULTIWALL »	**Coloris**	**Conditions pour le calcul du confort thermique et de dimensionnement en refroidissement** h_e = 13,5 W/(m²K) ; h_i = 8 W/(m²K) $T_{ext} = T_{int}$ = 25°C (conditions d'été)		**Conditions pour le calcul des consommations d'énergie** h_e = 25 W/(m²K); h_i = 7,7 W/(m²K) T_{ext} = 5°C ; T_{int} = 20°C (conditions d'hiver)	
		S_g (sans unité)	q_i (sans unité)	S_g (sans unité)	q_i (sans unité)
SPC 6 mm 2 parois 1300	Incolore	0,81	0,03	0,80	0,02
	Opale	0,69	0,06	0,68	0,05
SPC 10 mm 4 parois 1700	Incolore	0,72	0,02	0,71	0,01
	Opale	0,62	0,05	0,61	0,04
SPC 16 mm 3 parois 2700	Incolore	0,75	0,04	0,74	0,03
	Opale	0,63	0,07	0,62	0,06
SPC 16 mm D 2500	Incolore	0,61	0,04	0,61	0,04
	Opale	0,54	0,07	0,53	0,06

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 + A1 : 18 avril 2015, à l'état initial pour une inclinaison supérieure ou égale à 60°par rapport à l'horizontale.

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont des vitrages alvéolaires :

- plans, doubles ou multiparois,
- de coloris uniforme et de ton incolore ou de ton opale,
- d'épaisseur de 6 mm, de 10 mm et de 16 mm.

2. Domaine d'emploi

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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 surépaisseur 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

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont de différentes épaisseurs et présentent les structures alvéolaires suivantes :

- 6 mm d'épaisseur, structure rectangulaire notée SPC 6 PCA 2P, composée de deux parois parallèles délimitant 1 lame d'air. Les parois parallèles sont reliées par des nervures dont la distance entre axes est de 6,5 mm pour ce vitrage,
- 10 mm d'épaisseur, structure rectangulaire notée SPC 10 PCA 4P, composée de quatre parois parallèles délimitant 3 lames d'air. Les parois parallèles sont reliées par des nervures dont la distance entre axes est de 10 mm pour ce vitrage,
- 16 mm d'épaisseur, structure rectangulaire notée SPC 16 PCA 3W, composée de trois parois parallèles délimitant deux lames d'air. Les parois parallèles sont reliées par des nervures dont la distance entre axes est de 20 mm pour ce vitrage,
- 16 mm d'épaisseur, structure rectangulaire notée SPC 16 PCA 7W, composée de sept parois parallèles délimitant six lames d'air. Les parois parallèles sont reliées par des nervures dont la distance entre axes est de 20 mm pour ce vitrage,
- 16 mm d'épaisseur, structure désignée « diamant », notée SPC 16D, de forme rectangulaire superposée à une structure en forme de X. Les parois parallèles sont reliées par des nervures centrales dont la distance entre axes est de 15 mm pour ce vitrage,
- 32 mm d'épaisseur, structure désignée « diamant », notée SPC 20DX, de forme rectangulaire superposée à une structure en forme de X. Les parois parallèles sont reliées par des nervures centrales dont la distance entre axes est de 20 mm pour ce vitrage.

Les caractéristiques géométriques des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont données en fin de dossier technique, dans le tableau 1 et représentées sur les figures 3 et 4.

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont fabriqués pour des largeurs standard 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 « IMPEX® MULTIWALL » sont celles précisées dans la norme NF EN 16153 + A1 : 18 avril 2015, par extrait :

- sur les longueurs varient de [0mm ;+12mm] jusqu'à 3m et de [0mm ;+40% de la longueur] pour des longueurs supérieures ;
- sur les largeurs sont de [-2mm ;+6mm].

3.2 Matériaux organiques

Les vitrages organiques alvéolaires multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont fabriqués à partir de thermoplastiques polycarbonate de code « L » ou de code « P » ou de code « R » : ce code est repris dans le libellé du marquage réalisé sur le vitrage organique multiparoi.

La fabrication vitrages organiques alvéolaires multiparois « IMPEX® MULTIWALL » de ton opale est réalisée à l'aide du mélange-maître couleur base polycarbonate désigné « Opal 3B ». Ce mélange-maître couleur est mélangé au thermoplastique polycarbonate de base incolore de code « L » ou de code « P » ou de code « R » pour réaliser une teinte opale uniforme dans la structure de vitrage multiparoi.

