



# PALSUN®

*Plaques Plates en Polycarbonate*



*Le Verre Incassable*



## **Gamme complète des produits fabriqués par PALRAM Industries**

### **SUNTUF®**

Plaques de polycarbonate ondulées avec les options suivantes : co-extrusion UV sur une ou deux faces, traitement anti-condensation, granité, solar control, profilés standard ou spécifiques

### **SUNTOP®**

Plaques de polycarbonate expansées ondulées, onduiations sinusoïdales avec une co-extrusion UV sur une face

### **SUNLITE™**

Plaques alvéolaires polycarbonate protégées contre les UV par co-extrusion

### **COMPAX™**

Plaques compactes de polycarbonate modifié, d'aspect mat pour thermoformage sans étuvage

### **PAL-G®**

Plaques de co-polyester compactes standard ou protégées UV

### **PALGLAS®**

Plaques acrylique extrudées compactes

### **PALRUF®**

Plaques de PVC rigide ondulées avec les options suivantes : incolore, translucide ou opaque avec ou sans protection UV, HI (qualité choc) en profilés standard ou spécifiques

### **PALCLEAR®**

Plaques de PVC rigide avec les options suivantes : bleuté, waterclear, HI (qualité choc), protection UV sur une face, protection UV sur une face pour thermoformage, granité (prismatic 12)

### **PALIGHT®**

Plaques de PVC rigide opaques avec les options suivantes : face brillante, face mat, protection UV, protection UV pour thermoformage

### **PALDOOR®**

Plaques de PVC rigide pour thermoformage de panneaux de portes

### **PALIGHT®**

Plaques de PVC expansé avec les options suivantes : surface mat, surface brillante (1 ou 2 faces), protection UV

## Sommaire

# PALSUN

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Profil de l'entreprise            | 4     |
| Introduction                      | 5     |
| La gamme des produits PALSUN      | 6     |
| Couleurs                          | 7     |
| Caractéristiques                  | 8     |
| Applications                      | 9     |
| Dimensions Standard               | 10    |
| Propriétés                        | 11    |
| Inflammabilité                    | 12    |
| Caractéristiques optiques         | 12    |
| Propriétés thermiques et optiques | 13/14 |
| PALSUN Solar Control              | 15    |
| Les effets des rayons UV          | 16    |
| Résistance aux intempéries        | 17    |
| Caractéristiques thermiques       | 17/18 |
| Autres propriétés physiques       | 18    |
| Caractéristiques mécaniques       | 18    |
| Propriétés acoustiques            | 18    |
| Poids                             | 18    |
| Résistance chimique               | 19    |
| Installation                      | 20/21 |
| Travailler le PALSUN / PALTUF     | 22/23 |

## *Profil de l'entreprise*

Palram Industries est une société multinationale qui produit une vaste gamme de plaques thermoplastiques planes et ondulées à usages variés dans les domaines de l'industrie, l'agriculture, la construction, la communication et le bricolage. PALRAM s'étend sur six sites de fabrication de pointe en Israël, en Europe, en Asie et aux Etats-Unis et possède un réseau mondial de représentants. En l'an 2000, les produits ont été vendus dans cent-vingt pays représentant un chiffre d'affaires de 100 millions de dollars (US). L'innovation technologique est constante grâce au programme de recherche et développement qui démontre la qualité et la diversité toujours croissante des produits PALRAM.

En 1993, PALRAM a reçu la certification ISO 9002, signe de reconnaissance de son engagement et du respect à long terme des standards internationaux les plus exigeants en matière de qualité et de fabrication. Présentant une gamme complète, une diversification dans les couleurs, un maintien à long terme des propriétés physiques et un aspect attractif, les plaques thermoplastiques de PALRAM conviennent parfaitement aux applications pour lesquelles elles ont été conçues. En outre, PALRAM se spécialise dans la fabrication de plaques "à façon" afin de satisfaire les exigences de chaque client concernant la couleur, l'épaisseur, l'ondulation et la longueur des plaques.





## *Introduction*

Les plaques PALTUF/PALSUN, produits modernes de remplacement du verre grâce à leurs nombreuses caractéristiques, conviennent à une vaste gamme d'utilisations. Les plaques de polycarbonate PALTUF/PALSUN constituent, pour les architectes et pour les constructeurs, la réponse à pratiquement tous les projets de couvertures et de vitrages. De plus, elles peuvent être facilement travaillées et transformées en produits résistants et durables.

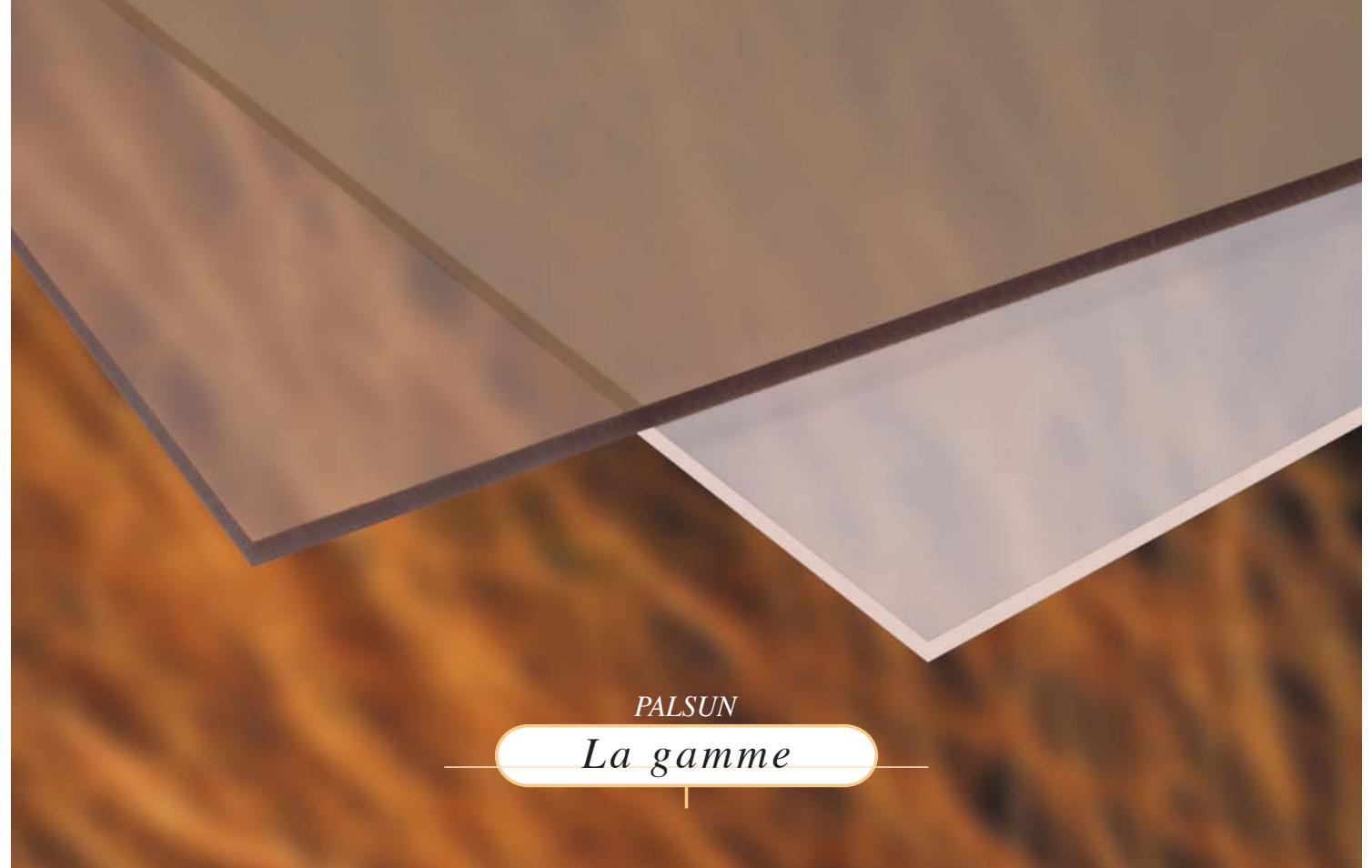
Sur le marché des plastiques, le polycarbonate est aujourd'hui l'un des polymères les plus sophistiqués. Il offre une combinaison inégalée de propriétés, notamment la résistance aux chocs, la transparence, la légèreté, la flexibilité, la durabilité, la résistance thermique, la résistance au feu et bien d'autres encore.

