

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon® Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

1. Collage par colles solvantées

La manipulation des solvants exige une très grande prudence : ils peuvent être toxiques ou contenir des substances cancérogènes. Il faut donc assurer une ventilation efficace et respecter les fiches de données de sécurité fournies par les fabricants de solvants.

Si vous collez des plaques Makrolon®, assurez-vous que la charge est répartie uniformément sur l'ensemble de la couche de colle. Le joint ne doit être contraint qu'en cisaillement ou en traction et non en pelage.

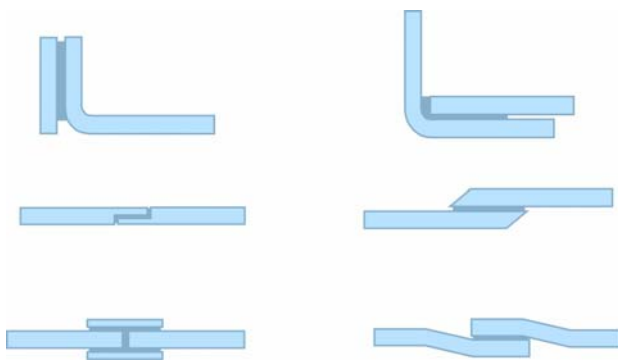


Fig.1 : différents types d'assemblages collés.

Pour assembler entre elles des pièces en Makrolon®, le collage par colles solvantées est la méthode la plus simple et la plus économique.

En ajoutant 8 % de copeaux de Makrolon®, on obtient un vernis adhésif dont la vitesse d'évaporation réduite et la viscosité plus élevée facilitent l'application de la colle et l'ajustement des pièces.

Ce vernis adhésif, qui remplit les interstices entre les surfaces, a l'avantage supplémentaire d'exiger moins de précision d'ajustage des surfaces à coller que la colle solvantée pure.

À respecter lors du collage :

- Débarrassez soigneusement les surfaces à coller de toutes poussières, graisses et autres matières étrangères à l'aide d'un chiffon propre imbibé d'isopropanol.
- Enduisez une des surfaces d'une fine couche de colle solvantée (un excédent de colle fragilise l'assemblage).
- Assemblez rapidement les deux pièces et appliquez pendant quelques instants une pression modérée afin d'assurer un bon accrochage.
- Les pièces collées peuvent être manipulées au bout de quelques minutes seulement, mais, à température ambiante, la résistance maximale de l'assemblage n'est atteinte qu'après quelques jours (dégagement lent du solvant).

N'utilisez pas de colles solvantées pour coller la face supérieure ou inférieure des plaques **Makrolon® AR** car le revêtement antirayure n'offre pas une adhérence suffisante à la colle.

L'assemblage par colles solvantées d'une pièce en Makrolon® et d'une pièce d'un autre matériau thermoplastique est possible à la condition que les deux matériaux réagissent au solvant. Ces assemblages ont généralement une résistance plus faible, qui dépend de la combinaison de matériaux utilisés. Dans ces cas, il est préférable d'avoir recours au collage par adhésifs.

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon® Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

2. Collage par adhésifs

Lors de la mise en œuvre d'adhésifs, il faut respecter les prescriptions générales de sécurité et les précautions spécifiques du fabricant d'adhésifs.

On peut coller les pièces en Makrolon® entre elles ou avec d'autres matériaux en utilisant des adhésifs courants compatibles avec le Makrolon®. Il convient de choisir l'adhésif en fonction des paramètres de l'utilisation prévue, comme la stabilité à la chaleur, l'élasticité, l'aspect du joint, la facilité de mise en œuvre, etc.

Il est impératif d'observer les points suivants :

- Pour améliorer l'adhérence, il faut augmenter la rugosité des surfaces à coller et les nettoyer soigneusement.
- Veiller à ce que l'adhésif utilisé ne contienne pas de solvants ou de catalyseurs incompatibles avec le Makrolon®.
- Respecter les instructions d'utilisation du fabricant d'adhésifs.

Si vous utilisez un adhésif pour coller le Makrolon® AR, procédez d'abord à des essais préliminaires dans les conditions réelles d'emploi pour juger de l'aptitude de l'adhésif et de la résistance du joint.

