

## PB 270i / DM 1x

### Epoxy moussant ignifugé

Le système époxy moussant bi-composant **PB 270i / DM 1x** permet la fabrication de mousses époxy ignifugées d'une densité de 270 kg/m<sup>3</sup>. Robuste et simple d'utilisation, ce système garanti une excellente homogénéité de densité. La différence de réactivité entre les deux durcisseurs proposés permet d'adapter la vitesse de durcissement à l'épaisseur de la coulée. En cas d'exposition à des températures très élevées ou au feu, le système intumescent réagit en formant une barrière de carbone protectrice qui limite la propagation de la flamme et protège le matériau sous-jacent.

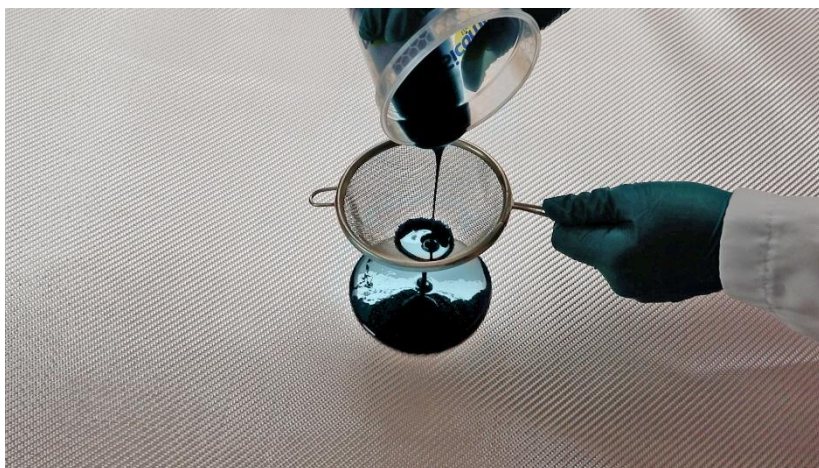
|                                            |          | <b>PB 270i</b> |              |
|--------------------------------------------|----------|----------------|--------------|
|                                            |          | <b>DM 12</b>   | <b>DM 13</b> |
| <b>Réactivité type</b>                     |          | Lent           | Rapide       |
| <b>Proportions de mélange</b>              | En poids | 100 / 30       | 100 / 29     |
| <b>Densité expansée (kg/m<sup>3</sup>)</b> | 20 °C    | 270 ± 20       |              |
| <b>Ratio d'expansion</b>                   |          | 4,6 ± 0,4      |              |
| <b>T<sub>g</sub>2 (°C)</b>                 |          | 85             |              |

## Conseils d'utilisation

Homogénéiser la résine à l'aide d'un agitateur à hélice avant utilisation. Prendre soin de racler les bords et le fond du seau.

Lors du mélange des deux composants, de l'air est incorporé. Ces bulles peuvent en grande partie éliminées par le passage du mélange à travers un tamis en inox d'une maille de 1 à 2 mm.

L'expansion de la mousse est bien plus rapide que sa polymérisation. Le mélange et les opérations de spray ou de coulée doivent être réalisés rapidement.



## Equipements industriels

Pour obtenir le meilleur résultat, l'utilisation d'un système de dosage de mélange basse pression équipé d'un mélangeur statique est recommandée.

## Démoulage

Si une étape de démoulage est nécessaire, il est recommandé d'appliquer un cycle de post-cuisson (une fois que la résine a durci en tous points) pendant au moins 4 heures à 40 °C. Cette étape permet d'assurer la stabilité dimensionnelle de la pièce.

## Sécurité

Une fois la résine et le durcisseur mélangés, la réaction de moussage débute et libère du dihydrogène (H<sub>2</sub>).

1 kg de mélange peut dégager jusqu'à plusieurs litres de H<sub>2</sub> à 22 °C.

Le dihydrogène n'est pas toxique et n'a pas d'effet néfaste connu sur l'environnement. Cependant, c'est un gaz très inflammable, assurez-vous de travailler dans un environnement correctement ventilé pour éviter toute accumulation locale. Travaillez à l'écart des sources d'étincelles ou de flammes.

Les contenants doivent être bien refermés après utilisation pour éviter toute contamination. Si la résine rentre en contact avec un acide, une base ou un oxydant fort, une libération de dihydrogène non désirée peut se produire.

Précaution à l'ouverture de la résine : une légère surpression interne peut être présente. Dans certains cas, des bulles peuvent apparaître à la surface de la résine. Ce phénomène est sans incidence sur les performances et l'aspect du produit final.