La couche de protection UV coextrudée sur l'une des deux faces extérieures du vitrage organique est d'une épaisseur supérieure ou égale à 45 µm et correspond à un mélange-maître incolore de code « 3 », chargé en absorbeurs du rayonnement ultra-violet à base de polycarbonate ; ce code est repris dans le libellé du marquage réalisé sur le vitrage organique multiparoi.

4. Fabrication

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont fabriqués par la société Polycasa Nischwitz GmbH sur le site Thallwitz (Allemagne).

4.1 Processus

La fabrication s'effectue en continu et comporte les opérations suivantes :

- Réception de la matière première en granulés livrés en octabin ou en vrac (stockage en silos).
- Incorporation éventuelle de rebroyé.
- Opération d'extrusion qui comprend :
  - La trémie d'alimentation en granulés, le passage dans la vis d'extrusion (fusion à 260°), malaxage, homogénéisation de la matière, suivie immédiatement du passage dans la filière. Cette dernière donne la forme souhaitée à la matière fondue,
  - La co-extrusion en surface d'une couche chargée en anti-UV.
- Refroidissement et gel de la forme dans un dispositif conformateur par abaissement de la température du matériau. A ce stade, les caractéristiques dimensionnelles sont figées.
- Banc de tirage ou élément de traction permettant l'avance de la plaque au fur et à mesure de la sortie de la filière.
- Passage dans un four de recuit destiné à égaliser les contraintes internes du matériau apparues lors du refroidissement entre le centre et les bords de la plaque.
- Banc de coupe en largeur.
- Deuxième élément de traction ; pose du film de protection (destiné à éviter les rayures lors du transport).
- Banc de coupe à longueur de plaque.
- Application d'un ruban adhésif temporaire aux extrémités (bords de coupe) des vitrages organiques.
- Dispositif de réception et d'empilage sur palette.

Il peut être utilisé jusqu'à 30% de matière régénérée interne pour la fabrication des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ».

4.2 Marquage

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » reçoivent des films protecteurs pelables sur lesquels des conseils relatifs à la mise en œuvre peuvent être précisés. La face du vitrage organique ayant reçu le traitement de protection au rayonnement ultra-violet est également repérée sur le film protecteur et sur le vitrage.

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » comportent par ailleurs sur la face du vitrage organique ayant reçu le traitement de protection au rayonnement ultra-violet, à environ 15 mm du bord latéral un marquage indiquant : l'année (2 chiffres, « xx »), le numéro de jour et l'heure de production, le site et la ligne de production, la

référence « _IMPEX-MULTIWALL_ » et le type de produit, le coloris incluant le libellé « UV-PROTECTED-SIDE », l'épaisseur totale soit « XX_MM », la référence au DTA soit « DTA_06/XX-XXXX PUBLISHED XX/XX/XXXX_CCFAT» suivi du code du système de matières polycarbonate (cf. §2.31 de l'avis) et puis, la masse surfacique (en g/m²) et la référence au site web « www.Polycasa.com ».

Ces marquages sont réalisés au minimum environ tous les deux mètres.

4.3 Contrôle de fabrication

4.31 Contrôles sur matières premières

Les contrôles de viscosité et de la composition de chaque lot de matière première (polycarbonates, colorants) sont réalisés par les fournisseurs (ISO 9001). Un certificat de contrôle est livré avec chaque lot.

Pour la couche de protection au rayonnement ultraviolet, le fournisseur livre une fiche de contrôle avec le contrôle du taux d'absorbeurs U.V pour chaque lot (fournisseur certifié ISO 9001).

4.32 Contrôles en cours de fabrication et sur produits finis

Contrôle	Fréquence minimale
Masse (en g/m²)	1 fois par équipe (ou par 8 h)
Aspect	-
Largeur	1 fois par équipe (ou par 8 h)
Longueur	1 fois par équipe (ou par 8 h)
Epaisseur globale et parois	1 fois par équipe (ou par 8 h) + à chaque changement outillage
Teinte	1 fois par équipe (ou par 8 h)
Distribution de la masse surfacique nominale sur la largeur extrudée. Sur la largeur extrudée, au minimum : 3 zones si l ≤ 1 m et 5 zones si l > 1 m	1 fois par équipe (ou par 8 h) + à chaque changement outillage
Couche de protection aux UV : présence et épaisseur Sur la largeur extrudée, au minimum : 5 points de contrôle	1 fois par équipe (ou par 8 h) + à chaque changement outillage

5. Conception

5.1 Détermination de l'épaisseur

A un vitrage organique multiparoi 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 multiparoi donnés.

