

## ADHÉSIF ÉPOXY BI-COMPOSANT

### FIABLE

Son efficacité est prouvée par 35 ans d'utilisation dans la construction en bois. Disponible en cartouche de 400 ml, pour des utilisations pratiques et rapides, aux formats de 3 et 5 litres pour des assemblages de grand volume.

### PERFORMANTE

Adhésif époxy bi-composant à haut rendement. Il permet de réaliser des connexions d'une rigidité inégalée par les systèmes de connexion mécaniques.

### UTILISATION QUOTIDIENNE

Également adapté à un usage quotidien, par exemple pour les réparations, le bouchage de trous ou la restauration de parties de bois abîmées.



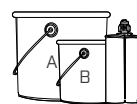
VIDEO



CALCULATION  
TOOL

CE  
EN 1504-4

### FORMATS



en bidons de 3 et 5 litres ou en  
cartouches de 400 ml

### APPLICATION

applicable par pulvérisation, au pinceau, au pistolet,  
par percolation ou spatule selon la viscosité

### VIDÉO

Scannez le code QR et regardez  
la vidéo sur notre chaîne YouTube



### DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages collés pour panneaux, poutres,  
poteaux, tirants et entretoises.  
Applications avec tiges collées.  
Application avec plaques collées pour la réa-  
lisation d'assemblages rigides en cisaillement,  
moment et action axiale.  
Réparation ou consolidation d'éléments en  
bois abîmés.



## STRUCTUREL

Excellent pour la réalisations d'assemblages rigides multidirectionnels avec plaques ou tiges collées.

## CONSOLIDATION STATIQUE

S'utilise en reconstruction de matériaux bois couplés à des tiges métalliques et à d'autres matériaux.

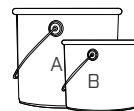
## CODES ET DIMENSIONS

### XEPOX P - primaire

Adhésif époxy bi-composant à très faible viscosité et mouillabilité élevée pour renforts structuraux en fibres de carbone ou verre. S'utilise en protection de tôles sablées SA2,5/SA3 (ISO 8501) et construction d'inserts FRP (Fiber Reinforced Polymers). Applicable au rouleau, par pulvérisation et au pinceau.

| CODE              | description  | contenu<br>[ml] | emballage | pcs. |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------|------|
| <b>XEPOXP3000</b> | P - primaire | A + B = 3000    | seaux     | 1    |

Classification du composant A : Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Classification du composant B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

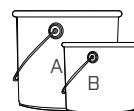


### XEPOX L - liquide

Adhésif époxyde bi-composant structural, très fluide, se coule dans des trous verticaux très profonds, s'applique aussi sur de joints à inserts noyés, des rainures fraisées très étendues ou à fentes très exigües (1 mm ou plus), toujours après colmatage soigneux des fuites. Coulable et injectable.

| CODE              | description | contenu<br>[ml] | emballage | pcs. |
|-------------------|-------------|-----------------|-----------|------|
| <b>XEPOXL3000</b> | L - liquide | A + B = 3000    | seaux     | 1    |
| <b>XEPOXL5000</b> | L - liquide | A + B = 5000    | seaux     | 1    |

Classification du composant A : Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Classification du composant B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1.



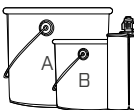
### XEPOX F - fluide

L'adhésif époxyde bi-composant fluide structural, s'injecte dans les trous et rainures, après colmatage des fuites. Préconisé pour la solidarisation au bois des connecteurs coudés (système Turrini-Piazza) sur les planchers collaborants en bois-béton, sur poutres neuves comme préexistantes ; fente entre le métal et le bois d'environ 2 mm ou plus. Coulable et injectable (avec cartouche).

| CODE                           | description | contenu<br>[ml] | emballage | pcs. |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|------|
| <b>XEPOXF400<sup>(1)</sup></b> | F - fluide  | 400             | cartouche | 1    |
| <b>XEPOXF3000</b>              | F - fluide  | A + B = 3000    | seaux     | 1    |
| <b>XEPOXF5000</b>              | F - fluide  | A + B = 5000    | seaux     | 1    |

<sup>(1)</sup> 1 bec mélangeur STINGXP inclus dans chaque cartouche de XEPOXF400

Classification du composant A : Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1A; Aquatic Chronic 2; Classification du composant B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1A.



### XEPOX D - dense

Adhésif époxyde bi-composant thixotrope (dense) structural, s'injecte essentiellement dans des trous horizontaux ou verticaux de poutres en bois lamellé-collé, bois massif, maçonneries et béton armé. Injectable (avec cartouche).

| CODE                           | description | contenu<br>[ml] | emballage | pcs. |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|------|
| <b>XEPOXD400<sup>(1)</sup></b> | D - dense   | 400             | cartouche | 1    |

<sup>(1)</sup> 1 bec mélangeur STINGXP inclus dans chaque cartouche de XEPOXD400

Classification du composant A : Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Classification du composant B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

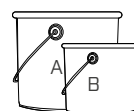


### XEPOX G - gel

Adhésif-gel époxyde bi-composant structural, s'applique à la spatule sur des surfaces verticales également et des épaisseurs importantes et irrégulières. Convient aux superpositions en bois très étendues, au collage de renforts structuraux avec de la fibre de verre ou de carbone tissée et aux plaquages bois ou métal. À la spatule.

| CODE              | description | contenu<br>[ml] | emballage | pcs. |
|-------------------|-------------|-----------------|-----------|------|
| <b>XEPOXG3000</b> | G-gel       | A + B = 3000    | seaux     | 1    |

Classification du composant A : Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Classification du composant B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; STOT SE 3; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 4.