Les plaques PALTUF/PALSUN tout en étant aussi transparentes que le verre, sont, 200 fois plus résistantes et deux fois plus légères. De plus, les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être cintrées, à chaud ou à froid. Leur résistance absolue aux chocs fait des plaques PALTUF/PALSUN les plaques de vitrage les plus sûres du monde. Elles sont pratiquement insensibles aux coups de marteaux, jets de pierres etc.

Les plaques PALTUF/PALSUN sont idéales pour les quartiers où le vandalisme sévit, ou en cas de chocs violents. Comme le démontrent de nombreuses constructions de par le monde, les plaques PALTUF/PALSUN offrent à l'utilisateur des possibilités et solutions qui n'existaient pas auparavant. Leurs capacités d'isolation thermique et acoustique, leur légèreté et flexibilité, ainsi que leur parfaite intégration dans le paysage et les structures construites, permettent de réduire les frais de mise en oeuvre.

Les plaques PALTUF/PALSUN constituent une véritable révolution des méthodes de conception et de construction. Elles sont conformes aux spécifications des normes allemandes et américaines.

Les produits de la gamme PALSUN sont faits de plaques planes en polycarbonate fabriquées par PALRAM Industries, dotées d'une couche de protection contre les UV sur une face (les produits PALSUN PLUS sont dotés de deux couches protectrices, une sur chaque face). Leur résistance aux UV est donc notablement accrue et ils conviennent particulièrement aux utilisations extérieures. Grâce à PALSUN, votre famille ou votre clientèle sera protégée des radiations UV.



## *PALSUN*

### *La gamme*

**PALTUF™** Plaque de polycarbonate standard

**PALSUN®** Plaque de polycarbonate stabilisée UV, co-extrudée sur une face

**PALSUN® PLUS** Plaque de polycarbonate stabilisée UV, co-extrudée sur les deux faces

**PALSUN® Embossed** Plaque de polycarbonate granitée stabilisée UV, co-extrudée sur une face  
(existe en protection sur les deux faces)

**PALSUN® FR** Plaque de polycarbonate anti-feu (classe UL 94 V-0)

**PALSUN® Matte** Plaques de polycarbonate anti reflet

**PALSUN® SOLAR CONTROL** Plaques de polycarbonate à transmission lumineuse de 20/35% ; réfléchissant la chaleur avec possibilité de co-extrusion UV sur une ou deux faces.

Toutes les plaques ci-dessus sont recouvertes sur les deux faces, d'un film de protection en polyéthylène (PE), qui doit être retiré IMMEDIATEMENT après installation.

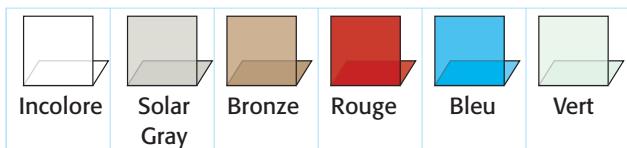
Les plaques PALSUN/PALTUF sont destinées à de nombreuses utilisations.

## Couleurs

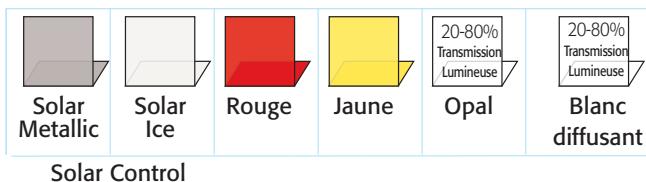
Les Plaques PALSUN et PALTUF sont disponibles dans une grande variété de couleurs : transparentes, translucides et opaques. Les plaques transparentes ont une transmission lumineuse et laissent voir les formes (peuvent être transparentes ou teintées). Les plaques transparentes et opaques peuvent avoir un aspect de surface brillant ou granité sur une face. Les plaques opales et translucides ont une transmission lumineuse allant de 20 à 80 % suivant l'épaisseur de la plaque. Les plaques PALSUN Solar Control ont une transmission lumineuse fixe (20, 35 ou 50%) et laissent voir les formes; la transmission de chaleur est réduite. Se référer à la page 15 pour de plus amples informations.

Les couleurs ci-dessous correspondent - au plus près - aux teintes réalisables en production. Demander un échantillon pour valider la couleur.

### Couleurs transparentes



### Couleurs translucides



### Couleurs opaques



\* Consulter votre représentant PALRAM pour:

- Recevoir un échantillon de la couleur souhaitée
- Les commandes de couleurs ou transmission lumineuse spéciales sont soumises à une quantité minimum.



## *Caracteristiques*

### **Légereté**

les plaques polycarbonate sont plus deux fois plus légères que le verre et pèsent 43% du poids de l'aluminium.

### **Transparence**

le taux de transmission lumineuse, 90%, est le même que celui du verre de même apparence (les plaques teintées, granitées et diffusantes ont une transmission moindre).

### **Résistance aux Intempéries**

les plaques PALSUN conservent leurs propriétés durant des années, quelles que soient les conditions d'exposition. Les plaques PALTUF sont tout aussi résistantes, à condition de ne pas être exposées au soleil.

### **Isolation Thermique**

l'isolation thermique assurée par les plaques PALTUF/PALSUN est bonne.

### **Résistance aux Produits Chimiques**

les plaques PALTUF/PALSUN résistent à de nombreuses substances chimiques. Cependant, le contact avec certains produits, indiqués par le fabricant, est déconseillé.

### **Montage Facile**

les plaques PALTUF/PALSUN sont faciles à manipuler et à installer.

### **Flexibles, Cintrables, Transformables**

les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être cintrées à chaud ou à froid, thermoformées selon des formes variées, et peuvent facilement être usinées.

### **Entretien Facile**

les plaques PALTUF/PALSUN se nettoient facilement à l'aide d'un tissu 100% coton et de l'eau savonneuse.

## Applications

### Vitrages et Ecrans de Sécurité:



- Vitrage sécurité
- Carters de protection pour machines (usines)
- Vitrage pour écoles et bâtiments publics
- Arrêts de bus et cabines téléphoniques
- Boucliers transparents pour la police et les forces de sécurité
- Hublots de bateaux, d'avions ; vitrage des trains et bus
- Pare-brise de voitures
- Visières de casques, pour la protection des yeux

### Construction:



- Coupoles – verrières architecturale
- Vitrages de fenêtres
- Faux plafonds de halls et centres commerciaux
- Pergolas et vérandas
- Toits de stades
- Lanterneaux
- Fenêtres de combles
- Barrières transparentes acoustiques le long des autoroutes (murs antibruit)



**Les Panneaux Publicitaires** en PALSUN résistent de nombreuses années.

**Systèmes Eclairants**

**Articles Thermoformables, Formables à Vide, Cintrables ou Usinables**

## *Dimensions standard*

Nous vous recommandons de consulter le paragraphe Installation (pages 20/21) afin de pouvoir choisir les dimensions de vos plaques.

### **Epaisseurs:**

1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 mm

### **Largeur x Longueur:**

1250 x 2050 mm - existe en toutes épaisseurs

1220 x 2440 mm - existe en toutes épaisseurs

2050 x 3050 mm - existe à partir de 1.5 mm



Epaisseurs intermédiaires (par exemple 2,5 mm), largeurs inférieures ou longueurs supérieures au standard peuvent être commandées spécialement (des quantités minimales de commande seront requises).