Les valeurs des pressions à prendre en compte pour les effets du vent (désignées « P_{Vent}») sont données au paragraphe §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 correspond à la valeur de charges la plus défavorable des valeurs suivantes :

- les pressions de vent désignées « P_{Vent}», données au paragraphe §5.1, Tableaux 2 et 3 de la norme NF DTU 39 P4 :2012,
- $1,35xPp + 1,5xS_1$,
- $1,35xPp + S_2$,

avec S_1 et S_2 définis au §5.3.6 de la norme NF DTU 39 P4 :2012 et Pp étant le poids propre du vitrage organique exprimé en pascals.
La comparaison de la valeur des charges climatiques de vent et de neige à prendre en compte à celle des charges maximales admissibles données dans les tableaux des paragraphes §5.2 et §5.3 qui correspondent à la résistance du vitrage à l'état ultime limite (ELU), permet de dimensionner (épaisseur, largeur, longueur) du vitrage organique multiparoi.
La méthode d'essais de charges statiques conduisant aux tableaux de charges des paragraphes §5.2 et §5.3, est publiée dans le Cahier du CSTB (e-Cahiers n°3565_V4 Mai 2016) correspondant à la Note d'Information n°2 du Groupe Spécialisé n°6 : « Modalités des essais de charges statiques uniformément réparties sur les systèmes de vitrage organique multiparoi 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, correspondent à la résistance du vitrage à l'état ultime limite (ELU) pour une mise en œuvre avec prise en feuillure **sur quatre côtés** des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » et sont données en fonction des dimensions et de la structure des vitrages organiques, dans les tableaux ci-après.

IMPEX® MULTIWALL 6 mm (1300 g/m²)		
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	-	900
2	-	900
2,5	-	1000
3	-	1000
>3	-	1000

IMPEX® MULTIWALL 4 parois 10 mm (1700g /m²)		
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés, assimilée à des appuis simples		
Longueur (m)	Largeur (m)	
	0,6	0,5
1,5	-	850
2	-	-
2,5	-	-
3	-	-
>3	-	-

IMPEX® MULTIWALL 16 mm 3 parois (2700 g/m²)				
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés, assimilée à des appuis simples				
Longueur (m)	Largeur (m)			
	0,9	0,8	0,7	0,6
1,5	-	950	1300	2350
2	-	-	1050	1650
2,5	-	-	900	1300
3	-	-	-	1150
>3	-	-	-	1050

IMPEX® MULTIWALL 16D 16 mm (2500 g/m²)			
Charges admissibles en pascals avec prise en feuillure sur quatre côtés, assimilée à des appuis simples			
Longueur (m)	Largeur (m)		
	1	0,8	0,6
1,5	950	1600	1600
2	-	1200	1500
2,5	-	850	1400
3	-	-	1400
>3	-	-	1400

5.3 Prise en feuillure sur trois côtés, assimilée à des appuis simples

Les charges maximales admissibles en pascals correspondent à la résistance du vitrage à l'état ultime limite (ELU) pour une mise en œuvre avec prise en feuillure **sur trois côtés** des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » et sont données en fonction des dimensions et de la structure des vitrages organiques, dans les tableaux ci-après.

IMPEX® MULTIWALL 6 mm (1300 g/m²)	
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	-
2	-
2,5	850
3	1000
>3	1000

IMPEX® MULTIWALL 16 mm 3 parois (2700 g/m²)				
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	0,4
1,5	-	1200	1450	2200
2	-	1100	1400	2200
2,5	-	1050	1400	2300
3	-	1050	1400	2400
>3	-	1050	1400	2400

IMPEX® MULTIWALL 16D 16 mm (2500 g/m²)			
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	1600
2	-	850	1500
2,5	-	850	1400
3	-	900	1400
>3	-	900	1400

5.4 Détermination de la dimension des feuillures

Les dimensions minimales des feuillures des châssis menuisées devant recevoir les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » sont données ci-après compte tenu d'une prise en feuillure minimale de
20 mm.

5.41 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 le coloris opale, 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.

5.42 Feuillure basse

La hauteur minimale de la feuillure basse est de :

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

5.43 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	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 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 (Juin 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL ».

6.1 Préparation des vitrages

6.11 Découpage

Les vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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 à la lime.

Lorsque les dimensions en œuvre des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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.