## ■ PRODUITS COMPLÉMENTAIRES - ACCESSOIRES

| CODE    | description                                | pcs. |
|---------|--------------------------------------------|------|
| MAMDB   | pistolet spécial pour adhésif bi-composant | 1    |
| STINGXP | bec de rechange pour adhésif bi-composant  | 1    |

## ■ DOMAINES D'UTILISATION

Le mélange des composants A et B provoque une réaction exothermique (développement de la chaleur) et, une fois durci, il forme une structure tridimensionnelle aux propriétés exceptionnelles telles que : durabilité dans le temps, interaction avec l'humidité absente, excellente stabilité thermique, grande rigidité et résistance.

Les différentes viscosités des produits XEPOX garantissent des utilisations polyvalentes pour des types d'assemblages variés, tant pour les nouvelles constructions, tant pour les rénovations de bâtiments. L'utilisation combinée à l'acier, en particulier avec plaques sablées ou perforées et barres, permet de fournir de hautes résistances dans des épaisseurs limitées.

### 1. ASSEMBLAGE DE CONTINUITÉ AU MOMENT



### 2. CONNEXION À DEUX OU TROIS VOIES



### 3. ASSEMBLAGE BOIS-BOIS



### 4. RÉNOVATION DE PARTIES DÉTÉRIORÉES



## ■ AMÉLIORATIONS ESTHÉTIQUES

Le format en cartouche permet également de l'utiliser pour des interventions esthétiques et des collages en petite quantité.



## TEMPÉRATURE D'APPLICATION ET DE CONSERVATION

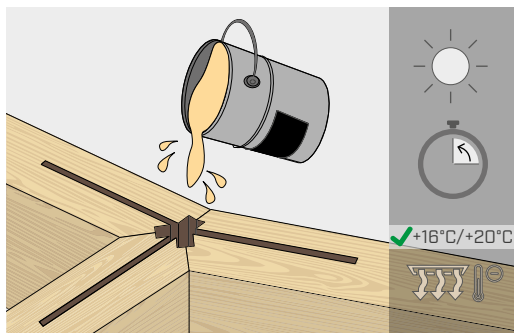


### STOCKAGE DES ADHÉSIFS

Les adhésifs époxy doivent être stockés et conservés jusqu'au moment de leur utilisation immédiate à une température modérée en hiver comme en été (idéalement autour de + 16 °C / + 20 °C).

Les températures extrêmes favorisent la séparation des différents composants chimiques, augmentant le risque de mélange incorrect. Laisser les emballages exposés au soleil réduit considérablement le temps de polymérisation du produit.

Les températures de stockage inférieures à 10 °C augmentent la viscosité des adhésifs, en rendant l'extrusion ou la percolation très difficile.



### APPLICATION ADHÉSIFS

La température ambiante a une influence considérable sur les temps de durcissement. Nous conseillons d'effectuer les collages structuraux à une température ambiante  $T > +10$  °C, idéalement autour de 20 °C. Si la température est trop froide, les emballages doivent être chauffés au moins une heure avant l'utilisation et il faut prévoir un délai plus long avant l'application de la charge. Si les températures sont en revanche trop élevées ( $> 35$  °C), les collages doivent être effectués dans des endroits frais, en évitant les heures les plus chaudes de la journée, considérant une réduction importante des temps de durcissement. Si les prescriptions susmentionnées ne sont pas respectées, les performances statiques de l'assemblage risquent de ne pas être atteintes.



### TRAITEMENT DES TROUS ET RAINURES

Avant l'application de l'adhésif, les trous et les sillons pratiqués dans le bois doivent être protégés de l'eau de pluie ou d'une forte humidité atmosphérique et nettoyés à l'air comprimé.

Sécher impérativement les éléments à résiner éventuellement mouillés ou très humides.