**IMPORTANT!** Les plaques destinées au thermoformage sont fournies avec un film de polyéthylène particulier. Veuillez spécifier lorsque vous commandez des plaques PALTUF/PALSUN pour thermoformage.



## Propriétés

Les propriétés électriques, mécaniques, physiques, optiques et thermiques des plaques PALTUF/PALSUN sont présentées dans le tableau ci-dessous. La combinaison de ces propriétés fournit une solution à une vaste gamme d'applications décrites précédemment, et permet de qualifier plaques PALTUF/PALSUN comme produits de premier plan.

### Propriétés Typiques des Plaques PALTUF/PALSUN (3 mm)

|             | Propriété                                       | Conditions     | ASTM        | Unités - SI         | Valeur               |
|-------------|---|----------------|-------------|---------------------|----------------------|
| PHYSIQUES   | Masse Volumique                                 |                | D-1505      | g/cm <sup>3</sup>   | 1.2                  |
|             | Absorption d'Eau                                | 24 hr. @ 23°C  | D-570       | %                   | 0.15                 |
|             | Résistance à la Traction, Limite Elastique      | 10 mm/min      | D-638       | MPa                 | 65                   |
|             | Contrainte de Rupture en Traction               | 10 mm/min      | D-638       | MPa                 | 60                   |
|             | Allongement à la Limite Elastique               | 10 mm/min      | D-638       | %                   | 6                    |
|             | Allongement à la Rupture                        | 10 mm/min      | D-638       | %                   | >90                  |
|             | Module d'Elasticité                             | 10 mm/min      | D-638       | MPa                 | 2,000                |
|             | Module de Flexion                               | 1.3 mm/min     | D-790       | MPa                 | 2,600                |
|             | Résistance à la Courbure, Limite ElastiqueYield | 1.3 mm/min     | D-790       | MPa                 | 100                  |
|             | Résistance aux Chocs, Encoche Izod              | 23°C           | D-256       | J/m                 | 800                  |
| MÉCANIQUES  | Résistance aux Chocs, Encoche Charpy            | 23°C           | D-256       | J/m                 | 800                  |
|             | Choc Poids Tombant                              |                | ISO-6603/1a | J                   | 158                  |
|             | Dureté Rockwell                                 |                | D-785       | Echelle R/Echelle M | 125 / 75             |
|             | Température de Service à Long Terme             |                |             | °C                  | -40 to +100          |
|             | Température de Service à Court Terme            |                |             | °C                  | -40 to +120          |
|             | Température de Déflexion de la Chaleur          | Load: 1.82 MPa | D-648       | °C                  | 130                  |
|             | Température de Ramo Ilissement Vicat            | Load: 1 kg     | D-1525      | °C                  | 150                  |
|             | Coeff. d'Expansion Thermique Linéaire           |                | D-696       | cm/cm °C            | 6.5x10 <sup>-5</sup> |
|             | Conductivité Thermique                          |                | C-351       | W/m K               | 0.21                 |
|             | Capacité Thermique Spécifique                   |                | D-1003      | kJ/kg K             | 1.26                 |
| OPTIQUES    | Halo  |                | D-1003      | %                   | <0.5                 |
|             | Transmission Lumineuse                          |                | D-542       | %                   | 89                   |
|             | Indice de Réfraction                            |                | D-1925      |                     | 1.59                 |
|             | Indice de Jaunissement                          |                | D-150       |                     | <1                   |
| ÉLECTRIQUES | Constante Diélectrique                          | 50 Hz          | D-150       |                     | 3.0                  |
|             |   | 1 MHz          | D-150       |                     | 2.9                  |
|             | Facteur de Dissipation                          | 50 Hz          | D-150       |                     | 0.9                  |
|             |   | 1 MHz          | D-149       |                     | 11                   |
|             | Résistance Diélectrique à Court Terme           | 500 V/s        | D-257       | kV/mm               | >30                  |
|             | Résistance Surfacique                           | Ketley         | D-257       | Ohm                 | 5.1x10 <sup>15</sup> |
|             | Résistance Volumique                            | Ketley         | C-177       | Ohm-cm              | 1.3x10 <sup>17</sup> |

a. Tous les résultats décrits dans ce tableau ont été obtenus selon les indications de la méthode ASTM, exception faite des cas dans lesquels une autre méthode a été employée, indiquée alors par le symbole (a).

## Inflammabilité

Les classements d'inflammabilité de PALTUF/PALSUN incolore et de PALTUF/PALSUN FR, basés sur des essais effectués par des laboratoires certifiés et indépendants, sont indiqués ci-dessous.

| PALSUN                     |   |
|----------------------------|---|
| Standard                   | Classification*   |
| NSP 92501, 4               | M1, M2  |
| BS 476/7                   | Class 1   |
| DIN 4102                   | B1, B2  |
| CSE RF 2/75/A, CSE RF 3/77 | Class 1   |
| UL Classified              | V2 (File e221255)   |
| ASTM D-635                 | CC1   |
| PALSUN FR                  |   |
| Standard                   | Classification*   |
| UL Classified              | V-0 (File e221255)  |
| ASTM D-2863-87             | LO.I. = 30  |
| AU 1530.3-1982             | Ignitability Index = 9<br>Spread of Flame Index = 8<br>Heat Evolved Index = 10<br>Smoke Developed Index = 8 |

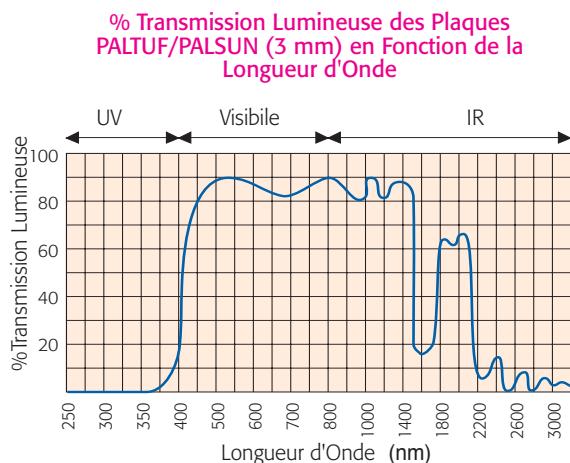


\*Ces résultats sont liés aux épaisseurs. Pour plus d'informations merci de contacter votre distributeur PALRAM.