3. Collage par ruban adhésif

Pour réaliser rapidement un assemblage, vous pouvez utiliser des rubans adhésifs double face transparents (à base acrylique). Ces rubans sont élastiques et adhèrent bien au Makrolon®. Ils sont particulièrement indiqués pour coller des plaques Makrolon® de faible épaisseur sur d'autres matières plastiques, du verre ou du métal.

Comment réaliser un assemblage de qualité :

- Pliez le bord de la plaque sur une largeur légèrement supérieure à celle du ruban adhésif.
- Nettoyez cette zone à l'isopropanol.
- Appliquez le ruban adhésif avec précaution.
- Écrasez régulièrement le joint avec une roulette pour chasser les bulles d'air et améliorer l'adhérence.

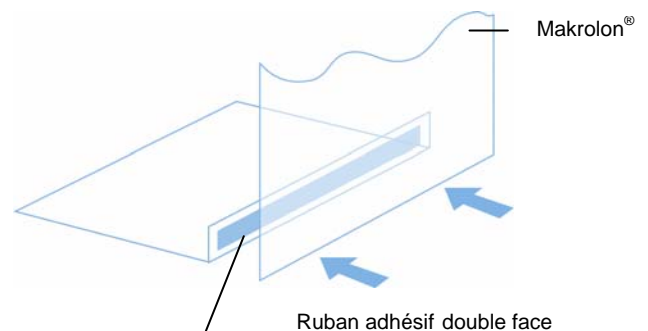


Fig. 2 Collage par ruban adhésif

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon[®] Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

4. Soudage

Sur le plan esthétique, le soudage n'est pas la méthode d'assemblage de prédilection. Il est surtout utilisé pour assembler les plaques opaques. Si vous optez pour le soudage, observez les points suivants :

- Avant le soudage, il faut sécher et nettoyer les pièces en Makrolon[®] et les baguettes d'apport afin d'éviter la formation de bulles et les inclusions de salissures dans la soudure.
- Les opérations de soudage doivent être suivies d'un recuit pour réduire les contraintes internes dues à la dilatation thermique causée par le soudage.

Soudage à l'air chaud

Cette méthode permet d'assembler entre elles des pièces en Makrolon[®]. La longueur maximale recommandée des soudures de 300 mm vous permet de mieux contrôler les contraintes internes et les gauchissements qui peuvent se produire par suite du chauffage local.

Nous recommandons un débit d'air de 50 à 100 l/min et une température de l'air de 350 à 400 °C, mesurée à 5 mm devant la buse. On peut utiliser comme baguette d'apport des fils extrudés de section circulaire ou profilée, ou même de petites bandes découpées dans une plaque Makrolon[®].

Soudage par ultrasons

Cette méthode permet d'assembler entre elles des plaques Makrolon[®]. Pour obtenir des informations détaillées sur les appareils de soudage à ultrasons et les conditions de mise en œuvre, contactez les constructeurs de ce type de matériel.

5. Fixation mécanique

Percer les plaques Makrolon[®] réduit leur résistance mécanique. Le coefficient de dilatation thermique linéaire du Makrolon[®] est considérablement supérieur à celui du métal ou du verre. De ce fait, il faut prévoir les jeux nécessaires pour que la plaque puisse se mouvoir librement lors des variations de température.

Exemple :

Le tableau présente la dilatation d'une plaque de 1 m de longueur lors d'une augmentation de température de 20 °C.

	Coefficient de dilatation therm. lin. (mm/mK)	Dilatation pour 20 °C (mm)
Makrolon [®]	0,065	1,30
Aluminium	0,024	0,48
Acier	0,012	0,24
Verre	0,008	0,16

Il faut fixer les plaques en limitant le serrage afin d'éviter les contraintes locales excessives. Cette répartition de pression peut se faire à l'aide de rondelles ou de bandes.