L'utilisation des adhésifs XEPOX est recommandée sur des bois avec un taux d'humidité du bois inférieur à environ 18 %.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| Propriété                                                                      | Norme          |                       | XEPOX P                 | XEPOX L                | XEPOX F                | XEPOX D                  | XEPOX G                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Poids spécifique                                                               | ASTM D 792-66  | [kg/dm <sup>3</sup> ] | ≈ 1,10                  | ≈ 1,40                 | ≈ 1,45                 | ≈ 2,00                   | ≈ 1,90                  |
| Rapport stœchiométrique en volume (A:B) <sup>(1)</sup>                         | -              | -                     | 100 : 50 <sup>(2)</sup> | 100 : 50               | 100 : 50               | 100 : 50                 | 100 : 50                |
| Viscosité ( 25 °C)                                                             | -              | [mPa·s]               | A = 1100<br>B = 250     | A = 2300<br>B = 800    | A = 14000<br>B = 11000 | A = 300000<br>B = 300000 | A = 450000<br>B = 13000 |
| Pot life (23 °C ± 2°C) <sup>(3)</sup>                                          | ERL 13-70      | [min]                 | 50 ÷ 60                 | 50 ÷ 60                | 50 ÷ 60                | 50 ÷ 60                  | 60 ÷ 70                 |
| Température d'application                                                      | -              | [°C]                  | 10 ÷ 35                 | 10 ÷ 35                | 10 ÷ 35                | 10 ÷ 35                  | 10 ÷ 35                 |
| Température de transition vitreuse                                             | EN ISO 11357-2 | [°C]                  | 66                      | 61                     | 59                     | 57                       | 63                      |
| Tension d'adhérence normale (val. moyenne) $\sigma_0$                          | EN 12188       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 21                      | 27                     | 25                     | 19                       | 23                      |
| Résistance au cisaillement oblique en compression à 50 ° $\sigma_{0,50^\circ}$ | EN 12188       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 94                      | 69                     | 93                     | 55                       | 102                     |
| Résistance au cisaillement oblique en compression à 60 ° $\sigma_{0,60^\circ}$ | EN 12188       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 106                     | 88                     | 101                    | 80                       | 109                     |
| Résistance au cisaillement oblique en compression à 70 ° $\sigma_{0,70^\circ}$ | EN 12188       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 121                     | 103                    | 115                    | 95                       | 116                     |
| Résistance à la compression <sup>(4)</sup>                                     | EN 13412       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 95                      | 88                     | 85                     | 84                       | 94                      |
| Module d'élasticité moyen en compression                                       | EN 13412       | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 3438                    | 3098                   | 3937                   | 3824                     | 5764                    |
| Coefficient de dilatation thermique <sup>(5)</sup>                             | EN 1770        | [m/m°C]               | 7,0 x 10 <sup>-5</sup>  | 7,0 x 10 <sup>-5</sup> | 6,0 x 10 <sup>-5</sup> | 6,0 x 10 <sup>-5</sup>   | 5,0 x 10 <sup>-5</sup>  |
| Charge unitaire de rupture en traction <sup>(6)</sup>                          | ASTM D638      | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 40                      | 36                     | 30                     | 28                       | 30                      |
| Module d'élasticité moyen en traction <sup>(6)</sup>                           | ASTM D638      | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 3300                    | 4600                   | 4600                   | 6600                     | 7900                    |
| Charge unitaire de rupture en flexion <sup>(6)</sup>                           | ASTM D790      | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 86                      | 64                     | 38                     | 46                       | 46                      |
| Module d'élasticité moyen en flexion <sup>(6)</sup>                            | ASTM D790      | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 2400                    | 3700                   | 2600                   | 5400                     | 5400                    |
| Charge unitaire de rupture au cisaillement (punch tool) <sup>(6)</sup>         | ASTM D732      | [N/mm <sup>2</sup> ]  | 28                      | 29                     | 27                     | 19                       | 25                      |

### NOTES

<sup>(1)</sup> Les composants sont conditionnés en quantités pré-dosées et prêts à l'emploi. Le rapport est indiqué en volume et non pas en poids.

<sup>(2)</sup> Il est pratique de ne pas utiliser plus d'un litre de XEPOX P mélangé à la fois. Le rapport entre composants A:B en poids est d'environ 100:44,4

<sup>(3)</sup> La pot-life (durée de vie en pot) correspond au temps nécessaire afin que la viscosité initiale du mélange double ou quadruple. Il s'agit du temps pendant lequel la résine reste utilisable après avoir été mélangée au durcisseur. Elle diffère de la working life (durée de vie utile), qui est en revanche le temps dont dispose l'opérateur pour appliquer et manipuler la résine (environ 25-30 min).

<sup>(4)</sup> Valeur moyenne (sur 3 essais effectués) au terme des cycles de chargement/déchargement.

<sup>(5)</sup> Coefficient de dilatation thermique entre -20 °C à +40 °C, selon UNI EN1770.

<sup>(6)</sup> Valeur moyenne d'après les tests effectués dans les campagnes de recherche. "Connexions innovantes pour éléments structuraux en bois" - École Polytechnique de Milan.

• XEPOX est enregistré en tant que marque de l'Union Européenne sous le numéro 018146096.

## ■ ASSEMBLAGES AVEC BARRES COLLÉES

Se référer aux indications contenues dans la DIN 1052:2008 et dans les normes italiennes CNR DT 207:2018.

### MODALITÉS DE CALCUL | RÉSISTANCE À LA TRACTION

La résistance à la traction d'une barre de diamètre  $d$  est égale à :

$$R_{ax,d} = \min \begin{cases} f_{y,d} \cdot A_{res} & \text{rupture de la tige en acier} \\ \pi \cdot d \cdot l_{ad} \cdot f_{v,d} & \text{rupture de l'interface bois - adhésif} \\ f_{t,0,d} \cdot A_{eff} & \text{rupture côté bois} \end{cases}$$

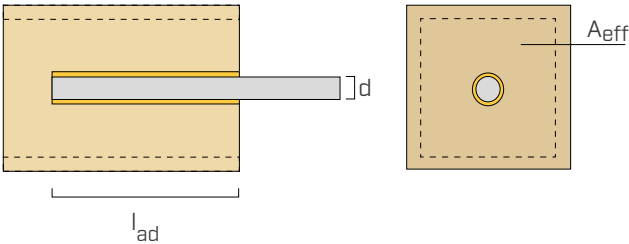


où :

- $f_{y,d}$  est la limite d'élasticité nominale de la tige en acier [N/mm<sup>2</sup>]
- $A_{res}$  est la surface résistante de la tige en acier [mm<sup>2</sup>]
- $d$  est le diamètre nominal de la tige en acier [mm]
- $l_{ad}$  est la longueur de collage de la tige en acier [mm]
- $f_{v,d}$  est la résistance au cisaillement nominale du collage [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{t,0,d}$  est la résistance à la traction nominale parallèle à la fibre du bois [N/mm<sup>2</sup>]
- $A_{eff}$  est la surface efficace de rupture du bois [mm<sup>2</sup>]



La surface efficace  $A_{eff}$  ne peut être supposée supérieure à celle correspondant à un carré de bois de côté  $6 \cdot d$  et toutefois non supérieure de la géométrie effective.