6.12 Obturation

Les obturations mises en place en usine aux extrémités des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » doit respecter les dispositions suivantes :

- en partie haute, l'obturation doit être totale à l'aide par exemple, d'un ruban adhésif aluminisé plein de type, par exemple, voir les références de la société RESATEC ou similaires,
- en partie basse, le système obturant (filtre perforé) doit permettre d'éviter la pénétration de poussière et d'insectes tout en permettant l'échange de vapeur d'eau. Ceci peut être réalisé avec une bande aluminium adhésive micro-perforée de type, par exemple : voir les références produit de la société SELLOTAPE ou similaires.

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

6.13 Dispositions particulières

Dans le cas ou des éléments (type structure ou autre) sont à proximité des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » 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 les supports et le calage (supprimé pour les vitrages de masse inférieure à 8 kg).

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 préformés à base d'élastomères thermoplastiques par exemple, de type TPS-SEBS (série MULTIFLEX TPE G) de chez MULTIBASE (38, St Laurent-du-Pont, France) 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 5 mm) 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 multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » est de 20 mm.

6.3 Entretien et réparation

6.31 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.

6.32 Réparation

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

6.33 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 sur témoins et après vieillissement artificiel de 2000 h sur vitrages organiques incolore de 16 mm. Rapport d'essais CSTB n° BV99-051.
- Essais de chargement des vitrages organiques 6 mm (1300 g/m²) et SPC 16 mm (2700 g/m²) en appui sur quatre côtés et sur trois côtés et deux côtés. Rapport d'essai CSTB n° BV99-057.
- Essais complémentaires sur témoins et après vieillissement de 3000 h sur vitrage organique ton incolore (composition code « L3 »). Rapport d'essais CSTB n° BV00-121.
- Essais sur témoins et après vieillissement simulé de 1500 h et 3000 h sur des vitrages organiques de coloris opale. Rapport d'essai CSTB n° BV02-133.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug des vitrages organiques multiparois. Rapport d'étude CSTB n° 02MC006.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug du vitrage organique de référence SPC 16D 16 mm (2500 g/m²). Rapport d'étude CSTB n° 04MC-018 du 22 mars 2004.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparoi de 16 mm (SPC 16D 2500 g/m²) et 32 mm (SPC 32D 32 mm 3700 g/m²) en appui sur quatre côtés, trois côtés et deux côtés. Rapport d'essais CSTB n° BV05-158 du 18 février 2005.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparoi, à l'état initial : coefficients de transmission lumineuse donnés dans le tableau 1 en fin de partie Avis Technique. Rapport d'essais CSTB n° CMP/05-0007 du 4 mars 2005.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparoi de 10 mm d'épaisseur (4 parois 1700 g/m²) en appui sur quatre côtés, trois côtés et deux côtés. Rapport d'essais CSTB n° BV06-214 du 1er mars 2006.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug du vitrage organique de 10 mm d'épaisseur (4 parois 1700 g/m²). Rapport d'étude CSTB n° BV06-105 du 25 janvier 2006.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparoi, 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 06-0009 du 20 avril 2006.
- Essais sur témoins et après vieillissement simulé de 1500 h et 3000 h sur des vitrages organiques de coloris opale (composition code « L3 ») incluant 30% de régénéré. Rapport d'essai CSTB n° CPM08/260-12028 du 28 août 2008.
- Essais de chargement des vitrages organiques multiparoi de référence 16 mm 3 parois, d'épaisseur de 16 mm (2400 g/m²) en appui sur quatre côtés, trois côtés et deux côtés. Rapport d'essais CSTB n° BV09-461 du 25 mars 2009.
- Détermination des facteurs optiques des vitrages organiques multiparoi de référence 32 mm 20DX en coloris incolore, 16 mm 7 parois en coloris incolore, 10 mm 4 parois en coloris opale, 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 12/260-37487 du 24 avril 2012.
- Essais sur témoins et après vieillissement simulé de 1300 h et 3200 h sur des vitrages organiques de coloris incolore et de coloris opale (composition code « P3 », incluant 30% de régénéré au maximum). Rapport d'essai CSTB n° CPM12/260-37488 du 24 octobre 2012.
- Essais sur témoins et après vieillissement simulé de 1300 h et 3200 h sur des vitrages organiques de coloris incolore et de coloris opale (composition code « R3 », incluant 30% de régénéré au maximum). Rapport d'essai CSTB n° CPM12/260-37489 du 24 octobre 2012.
- Calcul des coefficients thermiques surfaciques Ug du vitrage organique 7 parois en 16 mm d'épaisseur (2650 g/m²). Rapport d'étude CSTB n° BV12-231 du 29 février 2012.
- Détermination des facteurs optiques du vitrage organique multiparoi « 7W » en 16 mm, coloris opale, 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 12/260-41296 du 18 décembre 2012.