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon® Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

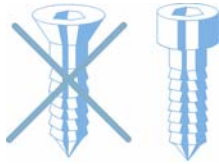
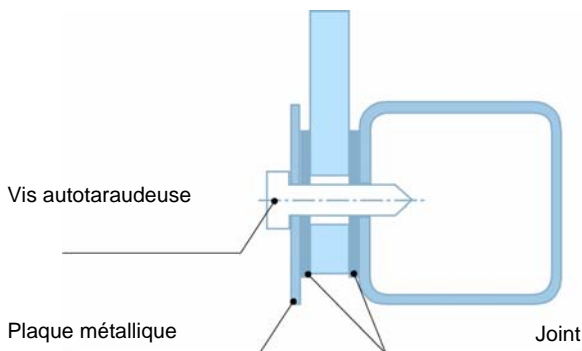


Fig. 3 : n'utilisez jamais de vis à tête fraisée car elles peuvent fissurer la plaque

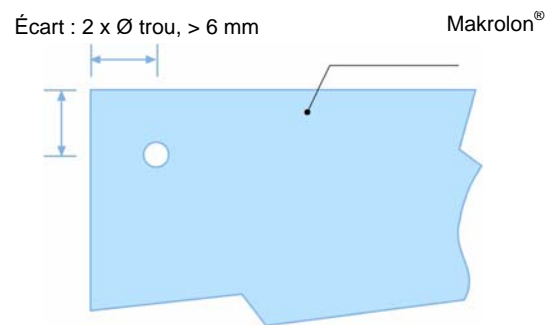
Il faut toujours percer les trous de fixation en prévoyant les jeux nécessaires pour compenser les mouvements de dilatation et de retrait. Ces jeux sont fonction des dimensions de la plaque et des variations de température susceptibles de se produire au cours de l'utilisation. Pour les plaques de très grandes dimensions, il peut même être nécessaire de pratiquer des trous oblongs. L'écart entre le centre du trou et le bord extérieur de la plaque doit être au moins égal à deux fois le diamètre du trou et ne pas être inférieur à 6 mm. Les vis doivent être serrées de façon à ce que la plaque Makrolon® puisse encore bouger lors de changements de température. L'écart doit être de deux fois le diamètre du trou et supérieur à 6 mm (cf. fig. 5).

Fig. 4 : fixation mécanique



Vous pouvez tarauder les plaques Makrolon® avec des tarauds courants. Ce type de fixation, qui entraîne un risque de rupture par effet d'entaille, doit donc être utilisé que si c'est le seul possible, à l'exception de tout autre (collage, serrage ou vissage par un trou de passage). Ne jamais utiliser d'huile de coupe avec le Makrolon®.

Fig. 5 : fixation mécanique



On peut aussi utiliser des inserts métalliques taraudés, posés par ultrasons dans la plaque Makrolon®. Les carters de protection peuvent aussi être serrés dans des profilés en caoutchouc. On peut clouer, agraffer ou riveter les plaques minces. N'utiliser qu'exceptionnellement ces types de fixations.

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon[®] Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

6. Finissage

Ponçage

Vous pouvez préparer les plaques Makrolon[®] au polissage en les ponçant à sec ou à l'eau, avec des abrasifs courants. La pression exercée par l'outil de ponçage sur la pièce doit rester faible afin d'éviter tout début de fusion.

Travaillez progressivement, en utilisant des abrasifs à grain de plus en plus fin (p. ex. 150, 240 et 400).

Polissage

On peut polir les plaques Makrolon[®] avec des pâtes à polir non alcalines et des disques de type « Reiter » de moyenne densité et de vitesse périphérique comprise entre 20 et 30 m/s.

Le polissage de finition se fait sans pâte à polir avec un disque propre.

Ne pas polir les plaques sur de grandes surfaces.

Décoration

Avant de traiter les plaques en Makrolon[®] (peinture, sérigraphie ou formage à chaud), il est conseillé d'enlever à l'air comprimé ionisé les impuretés et la poussière qui adhèrent à la surface (cf. partie « Nettoyage »).

La faible adhérence superficielle des plaques Makrolon[®] AR rend la décoration très difficile. La face mate des plaques Makrolon[®] NR ne peut pas être imprimée.