La résistance caractéristique au cisaillement  $f_{v,k}$  dépend de la longueur du collage :

| $l_{ad}$ [mm]            | $f_{v,k}$ [MPa]        |
|--------------------------|------------------------|
| $\leq 250$               | 4                      |
| $250 < l_{ad} \leq 500$  | $5,25 - 0,005 \cdot l$ |
| $500 < l_{ad} \leq 1000$ | $3,5 - 0,0015 \cdot l$ |

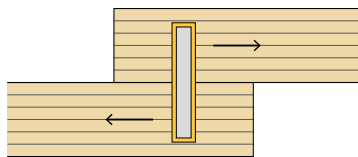
Pour un angle de collage  $\alpha$  par rapport à la direction des fibres, on a :

$$f_{v,\alpha,k} = f_{v,k} \cdot (1,5 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$$

## MODALITÉS DE CALCUL | RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT

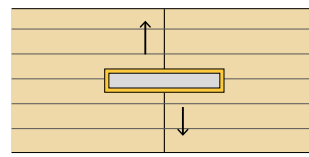
La résistance au cisaillement d'une barre peut être calculée avec les formules spécifiques de Johansen pour les boulons en suivant les précautions suivantes.

$$f_{h,k\perp} = f_{h,k} + 25\%$$



Pour des barres collées **perpendiculairement à la fibre**, la résistance à la pression diamétrale peut être augmentée jusqu'à 25 %.

$$f_{h,k//} = 10\% f_{h,k\perp}$$



Pour des barres collées **parallèlement à la fibre**, la résistance à la pression diamétrale est égale à 10 % de la valeur perpendiculaire à la fibre.

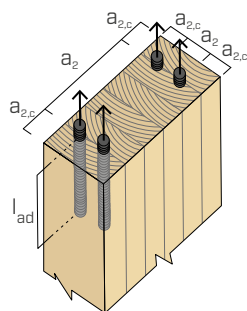
L'effet creux se calcule comme la résistance donnée par l'interface bois-adhésif. Pour obtenir la résistance d'une barre collée à un angle  $\alpha$  par rapport à la fibre, il est permis d'interpoler linéairement entre les valeurs résistantes pour  $\alpha=0^\circ$  et  $\alpha=90^\circ$ .

## INSTALLATION

### DISTANCES MINIMALES POUR TIGES SOLLICITÉES À LA TRACTION

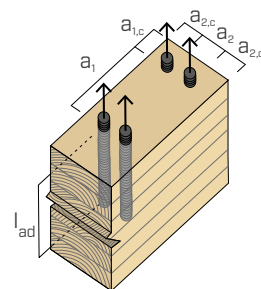
Barres collées // à la fibre

|           |               |
|-----------|---------------|
| $a_2$     | $5 \cdot d$   |
| $a_{2,c}$ | $2,5 \cdot d$ |



Barres collées ⊥ à la fibre

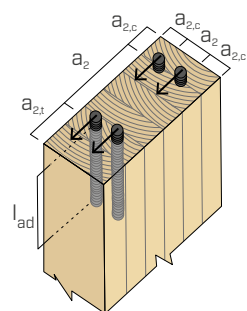
|           |               |
|-----------|---------------|
| $a_1$     | $4 \cdot d$   |
| $a_2$     | $4 \cdot d$   |
| $a_{1,c}$ | $2,5 \cdot d$ |
| $a_{2,c}$ | $2,5 \cdot d$ |



### DISTANCES MINIMALES POUR TIGES SOLLICITÉES AU CISAILLEMENT

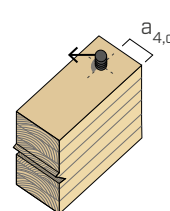
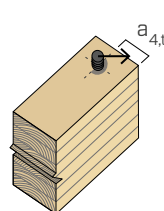
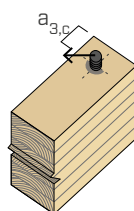
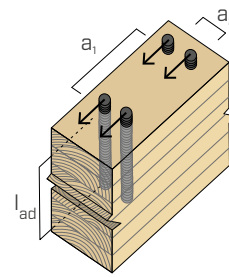
Barres collées // à la fibre

|           |               |
|-----------|---------------|
| $a_2$     | $5 \cdot d$   |
| $a_{2,c}$ | $2,5 \cdot d$ |
| $a_{2,t}$ | $4 \cdot d$   |



Barres collées ⊥ à la fibre

|           |             |
|-----------|-------------|
| $a_1$     | $5 \cdot d$ |
| $a_2$     | $3 \cdot d$ |
| $a_{3,t}$ | $7 \cdot d$ |
| $a_{3,c}$ | $3 \cdot d$ |
| $a_{4,t}$ | $3 \cdot d$ |
| $a_{4,c}$ | $3 \cdot d$ |



## ■ BARRES COLLÉES - INSTRUCTIONS POUR LA POSE

### OPTION 1 (valable uniquement pour des collages verticaux)



#### RÉALISATION DU TROU

Il est conseillé de percer un trou borgne d'un diamètre égal à celui de la tige filetée augmenté de 2÷4 mm. La mèche de la perceuse doit être propre et sèche afin d'éliminer toute contamination qui pouvant affecter le processus de polymérisation. De même, la tige doit être parfaitement propre et ne présenter aucune trace d'huile ou d'eau sur sa surface. Le trou doit être nettoyé de la présence de copeaux ou de poussières à l'aide d'air comprimé.