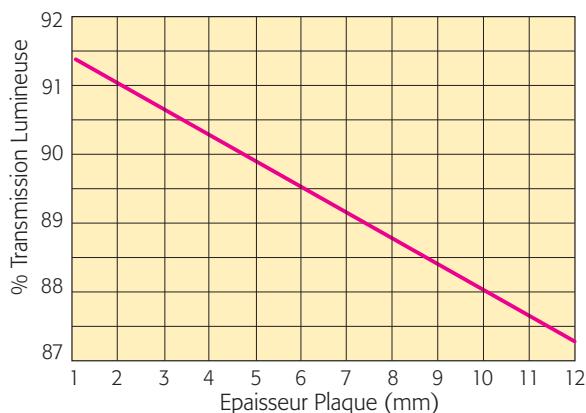
## Caractéristiques optiques

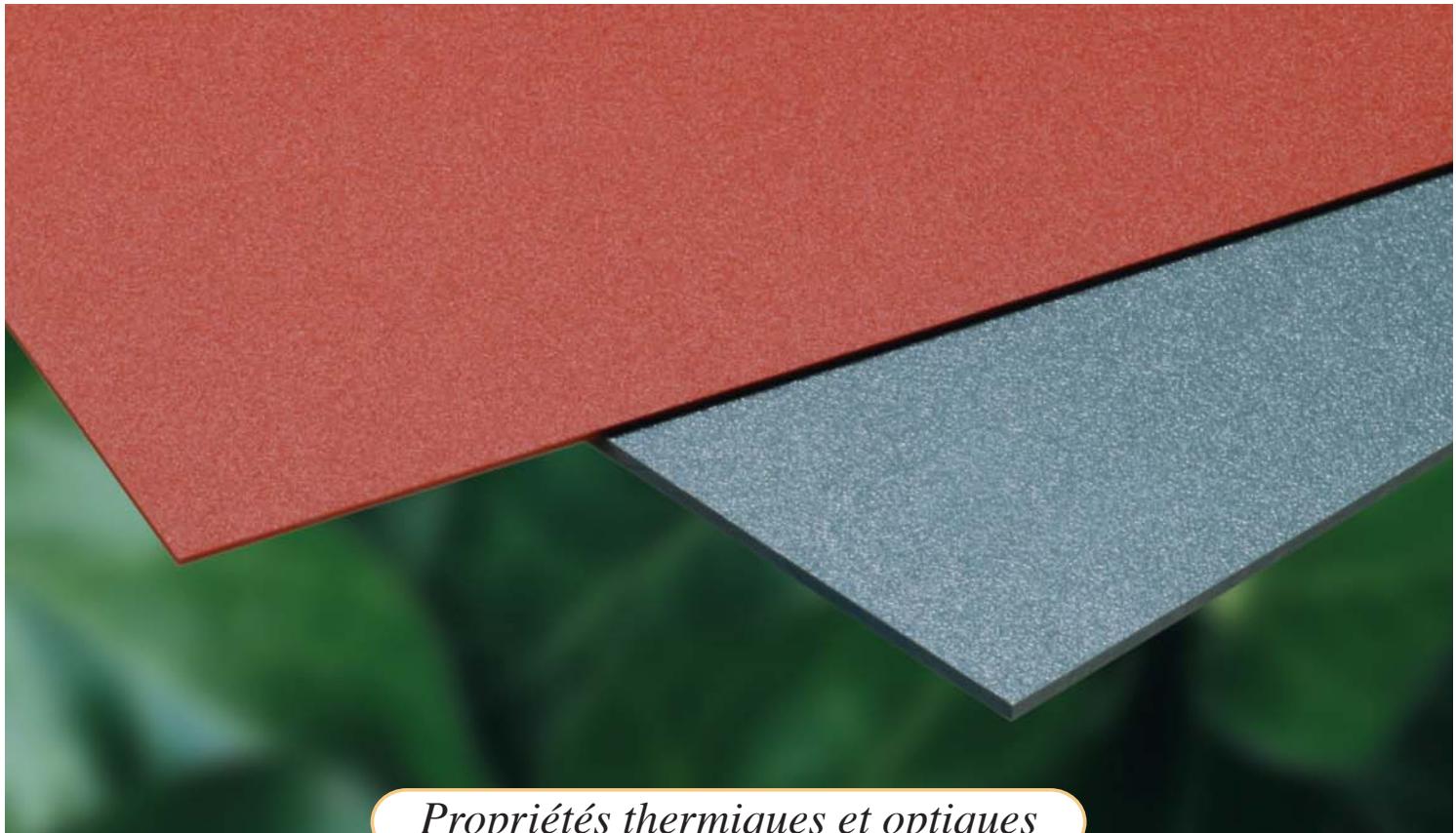
### % Transmission Lumineuse

Les plaques PALTUF/PALSUN bloquent complètement les radiations UV potentiellement nocives ainsi qu'une importante fraction des IR. Dans le spectre visible, une plaque normale PALTUF/PALSUN 3 mm transmet en moyenne 90% de la lumière incidente. La transmission lumineuse d'une plaque de 3 mm est indiquée dans le graphique à gauche. Dans le spectre visible, les plaques PALTUF/PALSUN transmettent entre 87 et 91% de la lumière, en fonction de l'épaisseur de la plaque (voir graphique de droite).



% Transmission Lumineuse des Plaques PALTUF/PALSUN en Fonction de l'Epaisseurs





## *Propriétés thermiques et optiques*

L'isolation thermique est un facteur important à prendre en compte lors du choix du vitrage, à cause de son incidence sur la consommation d'énergie : chauffage en hiver et climatisation en été. Les nouvelles plaques PALSUN Solar Control possèdent des propriétés qui réduisent les dépenses d'énergie, plus encore que celles décrites dans la section relative à l'isolation thermique p. 18. En effet, ce type de plaque offre encore une excellente luminosité à l'intérieur, tout en donnant un coefficient d'ombre qui rafraîchit considérablement les installations situées dans des climats chauds et ensoleillés ou dans des cas où de grandes surfaces vitrées sont directement exposées au soleil plusieurs heures par jour.

La gamme des plaques PALSUN propose un large éventail de transmission lumineuse et de degrés de coefficients d'ombre qui s'adaptent à l'application. Les plaques SOLAR CONTROL diminuent l'intensification et l'éblouissement de l'énergie solaire créée directement par les rayons du soleil, empêchent que la lumière soit aveuglante et réduisent les frais de climatisation. La lumière diffusée transmise par les plaques PALSUN contribuent au maintien d'une ambiance agréable pour les utilisateurs du produit.

Les plaques PALSUN peuvent être intégrées à des enseignes lumineuses. Ceci permet aux concepteurs de répartir l'exacte quantité et qualité de lumière voulue.

Dans la page suivante, vous trouverez une série de définitions ainsi qu'un tableau, qui vous aideront à comprendre les propriétés thermiques et optiques des plaques PALSUN.

## Propriétés thermiques et optiques

### Définitions

#### Radiation lumineuse visible

Portion du spectre lumineux dont la longueur d'onde est comprise entre 400 nm et 700 nm.

#### % Transmission lumineuse (%LT)

Pourcentage de lumière incidente visible qui traverse un objet.

#### % Réflexion lumineuse (%LR)

Pourcentage de lumière incidente visible qui atteint un objet et est réfléchi sous forme de lumière visible.

#### % Absorption lumineuse (%LA)

Pourcentage de lumière incidente visible qui atteint un objet et est absorbée par lui.

$$\%LT + \%LR + \%LA = 100\%$$

#### Radiation solaire

Le spectre solaire est situé entre 300 nm et 2400 nm. Sont inclus les UV, le rayonnement visible et NIR.

#### % Transmission solaire directe (%ST)

Pourcentage de rayonnement solaire incident qui traverse directement un objet.

#### % Réflexion solaire (%SR)

Pourcentage de rayonnement solaire incident qui atteint un objet et est réfléchi.

#### % Absorption solaire (%SA)

Pourcentage de rayonnement solaire incident qui atteint un objet et est absorbé par lui.

$$\%ST + \%SR + \%SA = 100\%$$

#### Transmission solaire totale (%ST<sub>t</sub>)

Pourcentage de rayonnement solaire incident transmis par un objet ; il inclut la transmission solaire directe plus la part d'absorption solaire émise à nouveau vers l'intérieur.