## Résine

| <b>PB 270i</b>               |                        |         |
|------------------------------|------------------------|---------|
| <b>Aspect et couleur</b>     | Liquide visqueux blanc |         |
| <b>Viscosité</b> (mPa.s)     | 20 °C                  | 22 000  |
|                              | 25 °C                  | 12 000  |
|                              | 30 °C                  | 7 500   |
| <b>Densité</b> (kg/L)        | 20 °C                  | 1,35    |
| <b>Stabilité au stockage</b> | 23 °C                  | 12 mois |

## Durcisseurs

|                                        |       | <b>DM 12</b>     | <b>DM 13</b>   |
|----------------------------------------|-------|------------------|----------------|
| <b>Réactivité type</b>                 |       | Lent             | Rapide         |
| <b>Aspect et couleur</b>               |       | Liquide incolore | Liquide orange |
| <b>Couleur Gardner</b>                 |       | < 2              | < 12           |
| <b>Viscosité</b> (mPa.s)               | 20 °C | 475              | 645            |
|                                        | 25 °C | 310              | 425            |
|                                        | 30 °C | 210              | 295            |
| <b>Densité</b> (kg/L)                  | 20 °C | 0,99             | 1,01           |
| <b>Taux de carbones biosourcés</b> (%) |       | 0                | 27*            |
| <b>Stabilité au stockage</b>           | 23 °C | 24 mois          | 12 mois        |

\*Valeur calculée

## Mélanges PB 270i / DM 1x

|                                              |          | <b>PB 270i</b> |              |
|----------------------------------------------|----------|----------------|--------------|
|                                              |          | <b>DM 12</b>   | <b>DM 13</b> |
| <b>Proportions de mélange</b>                | En poids | 100 / 30       | 100 / 29     |
| <b>Viscosité initiale</b> (mPa.s)            | 20 °C    | 5 000          | 6 400        |
|                                              | 30 °C    | 2 400          | 3 400        |
| <b>Temps de gel</b> (1 mm)                   | 20 °C    | 20 h 45        | 9 h 00       |
|                                              | 30 °C    | 11 h 00        | 4 h 40       |
| <b>Densité expansée</b> (kg/m <sup>3</sup> ) | 20 °C    | 270 ± 20       |              |
| <b>Ratio d'expansion</b>                     |          | 4,6 ± 0,4      |              |
| <b>T<sub>g2</sub></b> (°C)                   |          | 85             | 87           |

## Post-cuisson

Les propriétés mécaniques d'un système époxy peuvent être optimisées par la mise en œuvre d'un cycle de post-cuisson. Le laboratoire Sicomin utilise des cycles prédéfinis afin d'éditer les fiches techniques et permettre la comparaison de tous les systèmes entre eux. Ces cycles expérimentaux sont adaptables à l'application spécifique visée, prenant en compte les paramètres suivants :

- Système époxy sélectionné ( $T_g$ 2)
- Moyens de chauffe disponibles
- Dimension et échantillonnage de la pièce
- Nature de l'outillage (conductivité thermique du matériau)

De nombreux systèmes peuvent fournir de bonnes propriétés mécaniques après un simple durcissement à température ambiante ( $> 18\text{ °C}$ ) durant 24 à 48 h avant démoulage. Cependant, les propriétés mécaniques progressent très rapidement avec une température légèrement plus élevée, de l'ordre de  $40\text{ °C}$  pendant plusieurs heures.

Les systèmes époxy à haute  $T_g$  et durcisseurs lents nécessitent impérativement une post-cuisson à plus haute température. Il est possible de débiter le cycle de post-cuisson dès le passage du pic exothermique mais également démarrer celui-ci plus tard, après l'assemblage des différents composants et avant les opérations de finition. Si la nature des modèles et outillages n'est pas adaptée aux hautes températures, nous conseillons de réaliser les premiers paliers jusqu'à la température maximale admissibles puis, après refroidissement et démoulage, poursuivre le cycle sur un conformateur adapté.

Pour un système époxy conventionnel, nous conseillons la réalisation d'un cycle par paliers de  $20\text{ °C}$  d'une durée de 4 h.

Exemple pour un système époxy d'une  $T_g$ 2 de  $100\text{ °C}$  :

4 h  $40\text{ °C}$  + 4 h  $60\text{ °C}$  + 4 h  $80\text{ °C}$  + refroidissement à température ambiante avant démoulage.

Il existe de nombreux systèmes époxy à cycles de cuisson courts et à haute température ne rentrant pas dans ce schéma de post-cuisson (pultrusion, compression à chaud, pre-preg). Pour ces systèmes, la cuisson initiale permet d'atteindre les performances mécaniques maximales sans post-cuisson.

Nous vous invitons à vous rapprocher de notre service technique pour toutes questions à ce sujet.