Peinture et impression

L'impression et la mise en peinture du Makrolon[®] peuvent se faire sans traitement préalable particulier, après un simple nettoyage.

Il convient de n'utiliser que des peintures, vernis et encres compatibles chimiquement avec le Makrolon[®] afin de ne pas affecter les propriétés du Makrolon[®]. Les produits adéquats sont disponibles auprès des divers fabricants de peintures et d'encres, dont il faut suivre rigoureusement les conseils d'utilisation.

Transfert à chaud

Les plaques Makrolon[®] peuvent être marquées à chaud à l'aide de films transferts.

Manuel technique, Janvier 2005

Makrolon[®] Plaques compactes en polycarbonate

Collage et fixation

7. Nettoyage

Le Makrolon[®] a une surface non poreuse qui n'offre pratiquement pas de prise à la salissure. N'essuyez jamais à sec les pièces poussiéreuses : **nettoyez-les à l'eau et avec un chiffon ou une éponge doux.**

Si un nettoyage plus poussé est nécessaire, nous vous conseillons d'utiliser un produit nettoyant non abrasif. Ne jamais utiliser de lames de rasoir ou autres outils tranchants, de produits nettoyants abrasifs ou fortement alcalins, de solvants, d'essence au plomb et d'hydrocarbures tétrachlorés.

Un chiffon en microfibres, uniquement humecté d'eau, assure un nettoyage efficace sans pratiquement laisser de traces. Pour nettoyer les pièces en Makrolon[®] plus sales, notamment souillées de graisse, on peut utiliser de l'essence pure sans benzène (white-spirit, essence minérale légère).

Pour enlever la graisse, les traces de peinture et de mastic d'étanchéité encore fraîches, etc., frottez-les légèrement avec un chiffon doux imbibé d'éthanol, d'isopropanol ou d'éther de pétrole (point d'ébullition 65 °C). Les taches de rouille s'enlèvent avec une solution à 10 % d'acide oxalique.

Ne jamais nettoyer le Makrolon[®] avec des systèmes mécaniques (brosses rotatives, racloirs, etc.). Même si les brosses sont suffisamment alimentées en eau de lavage, elles peuvent rayer la surface.

Exception: Makrolon[®] AR.

On peut éventuellement enlever ou atténuer les rayures superficielles en polissant la surface à l'air chaud.

Exception: Makrolon[®] AR.

Le Makrolon[®], qui présente de bonnes caractéristiques d'isolation électrique, tend à se charger d'électricité statique et donc à attirer la poussière.

Avant de traiter les plaques en Makrolon[®], il est conseillé d'enlever à l'air comprimé ionisé les impuretés et la poussière qui adhèrent à la surface. Le «dépoussiérage» avec un pistolet à air comprimé normal ou un chiffon déplace les particules plus qu'il ne les enlève.

Clause de responsabilité civile produit : Les présentes informations et les conseils qui vous sont donnés verbalement ou par écrit dans le cadre de notre assistance technique ou d'essais pratiques, vous sont communiqués au mieux de nos connaissances et n'engagent pas notre responsabilité, même en ce qui concerne d'éventuels droits de tiers en matière de propriété industrielle. Ils ne vous dispensent pas de la nécessité de vérifier sur place si les conseils techniques, en particulier ceux des fiches de données de sécurité et fiches techniques actuelles, et les produits fournis conviennent aux procédés et applications que vous envisagez. L'application, la mise en oeuvre et la transformation des produits fournis et de ceux que vous fabriquez en profitant de notre assistance technique, échappent à notre contrôle et relèvent exclusivement de votre responsabilité. La vente de nos produits s'effectue en vertu de nos conditions générales de vente et de livraison actuelles. Nos recommandations en matière de sécurité ne vous dispensent pas de l'obligation de déterminer les mesures de sécurité adaptées à vos conditions d'exploitation, que nous ne pouvons prévoir, et de veiller notamment à la qualification professionnelle et à l'information des personnes appelées à utiliser, manipuler ou être en contact avec les produits. Makrolon[®] est une marque déposée de Bayer AG

MF 0139 f



makrolon[®]