#### Réflexion solaire totale (%SR<sub>t</sub>)

Pourcentage de rayonnement solaire incident rejeté par un objet ; il inclut le facteur de réflexion solaire plus la part d'absorption solaire émise à nouveau vers l'extérieur

$$\%ST_t + \%SR_t = 100\%$$

#### Coefficient d'ombre (SC)

Rapport du rayonnement solaire total transmis par un matériau donné à celui transmis par du verre normal dont la transmission lumineuse est de 87%. Cela peut être calculé de façon approximative comme suit:

$$SC = 1.15 \times (\%ST + 0.27 \times \%SA) / 100$$

$$\%ST + 0.27 \times \%SA = \%ST_t$$

$$SC = 1.15 \times ST_t / 100$$

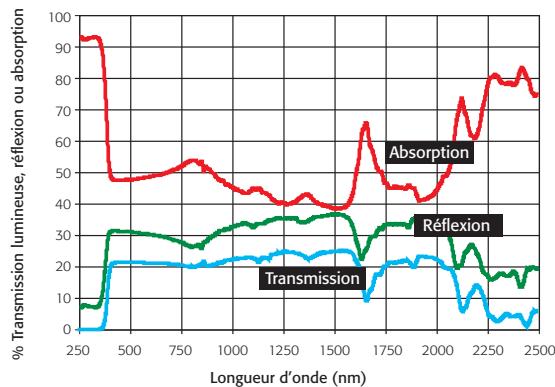
### PALSUN- Propriétés de transmission de la lumière solaire et autres rayonnements

| Produit           | Epaisseur<br>mm | %LT            | %LR             | %ST             | %SR             | %SR <sub>t</sub> | SC              |
|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                   |                 | ASTM<br>D-1003 | ASTM<br>E424-71 | ASTM<br>E424-71 | ASTM<br>E424-71 | ASTM<br>E424-71  | ASTM<br>E424-71 |
| Incolore          | 3 (0.12)        | 88             | 10              | 84              | 10              | 14               | 1.00            |
| Bronze 50%        | All             | 50             | 7               | 54              | 7               | 35               | 0.75            |
| Bronze 35%        | All             | 35             | 6               | 42              | 6               | 44               | 0.64            |
| Bronze 20%        | All             | 20             | 6               | 28              | 6               | 54               | 0.52            |
| Solar Grey 50%    | All             | 50             | 7               | 54              | 7               | 35               | 0.75            |
| Solar Grey 35%    | All             | 35             | 6               | 42              | 6               | 44               | 0.64            |
| Solar Grey 20%    | All             | 20             | 6               | 27              | 6               | 55               | 0.51            |
| Solar Control 50% | All             | 50             | 24              | 48              | 24              | 44               | 0.64            |
| Solar Control 35% | All             | 35             | 17              | 35              | 17              | 52               | 0.54            |
| Solar Control 20% | All             | 20             | 29              | 18              | 28              | 67               | 0.36            |
| Opal              | 1               | 35             | 55              | 40              | 47              | 57               | 0.50            |
| Opal              | 1.5             | 45             | 50              | 40              | 41              | 55               | 0.52            |
| Opal              | 2               | 39             | 54              | 29              | 45              | 64               | 0.41            |
| Opal              | 3               | 28             | 58              | 23              | 48              | 70               | 0.35            |
| Opal              | 4               | 19             | 59              | 18              | 50              | 73               | 0.31            |
| Opal              | 5               | 14             | 60              | 13              | 52              | 77               | 0.26            |
| Opal              | 6               | 11             | 61              | 10              | 53              | 80               | 0.23            |

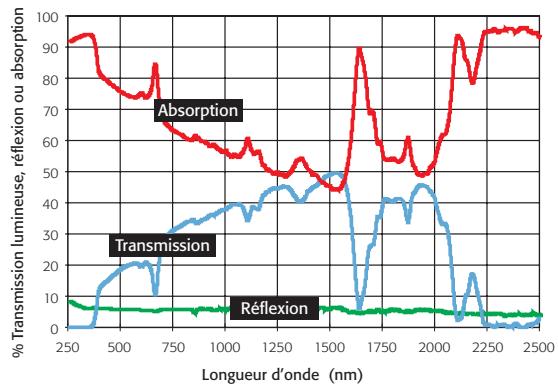
## PALSUN Solar Control

Comme vous pouvez le constater dans le tableau précédent, la nouvelle plaque PALSUN Solar Control possède le coefficient d'ombre le plus faible et ainsi les températures les plus fraîches, à un niveau donné de transmission lumineuse. Le procédé Solar Control est obtenu par co-extrusion ; il ne s'agit donc pas d'un vernis qui risque de s'écailler. Pour illustrer l'avantage du Solar Control, les données suivantes comparent une plaque de Solar Grey 20% de transmission lumineuse à une plaque Solar Control 20% de transmission lumineuse. On remarque, tout d'abord, que les deux plaques transmettent en fait 0% de radiation UV et offrent 100% de protection à une personne se trouvant abritée par les plaques. En comparant le spectre d'absorption, il ressort que les plaques Solar Grey absorbent plus d'énergie solaire sur la totalité du spectre lumineux. Cette énergie est partiellement convertie en chaleur qui sera diffusée vers l'intérieur, réchauffant la partie située sous les plaques. Les plaques Solar Control peuvent éviter ce phénomène en réfléchissant un pourcentage d'énergie plus important sur le spectre tout entier. On remarque également que les plaques Solar Control transmettent une énergie lumineuse uniforme de 20% sur la partie large du spectre énergétique. Des comparaisons identiques peuvent être effectuées sur des plaques transmettant 35% et 50% de lumière incidente.

**Propriétés optiques des plaques Solar Control avec 20% de transmission lumineuse**



**Propriétés optiques des plaques Solar Grey avec 20 % de transmission lumineuse**

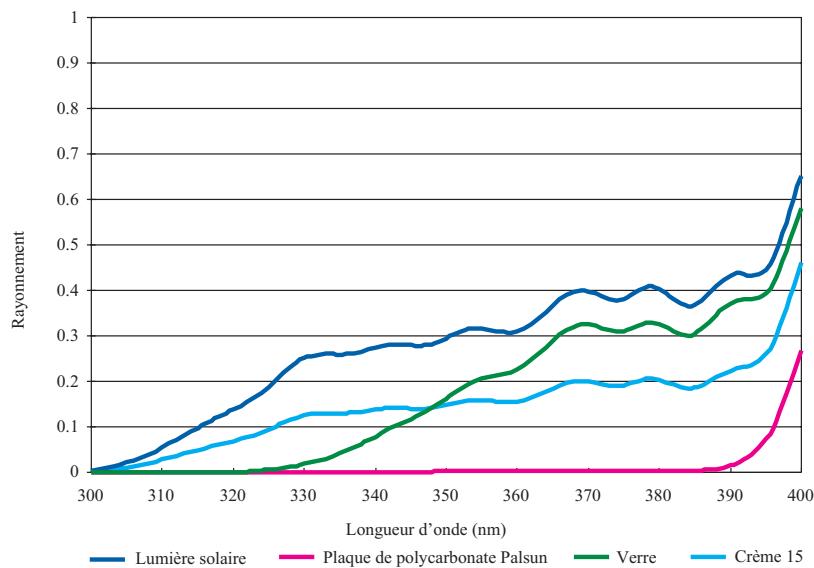


## *Plaques de polycarbonate PALSUN*

### *Une protection contre les effets nocifs des radiations UV*

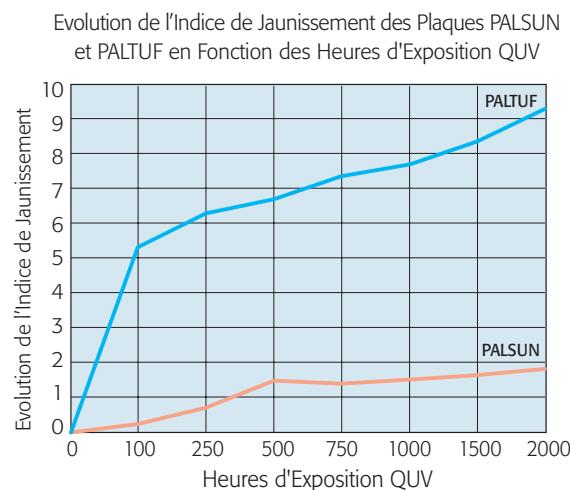
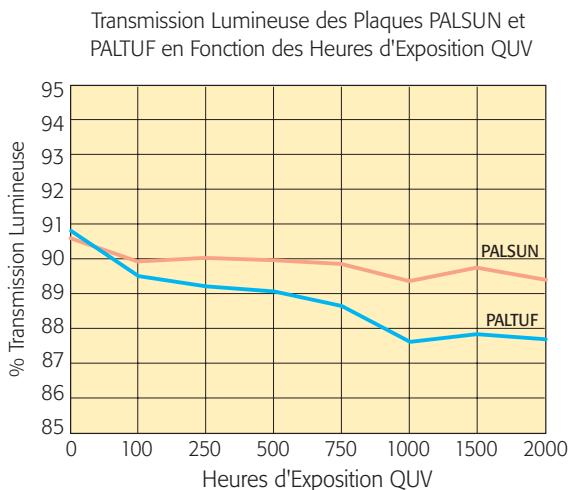
L'exposition aux rayons ultra-violets est un sujet d'inquiétude dans le domaine de la santé. On pensait que les effets dangereux des rayons ultra-violets se situaient entre 270 nm et 320 nm (UV-B). Cependant, les dernières années, il s'est révélé que l'exposition aux UV-A ( 320- 400 nm) était néfaste également. En plus du cancer de la peau, on a associé le vieillissement précoce à l'exposition aux UV-A. Les plaques PALSUN empêchent totalement la radiation des UV dans cette partie du spectre. Presque toutes les radiations d'UV-A peuvent aussi être stoppées, comme vous pourrez le constater dans la figure ci-dessous.