## Propriétés mécaniques sur résine pure (épaisseur 10 mm)

|                                   |                   | <b>PB 270i</b> |            |              |            |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|
|                                   |                   | <b>DM 12</b>   |            | <b>DM 13</b> |            |
| <b>Cycle de post-cuisson*</b>     |                   | 24 h 40 °C     | 16 h 60 °C | 24 h 40 °C   | 16 h 60 °C |
| <b>Densité</b>                    | kg/m <sup>3</sup> | 262            | 272        | 269          | 264        |
| <b>Traction</b>                   |                   |                |            |              |            |
| Module                            | N/mm <sup>2</sup> | 340            | 300        | 300          | 300        |
| Résistance maximum                | N/mm <sup>2</sup> | 2,6            | 2,7        | 2,7          | 2,6        |
| Allongement à l'effort maximum    | %                 | 0,9            | 1,0        | 1,1          | 1,1        |
| <b>Flexion</b>                    |                   |                |            |              |            |
| Module                            | N/mm <sup>2</sup> | 260            | 220        | 250          | 230        |
| Résistance maximum                | N/mm <sup>2</sup> | 4,2            | 3,8        | 4,4          | 4,4        |
| Allongement à l'effort maximum    | %                 | 1,8            | 2,0        | 2,2          | 2,3        |
| <b>Cisaillement</b>               |                   |                |            |              |            |
| Résistance à la rupture           | N/mm <sup>2</sup> | 2,0            | 2,1        | 2,0          | 2,0        |
| <b>Compression</b>                |                   |                |            |              |            |
| Module                            | N/mm <sup>2</sup> | 80             | 65         | 65           | 100        |
| Contrainte au seuil d'écoulement  | N/mm <sup>2</sup> | 4,0            | 4,2        | 4,3          | 4,5        |
| Déformation au seuil d'écoulement | %                 | 9,6            | 12,0       | 11,8         | 9,4        |
| <b>Transition vitreuse</b>        |                   |                |            |              |            |
| T <sub>g1</sub>                   | °C                | 69             | 79         | 67           | 80         |
| T <sub>g2</sub>                   | °C                |                | 85         |              | 87         |

\*Ces cycles de post-cuisson sont appliqués après une période de durcissement de 24 h à température ambiante, permettant de dépasser le gel et l'exotherme de la réaction.

Les essais ont été effectués sur des échantillons de résine coulée sans dégazage préalable, entre des plaques d'acier.

**Mesures réalisées selon les normes :****Propriétés physiques**

|                             |                                                                                 |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Couleur Gardner             | NF EN ISO 4630                                                                  |
| Viscosité                   | NF EN ISO 3219 - Rhéomètre, géométrie cône/plan 50 mm/2° à 10 s <sup>-1</sup>   |
| Densité des liquides        | ISO 2811-1 - Pycnomètre                                                         |
| Densité des poudres         | NF EN ISO 1183-3 - Pycnomètre à Hélium                                          |
| Densité des mousses         | NF EN ISO 845                                                                   |
| Taux de carbones biosourcés | ASTM D68166-16 - Certaines valeurs sont théoriquement déterminées par le calcul |

**Réactivité**

|                     |                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Temps de gel        | Balayage dans le temps $G' = G''$ - Rhéomètre, géométrie plan/plan 50 mm, entrefer 1 mm |
| Durée de vie en pot | Temps moyen pour atteindre 50 °C ou temps limite d'utilisation du mélange               |

**Propriétés thermiques**

|                     |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transition vitreuse | NF EN ISO 11357-2 - Rampe de -5 à 180 °C à 20 °C/min<br>Les valeurs de $T_g$ sont relevées au point mid selon la méthode des tangentes<br>$T_{g1}$ : 1 <sup>er</sup> passage<br>$T_{g2}$ : 2 <sup>nd</sup> passage |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Propriétés mécaniques**

|                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Traction              | ISO 527-2                                       |
| Flexion               | ISO178                                          |
| Compression           | ISO 604 ou NF EN ISO 844 (produits alvéolaires) |
| Choc Charpy           | NF EN ISO 179-1                                 |
| Cisaillement          | ASTM D732-17 (Punch Tool)                       |
| Ténacité à la rupture | ISO 13586:2000                                  |

**Mention légale :**

Les informations que nous donnons par écrit ou verbalement dans le cadre de notre assistance technique et de nos essais n'engagent pas notre responsabilité. Elles sont fournies en toute bonne foi et se fondent sur la connaissance et l'expérience que la Société SICOMIN a acquises à ce jour de ses produits lorsqu'ils ont été convenablement stockés, manipulés et appliqués dans des conditions normales conformément aux recommandations de SICOMIN. Nous conseillons donc, aux utilisateurs des systèmes époxy SICOMIN, de vérifier par des essais pratiques si nos produits conviennent aux procédés et applications envisagés. Le stockage, l'utilisation, la mise en œuvre et la transformation des produits fournis échappent à notre contrôle et relèvent exclusivement de votre responsabilité. SICOMIN se réserve le droit de modifier les propriétés du produit. Toutes les caractéristiques spécifiées dans cette fiche technique sont basées sur des tests de laboratoire. Les mesures et leurs tolérances effectives peuvent varier pour différentes raisons. Si notre responsabilité devait néanmoins se trouver engagée, elle se limiterait, pour tous les dommages, à la valeur de la marchandise fournie par nous et mise en œuvre par nos soins. Nous garantissons la qualité irréprochable de nos produits dans le cadre de nos conditions générales de ventes et de livraison. Les utilisateurs doivent impérativement consulter la version la plus récente de la fiche technique locale correspondant au produit concerné, qui leur sera remise sur demande.