Nous considérons une longueur du trou égale à la longueur de collage dérivant des calculs, augmentée de 10 mm.

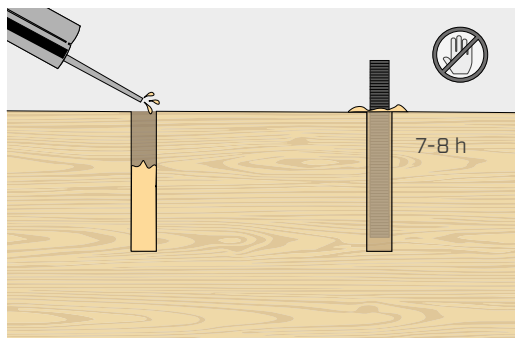


#### PRÉPARATION DE L'ADHÉSIF

Après avoir porté tous les EPI nécessaires, retirer la bague de verrouillage et le capuchon de protection de la cartouche, installer le bec mélangeur STINGXP et la fixer en remplaçant la bague de verrouillage.

Il est recommandé d'utiliser des cartouches correctement stockées, comme indiqué dans les pages précédentes.

Insérer la cartouche dans le pistolet MAMMOTH DOUBLE. Commencer à distribuer la résine dans un récipient séparé jusqu'à ce que le mélange devienne homogène et sans stries. Une fois que la couleur de la résine est homogène, le mélange des deux composants peut être considéré comme correct.



#### REMPLISSAGE DU TROU ET POSITIONNEMENT DE LA TIGE

Remplir le trou avec la quantité de colle nécessaire. Nous recommandons d'excéder légèrement la quantité de résine afin de s'assurer qu'aucune bulle d'air ne reste emprisonnée. Un léger manque de résine peut être compensé après l'insertion de la tige.

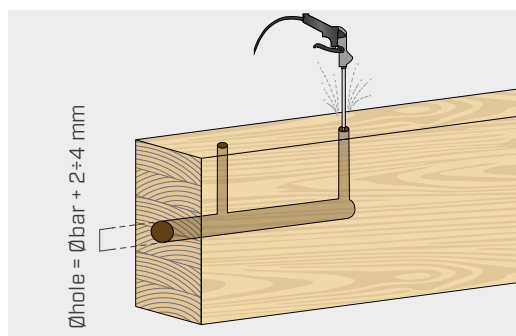
Insérer lentement la tige en la tournant dans le sens horaire et l'enfoncer dans le trou. Il peut être utile de marquer la profondeur d'insertion sur la tige à l'aide d'un feutre. Idéalement, il doit rester environ 1 cm entre l'extrémité de la tige et le fond du trou.

La rectitude de la tige peut être réglée jusqu'à 15 minutes après l'insertion. Un dispositif de support peut être utilisé pour maintenir la tige en place.

Pendant les 7 à 8 heures suivantes, ni le bois ni la tige ne doivent être touchés ou sollicités.

Il est conseillé de laisser une petite quantité de résine dépasser du trou afin de compenser l'absorption éventuelle du bois. L'excédent de colle peut être éliminé à l'aide d'un chiffon ou d'une spatule.

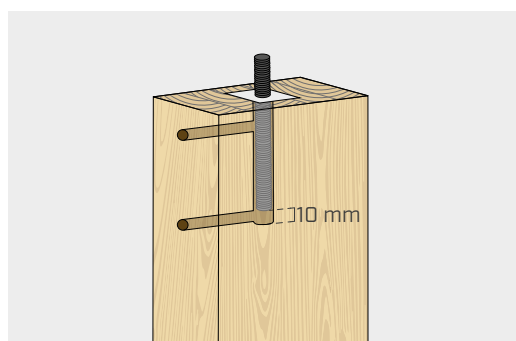
## OPTION 2 - CONSEILLÉE (valable pour des collages verticaux ou horizontaux avec scellement)



### RÉALISATION DU TROU

Il est conseillé de percer un trou borgne d'un diamètre égal à celui de la tige filetée augmenté de 2÷4 mm. La mèche de la perceuse doit être propre et sèche afin d'éliminer toute contamination qui pouvant affecter le processus de polymérisation. De même, la tige doit être parfaitement propre et ne présenter aucune trace d'huile ou d'eau sur sa surface. Percer deux trous perpendiculaires à chaque trou borgne, un trou d'injection (à la base du trou principal) et un trou d'évacuation (près du sommet du trou principal). Les trois trous doivent être parfaitement propres, sans copeaux ni poussière. Il est recommandé d'utiliser des pistolets à air comprimé pour vérifier qu'ils soient tous connectés entre eux.

Nous considérons une longueur du trou principal égale à la longueur de collage dérivant des calculs, augmentée de 10 mm.



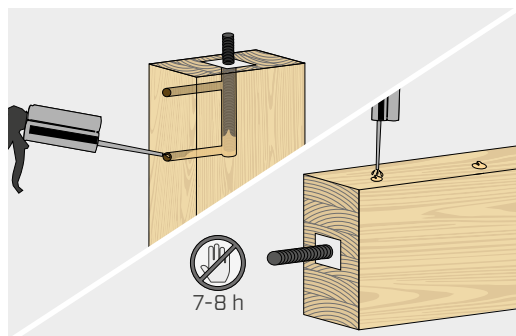
### POSITIONNEMENT DE LA TIGE

Insérer la tige dans le trou. Idéalement, il doit rester environ 1 cm entre l'extrémité de la tige et le fond du trou. Il peut être utile de marquer sur la tige la longueur d'insertion requise à l'aide d'un feutre.