Le graphique ci-dessous présente une comparaison de la radiation solaire sous différents types de protection



## Résistance aux intempéries

Bien que les plaques PALSUN et PALTUF résistent à toutes les températures ambiantes possibles, seul PALSUN est protégé des effets des radiations solaires. Les modifications des propriétés optiques des plaques de 3 mm PALSUN et PALTUF dans des conditions d'exposition accélérée aux UV (QUV) sont indiquées dans les graphiques ci-dessous. 100 heures d'exposition QUV sont équivalentes à environ un an à l'extérieur en Israël ou à Phoenix (USA). Les modifications des propriétés optiques décrites ci-dessus pour PALSUN ne sont pas décelables à Israël ou à Phoenix.



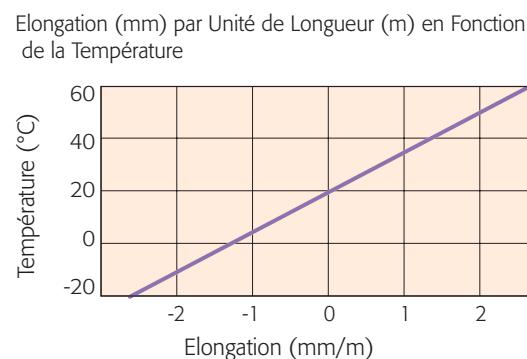
## Caractéristiques thermiques

### Température de Service

Les propriétés des plaques PALTUF/PALSUN restant inchangées dans les limites des températures de service, à savoir: -40 °C à +100 °C. Les plaques peuvent résister à des expositions de courte durée à des températures atteignant 120 °C. De ce fait, les plaques PALTUF/PALSUN conviennent à tous les climats.

### Dilatation Thermique

La dilatation thermique des plaques PALTUF/PALSUN est supérieure à celle du verre. Cet important facteur doit être pris en considération lors de l'installation. Le graphique ci-dessous montre le changement des dimensions en fonction de la température.



## Isolation Thermique

En cas de forte chaleur, la température en surface des plaques peut atteindre +50°C. La valeur «K» caractérise le degré d'isolation thermique offert par un matériau de vitrage donné (les valeurs élevées de «K» correspondent à des matériaux offrant une isolation moindre et donc une perte de chaleur accrue). Le tableau suivant compare les valeurs «K» du verre et des plaques PALTUF/PALSUN de même épaisseur (les plaques plus épaisses offrent une isolation supérieure, la perte de chaleur est réduite et «K» est plus bas).

Pour toute épaisseur donnée, la valeur K des plaques PALTUF/PALSUN est inférieure à celle du verre. Les dépenses énergétiques peuvent être considérablement réduites, moins de chauffage en hiver et moins de climatisation en été.

Valeur "K" des Plaques PALTUF/PALSUN et du Verre pour Diverses Épaisseurs

| Épaisseur mm | PALSUN Valeur K | Verre Valeur K |
|--------------|-----------------|----------------|
| 3.0          | 5.49            | 5.87           |
| 5.0          | 5.21            | 5.80           |
| 6.0          | 5.09            | 5.77           |
| 8.0          | 4.85            | 5.72           |
| 10.0         | 4.66            | 5.67           |
| 12.0         | 4.33            | 5.56           |



## Autres caractéristiques physiques

### Caractéristiques Mécaniques

Les plaques PALTUF/PALSUN conservent leurs propriétés mécaniques dans le cadre des températures de service annoncées précédemment. Les tableaux en page 20 de cette brochure indiquent les épaisseurs à sélectionner en fonction de la portée et des charges de neige et vent .

### Propriétés Acoustiques

Les plaques PALTUF/PALSUN offrent une excellente isolation acoustique. Ses propriétés acoustiques ainsi que son excellente résistance à l'impact font des plaques PALSUN le matériau idéal pour les murs anti-bruit.

| Épaisseur mm | Isolation Acoustique DIN 52210-75 RW (dB) |
|--------------|---|
| 4            | 24  |
| 5            | 25  |
| 6            | 26  |
| 8            | 28  |
| 10           | 30  |
| 12           | 31  |

### Rapport Poids/Surface

### Poids

La densité des plaques PALTUF/PALSUN est de 1.2 soit environ la moitié de celle du verre. Le tableau suivant montre le rapport entre le poids des plaques PALTUF/PALSUN de différentes épaisseurs et celui du verre.

| Épaisseur Plaque mm | PALSUN & PALTUF kg/m <sup>2</sup> | Verre kg/m <sup>2</sup> |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 2                   | 2.40                              | 4.90                    |
| 3                   | 3.60                              | 7.34                    |
| 4                   | 4.80                              | 9.80                    |
| 5                   | 6.00                              | 12.24                   |
| 6                   | 7.20                              | 14.68                   |
| 8                   | 9.60                              | 19.60                   |
| 10                  | 12.00                             | 24.48                   |



## *Résistance chimique*

Le mécanisme d'attaque chimique des plaques de polycarbonate PALSUN et PALTUF est très différent du mécanisme de corrosion des métaux. La corrosion des métaux mène à la perte graduelle de la surface du matériel comme résultat de l'action électrolytique effectuée par les produits chimiques en cause. Dans les cas d'attaque chimique sur les plaques de polycarbonate, différents effets peuvent être observés. Chloride d'éthylène, chloroforme, perchloréthylène, m-crésol (méthylphénol), pyridine et autres produits chimiques peuvent causer une dissolution partielle du polycarbonate ainsi que les agents d'expansion comme le benzène, le chlorobenzène, la téraline, l'acétone, l'acétate d'éthyl, l'acétonitrile et le tétrachlorure de carbone. D'autres effets peuvent être constater comme un changement de couleur et/ou le blanchiment ; ils ne provoquent pas toujours des défauts, spécialement pour les plaques non soumises à des contraintes, mais le niveau de propriétés mécaniques mesurées sera diminué. L'effet le plus grave de l'attaque chimique est la micro fissure des plaques, qui peut varier en taille : elle peut être visible à l'œil nu ou uniquement observable à l'aide d'un microscope. Les micro fissures résulteront toujours d'une faiblesse dans la plaque qui apparaîtra dans les zones d'effort soutenu (vis, fixations, coudes, etc.)

On recommande en général de ne pas utiliser les plaques de polycarbonate PALSUN et PALTUF avec de l'acétone, des cétones, des éthers, des hydrocarbures aromatiques et chlorés ajoutés à des solutions aqueuses ou alcalines alcooliques, au gaz ammoniac et ses solutions et amines.

Les plaques de polycarbonate PALSUN et PALTUF résistent aux acides minéraux, à de nombreux acides organiques, aux agents oxydants et réduisants, aux solutions salines neutres et acides, à de nombreux lubrifiants, cires et huiles saturées, hydrocarbures aliphatiques et cycloaliphatiques, à l'exception du méthanol. Le polycarbonate résiste à l'eau jusqu'à une température d'environ 60 °C. A des températures plus élevées et en fonction du temps, le matériau se dégrade. C'est pourquoi le polycarbonate ne devrait pas être immergé trop longtemps dans de l'eau chaude. Cependant, un bref contact avec de l'eau chaude n'aura aucun effet.