C. Références

C1. Données Environnementales [1]

Le procédé de vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment 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 Polycasa Nischwitz GmbH produit chaque année environ 6000 tonnes de vitrages organiques multiparois.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableau et figures du Dossier Technique

Caractéristiques géométriques des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL »

Référence IMPEX® MULTIWALL	Forme section alvéole	Epaisseur totale En mm	Epaisseur paroi extérieure En mm	Epaisseur paroi intérieure En mm	Epaisseur nervure verticale En mm	Espace-ment entre nervures En mm	Epaisseur parois intermé-diaires En mm	Masse Surfacique En g/m²	Masse Surfacique Tolé-rance
6mm PCA 2P 1300	Rectangle	6 ± 0.5	0.30 minimum	0.30 minimum	0.10 minimum	6.5		1300	-30
10mm PCA 4P 1700	Tunnel Rectangle	10 ± 0.5	0.35 minimum	0.35 minimum	0.20 minimum	10	$0.15^{+0.00}_{-0.05}$	1700	-50
16mm PCA 3P 2700	Tunnel Rectangle	16 ± 0.5	0.60 minimum	0.50 minimum	0.30 minimum	20	0.2 ± 0.1	2700	-80
16mm 16D 2500	Diamant	16 ± 0.5	0.40 minimum	0.40 minimum	0.20 minimum	15	0.10 ± 0.05	2500	-75

Figure 1 – Exemple de système de filtre obturant type en rive basse.

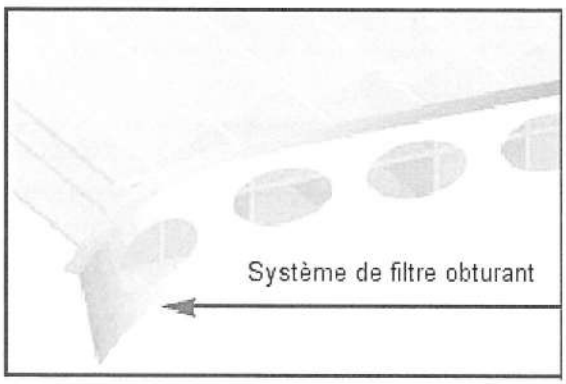
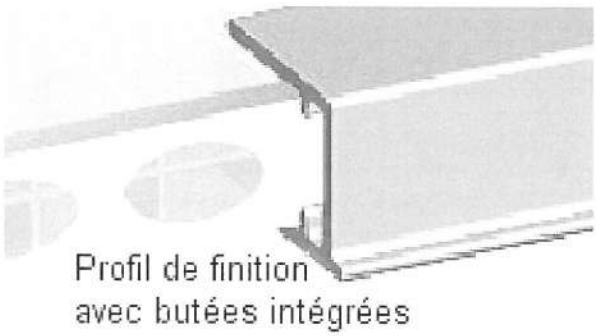


Figure 2 – Exemple de profilé de finition type dans le cas d'une prise en feuillure du vitrage organique multiparoi sur 3 côtés (1 petit côté libre).

a) Schéma de principe



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

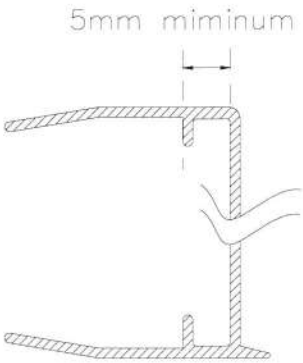
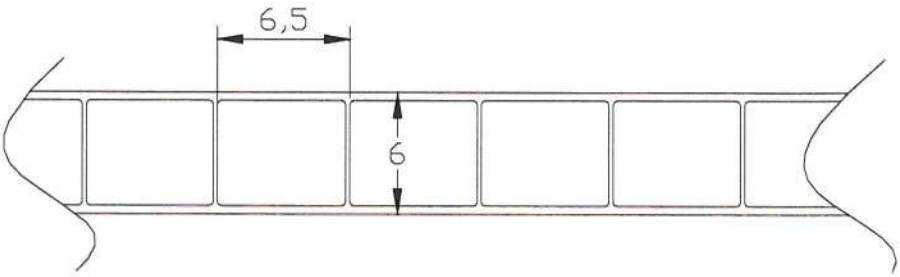