Vous pouvez utiliser un dispositif de soutien pour maintenir la tige parfaitement centrée.

Sceller l'entrée du trou autour de la tige filetée, en veillant à ne pas insérer le produit scellant à l'intérieur du trou.

Faire attention à ce qu'il n'y ait pas de fissures dans le bois qui pourraient entraîner une fuite de la résine avant son durcissement. De même, le produit scellant ne doit pas fuir de manière à ce que la résine ne fuit pas à son tour.



### REMPLISSAGE DU TROU

À travers le trou d'injection situé en bas, injecter la résine jusqu'à ce qu'elle s'écoule par le trou d'évacuation. Le remplissage par le bas permet de remplir le trou sans bulles d'air.

Si la tige est maintenue en position horizontale, le remplissage doit être effectué par injection depuis le trou supérieur.

Ajouter de la colle si vous remarquez une baisse du niveau (due à une libération d'air tardive ou à des fuites). Boucher les trous d'évacuation et d'injection avec des chevilles en bois, en nettoyant l'excès de résine. La rectitude de la tige peut être réglée jusqu'à 15 minutes après l'injection de la résine.

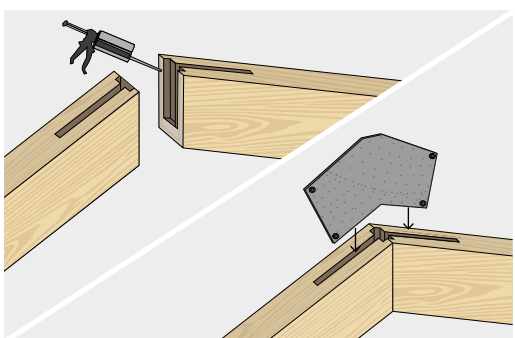
Pendant les 7 à 8 heures suivantes, ni le bois ni la tige ne doivent être touchés ou sollicités.



### PRÉPARATION DU SUPPORT MÉTALLIQUE

Les inserts métalliques doivent être nettoyés et dégraissés, exempts de toute trace d'huile ou d'eau sur toute leur surface.

Traiter les tôles par sablage, degré de soin SA2,5/SA3, puis les protéger d'une couche de XEPOX P afin d'éviter leur oxydation ou prévoir un perçage adapté des tôles pour un bon engrènement de l'adhésif. Pour assurer la bonne position des inserts à l'intérieur des fraisages, il est recommandé de placer des rondelles d'écartement sur les inserts métalliques pendant la phase de polymérisation de la couche de protection. Protéger les surfaces métalliques de la lumière directe du soleil.



### PRÉPARATION DU SUPPORT EN BOIS

Pour chaque support métallique, il est conseillé d'effectuer un fraisage d'une épaisseur égale à celle de la plaque, augmentée de 4÷6 mm (2÷3 mm de colle par côté). Le fraisage doit être parfaitement propre, sans copeaux ni poussière. Il est conseillé de prévoir un coussinet « utile » de colle à réaliser avec un fraisage sur la zone de tête des éléments en bois, garantissant le bon fonctionnement du système de contact.

Près des arêtes verticales, appliquer des bandes continues d'adhésif en papier en les positionnant à environ 2 ÷ 3 mm de l'arête. Après avoir inséré la plaque dans le fraisage, appliquer un cordon continu de silicone acétique et le faire adhérer également aux surfaces protégées par la bande. Les fraisages sur l'extrados des éléments inclinés doivent être scellés avec des planches en bois avant l'application de la résine. Seule la partie finale la plus haute des fraisages doit être laissée à découvert afin de pouvoir effectuer le collage.

Toute contamination entre les produits scellants et la résine doit être évitée.

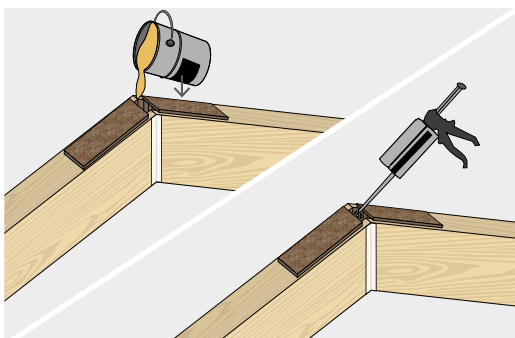
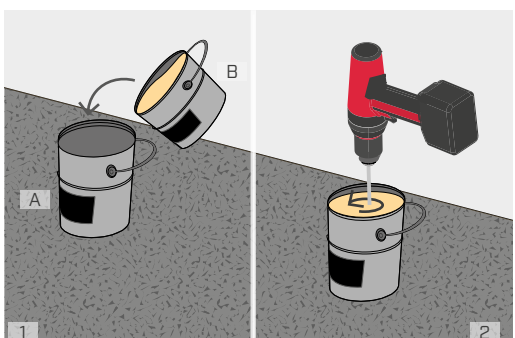


### RÉALISATION DE L'ASSEMBLAGE

Porter tous les EPI nécessaires avant de commencer les opérations de mélange.