Un tableau présentant la résistance des plaques de polycarbonate face à de nombreux produits chimiques et autres produits corrosifs à température ambiante se trouve dans les pages suivantes. Vous trouverez une information détaillée sur les adhésifs et les joints d'étanchéités compatibles dans la brochure "Adhesives and Sealants Compatible with Polycarbonate Sheets".

Ces informations sont basées sur notre connaissance et notre expérience; cela constitue une base de recommandations.

# Installation

Après la mise en place de la plaque, retirez IMMEDIATEMENT le film protecteur. Les informations ci-dessous sont destinées à vous aider à choisir les dimensions correctes.



## Détermination de l'Epaisseur

Le tableau ci-dessous indique les épaisseurs de plaque requises pour résister à des vents de force données et en fonction de la largeur de la plaque (petit côté de la plaque).

**Epaisseur de la Plaque en mm pour une Largeur (petit côté) et un Facteur de Force de Vent Donnés**

| Charge de Vent<br>Pa <sup>a</sup> or N/m <sup>2</sup> | 400             | 800             | 1200            | 1600            | 2000            |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Largeur<br>mm   | Epaisseur<br>mm | Epaisseur<br>mm | Epaisseur<br>mm | Epaisseur<br>mm | Epaisseur<br>mm |
| 600   | 3               | 5               | 6               | 8               | 10              |
| 800   | 4               | 5               | 6               | 8               | 10              |
| 1000  | 4               | 5               | 6               | 10              | 12              |
| 1200  | 5               | 5               | 6               | 10              | 12              |
| 1400  | 6               | 6               | 8               | 10              | NS <sup>b</sup> |
| 1600  | 8               | 8               | 8               | 10              | NS <sup>b</sup> |
| 1800  | 8               | 10              | 10              | 12              | NS <sup>b</sup> |
| 2000  | 10              | 10              | 10              | NS <sup>b</sup> | NS <sup>b</sup> |

<sup>a</sup>Pour des forces de vent en kg/m<sup>2</sup>, multipliez par 0.1 (par exemple 400 N/m<sup>2</sup> = 40 kg/m<sup>2</sup>)

<sup>b</sup>NS - Epaisseur requise supérieure à l'épaisseur standard maximale (12 mm) disponible.

Exemple :

Si la force du vent est de 800 N/m<sup>2</sup> et que la largeur de la plaque est de 1200 mm, l'épaisseur doit être de 5 mm. Pour la même force de vent, si la largeur est de 1600 mm, l'épaisseur doit être de 8 mm.

## Détermination des Dimensions de la Plaque

Les plaques PALTUF/PALSUN se dilatent à la chaleur, il est donc nécessaire de prévoir des dimensions inférieures à celles du cadre de montage au moment de la coupe. Le cadre doit permettre un peu de jeu pour la dilatation. Le schéma de la page 21 (coin gauche supérieur) et les tableaux ci-dessous expliquent comment calculer la dimension requise. Un des tableaux ci-dessous montre le jeu à laisser, selon les dimensions des plaques.

## Recommandations de Découpe des Plaques PALTUF/PALSUN

(«c» et «d» se réfèrent aux dimensions du diagramme en haut à gauche de la page 21)

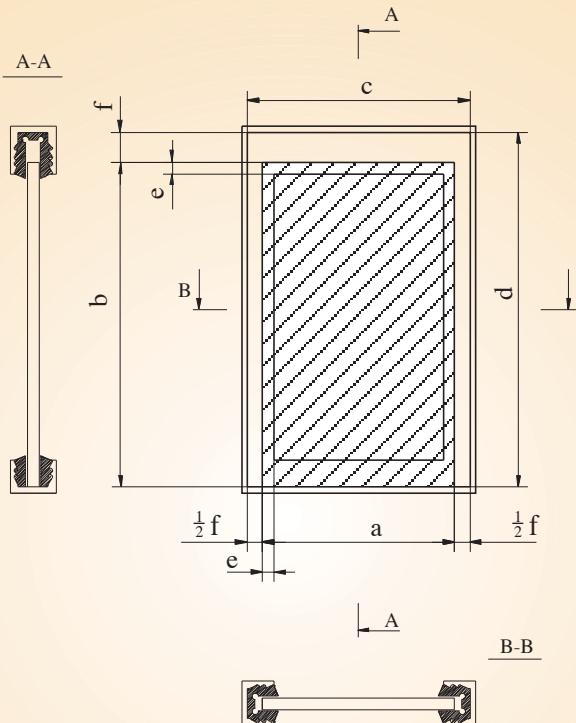
| Si la dimension du cadre<br>« c » ou « d » est : | Déligner les plaques de: |
|--|--------------------------|
| 300 mm   | 1 mm                     |
| 300 mm - 700 mm                                  | 2 mm                     |
| 700 mm - 1000 mm                                 | 3 mm                     |
| 1000 mm - 1300 mm                                | 4 mm                     |
| 1300 mm - 1700 mm                                | 5 mm                     |
| 1700 mm - 2000 mm                                | 6 mm                     |
| 2000 mm - 2300 mm                                | 7 mm                     |
| 2300 mm - 2700 mm                                | 8 mm                     |
| 2700 mm - 3000 mm                                | 9 mm                     |

**Epaisseur de plaque requise pour une Largeur donnée et une prise en feuillure donnée**

(«a» et «e» se réfèrent aux dimensions indiquées dans le diagramme en haut à gauche de la page 21)

| Largeur* (a) | Epaisseur | Réduction de Profondeur (e) |
|--------------|-----------|-----------------------------|
| 700 mm       | 3 mm      | 15-20 mm                    |
| 900 mm       | 4 mm      | 15-20 mm                    |
| 1100 mm      | 5 mm      | 15-20 mm                    |
| 1300 mm      | 6 mm      | 20-30 mm                    |
| 1500 mm      | 8 mm      | 20-30 mm                    |
| 1700 mm      | 10 mm     | 20-30 mm                    |
| 1900 mm      | 12 mm     | 20-30 mm                    |

\*La largeur se réfère au petit côté.



- a. largeur de la plaque
- b. longueur de la plaque
- c. largeur du châssis
- d. longueur du châssis
- e. réduction de profondeur
- f. jeu laissé pour la dilatation

## Choix du Cadre

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être montées sur la plupart des cadres existants, en bois, PVC, aluminium ou autres métaux. Nous vous recommandons d'utiliser du joint Néoprène ou un joint EPDM (n'utilisez jamais du PVC souple) afin de maintenir la plaque dans le cadre, plutôt que de la fixer avec des vis. On peut aussi utiliser du ruban adhésif (butyl-caoutchouc) ou un joint de silicone (Palram a testé et recommande Dow Corning Q3-7098 ou Q3-3793 et Novasil S64).

## Fixation Mécanique

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être fixées à l'aide de boulons et écrous, à condition de respecter les recommandations suivantes :

- N'utilisez jamais de rivets, ils appliquent une force trop élevée et peuvent causer des fissures.
- Forez un trou un peu plus large que nécessaire en raison de l'expansion thermique.
- N'utilisez jamais de rondelles en PVC souple!
- Utilisez des rondelles en aluminium ou Néoprène pour répartir la charge.
- Si vous utilisez des fixations mécaniques, espacesz-les régulièrement pour éviter la concentration de contraintes en certains points.
- Si vous utilisez des boulons et écrous, ne les serrez pas outre mesure et n'utilisez que des matériaux antirouille.
- Dans la mesure du possible, une plaque non bridée est préférable, similaire au verre, et sans perforations ni fixations mécaniques.