Figure 3 : Coupe type des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » (cotations en mm)

SPC 6mm (1300g/m²)



4parois SPC 10mm (1700g/m²)

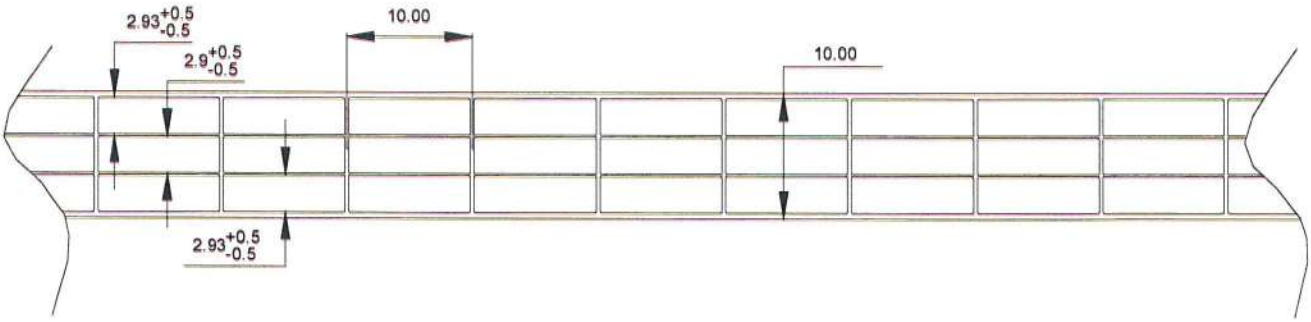
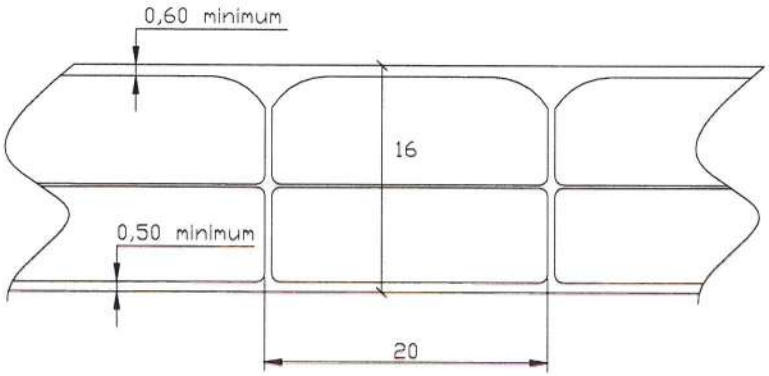
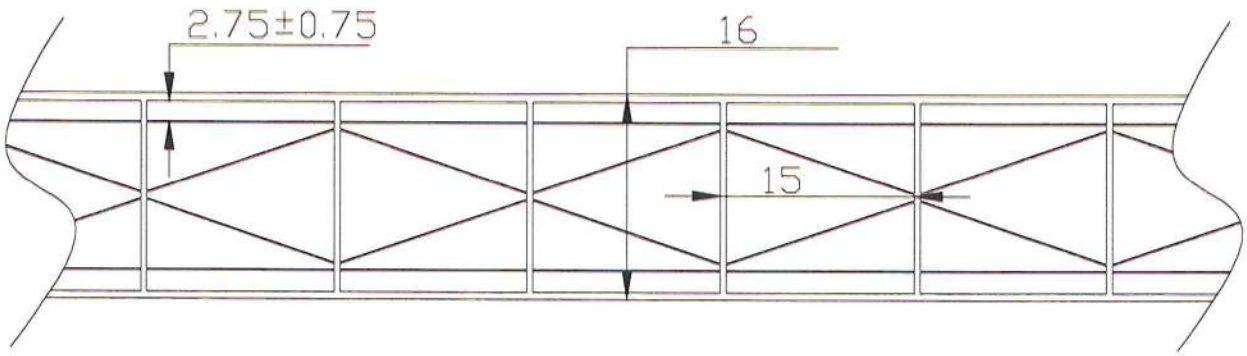


Figure 4 : Coupe type des vitrages organiques multiparoi « IMPEX® MULTIWALL » (cotations en mm)

SPC 16mm 3parois (2700g/m²)



SPC 16D 16mm (2500g/m²)