**Produit en bidons :** Si nécessaire, mélanger le contenu des emballages individuels afin d'amalgamer les parties solides et liquides des composés jusqu'à l'obtention de produits homogènes. Verser le composant B dans le bidon contenant le composant A. Mélanger à l'aide d'un mélangeur à double hélice monté sur un outil électrique (ou d'un fouet métallique) jusqu'à l'obtention d'un mélange de couleur homogène. Aucune trace blanche ou partie de couleur différente ne doit être visible à l'intérieur du bidon. Verser ensuite le mélange obtenu dans le fraisage en inclinant directement le bidon de mélange (coulée) ou prélever le produit et l'étaler à l'aide d'une spatule.

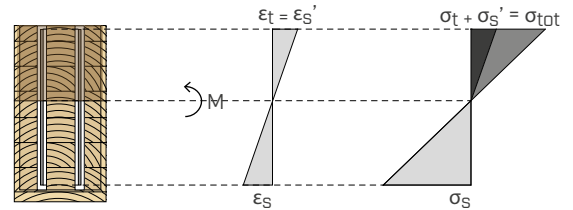
**Produit en cartouches :** Insérer la cartouche avec le bec mélangeur dans le pistolet MAMMOTH DOUBLE, en veillant à ce qu'elle soit bien positionnée. Commencer à distribuer la résine dans un récipient séparé jusqu'à ce que le mélange devienne homogène et sans stries. Une fois que la couleur de la résine est homogène, le mélange des deux composants peut être considéré comme correct.



## ■ ASSEMBLAGES AU MOMENT AVEC PLAQUES

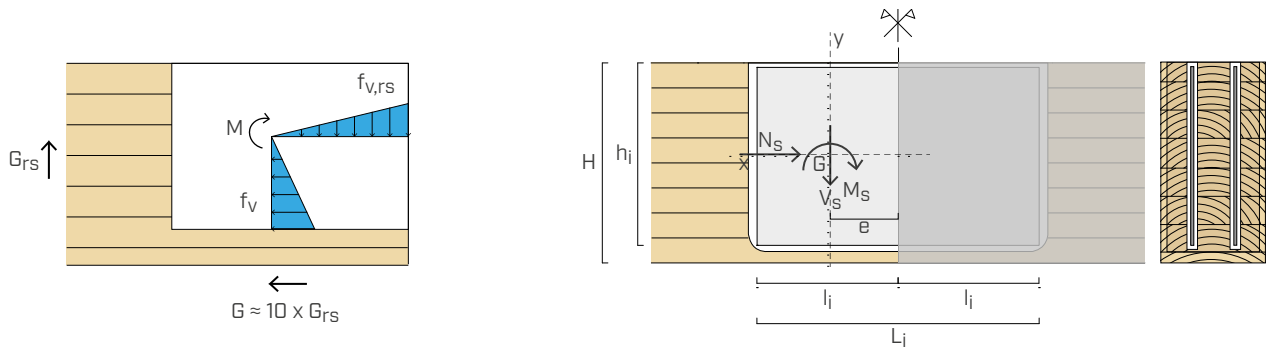
### MODALITÉ DE CALCUL | SECTION DE TÊTE

Les efforts dus au moment et à l'effort axial sont déterminés en homogénéisant les matériaux de la section, dans l'hypothèse de conservation des sections planes. La sollicitation de cisaillement est absorbée uniquement par les plaques. Il est également nécessaire de vérifier les sollicitations en agissant sur la section en bois nette des fraises.



### MODALITÉ DE CALCUL | DISTRIBUTION DU MOMENT SUR L'INTERFACE ACIER-ADHÉSIF-BOIS

Le moment est réparti sur le nombre de surfaces (1 plaque = 2 interfaces) puis décomposé en efforts, considérant tant l'inertie polaire autour du barycentre tant les différentes rigidités du bois. Les tensions tangentielles maximales sont obtenues en direction orthogonale et parallèle au fil, à vérifier dans leur interaction.



Moment d'inertie polaire de la moitié de l'insert par rapport au barycentre, pesé sur les modules de cisaillement du bois :

$$J_p^* = \frac{l_i \cdot h^3}{12} \cdot G + \frac{l_i^3 \cdot h}{12} \cdot G_{rs}$$

Calcul des efforts tangentiels et vérification combinée :

$$\tau_{max,hor} = \frac{(M_d + M_{T,Ed})}{2 \cdot n_i \cdot J_p^*} \cdot \frac{h}{2} \cdot G + \frac{N_d}{2 \cdot n_i \cdot A_i}$$

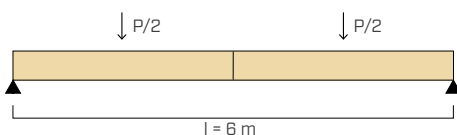
$$\tau_{max,vert} = \frac{(M_d + M_{T,Ed}) \cdot e}{2 \cdot n_i \cdot J_p^*} \cdot G_{rs} + \frac{V_d}{2 \cdot n_i \cdot A_i}$$

$$\sqrt{\left(\frac{\tau_{max,hor}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{max,vert}}{f_{v,rs,d}}\right)^2} \leq 1$$

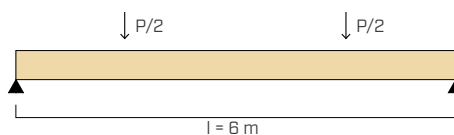
### RIGIDITÉ DES CONNEXIONS

Les assemblages en moment réalisés avec des adhésifs époxy XEPOX garantissent une excellente rigidité aux éléments assemblés. En effet, en comparant le comportement d'une poutre simplement posée, composée de deux éléments en bois assemblés en moment à l'aide d'une plaque et résine XEPOX, avec le comportement d'une poutre continue simplement posée, de même portée et de même section, sollicitées par la même configuration de charge, nous constatons que l'assemblage en moment est en mesure de garantir une rigidité et une transmission du moment proches de celles de la poutre continue.