## Traitements de Plaques PALTUF/PALSUN après installation

Le film de polyéthylène doit être retiré immédiatement après installation. Ce film protège la plaque au cours du transport, du stockage et de l'installation. Si vous le retirez plus tard (dans des climats chauds, 24h après l'installation il est souvent déjà trop tard) il sera très difficile ou même impossible de le retirer.

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être nettoyées soigneusement selon les instructions données en page 22.



## Travailler le PALSUN & PALTUF

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être coupées, sciées, perforées, cintrées (à chaud ou à froid), assemblées ou thermoformées. Des instructions détaillées sont données dans la brochure "Working with Palram Polycarbonate Sheets" (comment utiliser les plaques Palram en polycarbonate).

### Nettoyage

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent facilement être nettoyées avec un chiffon doux 100% coton et beaucoup d'eau et différents détergents. Un produit de vaisselle doux est préférable, ou un spray commercial de nettoyage. Consultez votre distributeur ou Palram en ce qui concerne les produits de nettoyage disponibles dans votre région.

### Scier et Découper

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être découpées avec une scie à ruban, une scie sauteuse, une scie circulaire, ou d'autres outils de découpe (consultez la brochure «Working with Polycarbonate Sheets»). Le tableau ci-dessous indique les possibilités de découpe les plus appropriées. De nombreuses autres possibilités existent.

#### Espacement des Dents

|                          | Scie circulaire | Scie à ruban   |
|--------------------------|-----------------|----------------|
| Angle Jeu                | 20-30°          | 20-30°         |
| Angle Ecaille            | 15°             | 0.5°           |
| Vitesse de Coupe         | 180-250 m/min   | 200-250 m/min  |
| Vitesse de Lame ou Bande | 1800-2400 m/min | 600-1000 m/min |
| Espacement des Dents     | 2-5 mm          | 1.5-2.5 mm     |

Pour des plaques d'épaisseur inférieure à 3 mm il est préférable d'utiliser des scies à ruban, plutôt que des scies circulaires.

### Assemblage

Il est possible d'assembler les plaques PALTUF/PALSUN entre elles ou à d'autres matériaux. Veuillez consulter la brochure «Working with Palram Polycarbonate Sheets» (comment utiliser les plaques Palram en polycarbonate).



## Cintrage

### Cintrage à Froid

Les plaques PALTUF/PALSUN peuvent être cintrées sous tension pour créer une voûte ou un dôme, à condition que le rayon et la contrainte en résultant soient dans les limites spécifiées. Cette contrainte doit rester dans des limites raisonnables, et il n'y aura aucun effet sur les propriétés de la plaque à condition que le rayon de cintrage soit au moins égal à 200 fois l'épaisseur de la plaque, comme l'indique le tableau ci-dessous.

| Rayon désiré - mm | Epaisseur requise - mm |
|-------------------|------------------------|
| 600               | 3                      |
| 800               | 4                      |
| 1000              | 5                      |
| 1200              | 6                      |
| 1600              | 8                      |

### Cintrage à Chaud

Prenez soin de retirer le film de polyéthylène avant de cintrer. Vérifiez que la plaque est propre, sinon nettoyez-la.

Pour utiliser cette méthode, chauffez localement la plaque à 150-160 °C avec un chauffage par radiation (par exemple une résistance). Si le chauffage ne se fait que d'un côté à la fois, retournez la plaque plusieurs fois, puis cintrez-la à l'angle voulu.

Le cintrage étant toujours suivi d'une certaine relaxation immédiate, nous vous recommandons de cintrer un peu plus que désiré.

### Niveau de Contrainte

En cintrage à chaud ou à froid (si la plaque n'est pas assez chauffée) les plaques PALTUF/PALSUN subissent un stress. Les stress résiduels diminuent la résistance aux chocs de la plaque le long du cintrage et peuvent limiter l'utilisation de cette méthode à des applications moins exigeantes.

Il est possible de cintrer les plaques sans exercer pratiquement aucun stress à l'aide de la méthode de recuit (chauffage suivi d'un refroidissement lent).

## Thermoformage

Les plaques PALTUF/PALSUN destinées au thermoformage avec le film protecteur font l'objet d'une commande spéciale et elles seront fournies avec un film de polyéthylène spécialement adapté au thermoformage. Ce film n'est ni marqué ni imprimé, si ce n'est au jet d'encre sur le bord, car les impressions affectent la qualité optique des objets thermoformés.

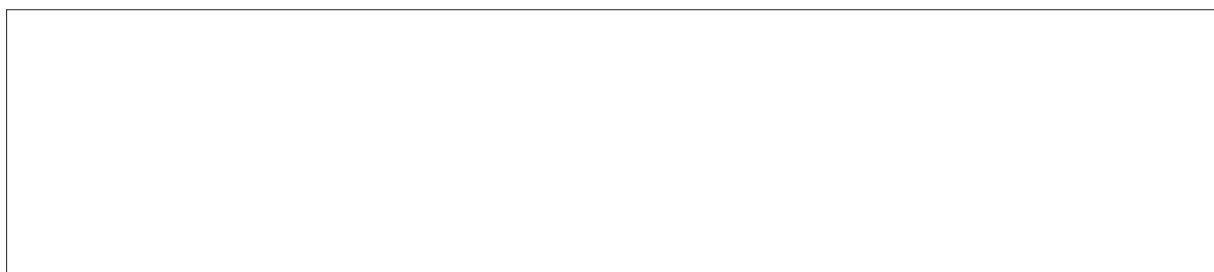
Les performances des machines de thermoformage ne sont pas uniformes. Il est essentiel de tester le thermoformage des plaques PALTUF/PALSUN avec leur film dans votre procédé, avant de lancer la production.

Si vous n'avez pas commandé de plaques PALTUF/PALSUN spéciales pour thermoformage ou si cette qualité n'est pas explicitement indiquée sur l'emballage, retirez le film avant le thermoformage. Dans ce cas, vérifiez que les plaques sont bien propres avant de les utiliser. Si nécessaire, procédez comme indiqué ci-dessous.

Les plaques PALTUF/PALSUN doivent être étuver avant le thermoformage. Les instructions d'étuvage et de thermoformage sont fournies dans la brochure «Working with Palram Polycarbonate Sheets» (comment utiliser les plaques Palram en polycarbonate).



Distribué par



PALRAM Industries ne dispose d'aucun moyen de contrôle de l'usage fait de ses plaques, et ne peut donc garantir des résultats similaires à ceux décrits par la présente. Chaque utilisateur est censé mener ses propres essais afin de déterminer la conformité des matériaux à son application spécifique. Tous conseils ou suggestions de la présente ne constituent pas de permis lié au brevet de PALRAM Industries et concernant certaines utilisations ou recommandations d'utilisation extrapolant les limites du brevet. PALRAM Industries et ses distributeurs ne peuvent être tenus responsables en cas de dégâts causés par une installation incorrecte du matériel. En accord avec l'effort constant que notre société investit dans le développement des produits, nous vous recommandons de vérifier auprès de votre fournisseur local PALRAM Industries Plastiques que les informations qui vous ont été fournies sont bien les plus récentes.

Europe  
UK  
Israel  
USA  
Australia  
Far East



#### EUROPE

PALRAM EUROPE LTD.  
Tel ▶ (44) 1302 380 777  
Fax ▶ (44) 1302 380 788  
[sales.europe@palram.com](mailto:sales.europe@palram.com)

#### PALRAM UK

Tel ▶ (44) 1302 380 738  
Fax ▶ (44) 1302 380 739  
[sales.uk@palram.com](mailto:sales.uk@palram.com)

#### ISRAEL

PALRAM ISRAEL LTD.  
Tel ▶ (972) 4 8459 900  
Fax ▶ (972) 4 8459 980  
[palram@palram.com](mailto:palram@palram.com)

#### USA

PALRAM AMERICAS  
Tel ▶ 610 285 9918  
Fax ▶ 610 285 9928  
[suntuf@suntuf.com](mailto:suntuf@suntuf.com)



[www.palram.com](http://www.palram.com)