#### EXPÉRIMENTALE



#### RÉFÉRENCE (poutre entière, calculée)



$$\frac{M_{test}}{M_{Rif}} = 0,90$$

$$\frac{E_{test}}{E_{Rif}} = 0,77$$

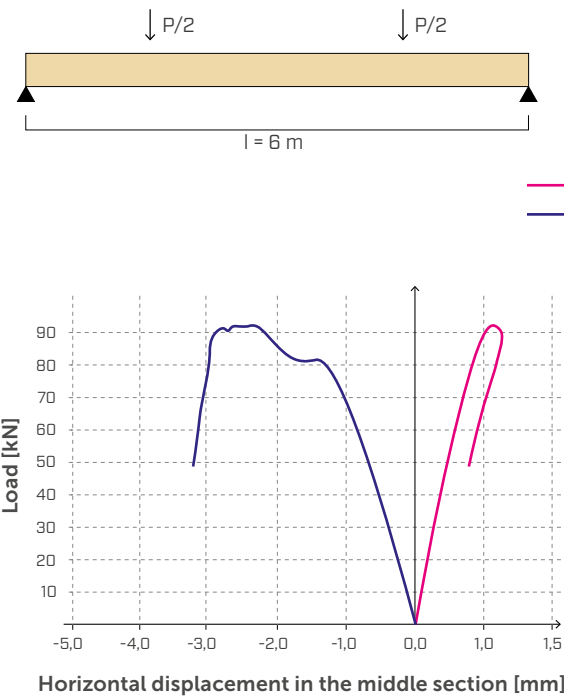
La flèche mesurée expérimentalement à la charge de rupture est d'environ 55 mm ; la flèche élastique d'une poutre entière calculée pour la même charge est de 33 mm. L'augmentation du déplacement vertical de la poutre assemblée à proximité de la rupture de l'assemblage est donc de l/270. Il faut savoir que ces valeurs ne sont pas comparables aux valeurs de flèche normalement utilisées dans la conception, où la flèche est évaluée dans les conditions d'exercice et non aux états limites ultimes.

Les valeurs dérivant des tests ne sont pas des valeurs caractéristiques et ne doivent être considérées que comme des valeurs indicatives du comportement général des assemblages en moment avec des résines époxy et des plaques.

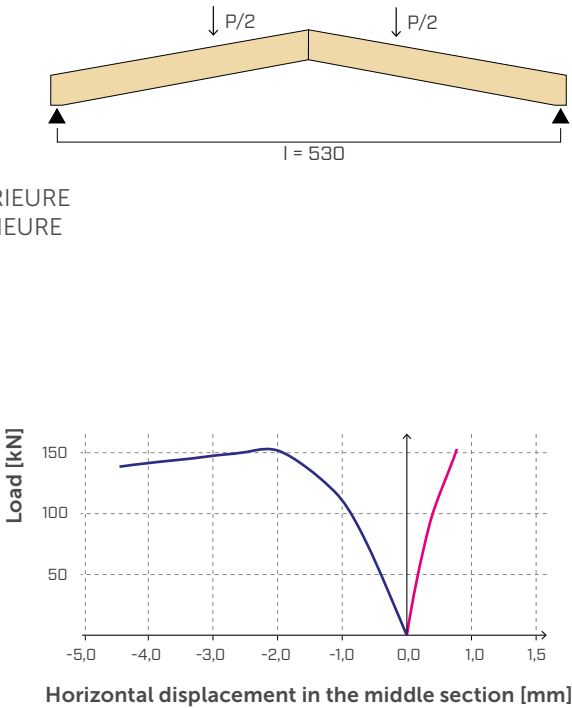
BOIS RÉACTIF À LA COMPRESSION DANS LA SECTION DE TÊTE

Les deux graphiques ci-dessous montrent les déplacements horizontaux des fibres tendues et comprimées dans la section de tête de la connexion, enregistrés lors de certains tests réalisés à l'École Polytechnique de Milan. Les deux tests ont porté sur deux assemblages en moment réalisés avec XEPOX et inserts métalliques (voir l'exemple dans les pages suivantes). La présence d'un coussinet de résine d'épaisseur moyenne (5-10 mm) a permis de garantir le contact entre les deux sections de tête. Dans les deux cas, nous constatons que le déplacement le plus important se produit dans les fibres tendues, validant l'hypothèse de calcul selon laquelle, si le contact entre les deux sections est garanti, le bois réagit également en compression avec les inserts métalliques, en déplaçant l'axe neutre vers le haut.

EXEMPLE 1



EXEMPLE 2



EXEMPLE DE CALCUL

Les résultats des essais de flexion à 4 points effectués dans les laboratoires du Polytechnique de Milan sont comparés aux résultats des calculs pour ce même assemblage en moment avec des plaques collées. Comme le montre le facteur de sur-résistance  $f$ , calculé comme le rapport entre le moment résistant du test et le moment calculé, il existe une bonne marge de sécurité dans le calcul de ces assemblages. La valeur dérivant du test n'est pas une valeur caractéristique et n'est pas conçue comme une valeur d'utilisation dans le projet.

EXEMPLE 1 | ASSEMBLAGE DE CONTINUITÉ

GÉOMÉTRIE DU NŒUD : POUTRES ET PLAQUES

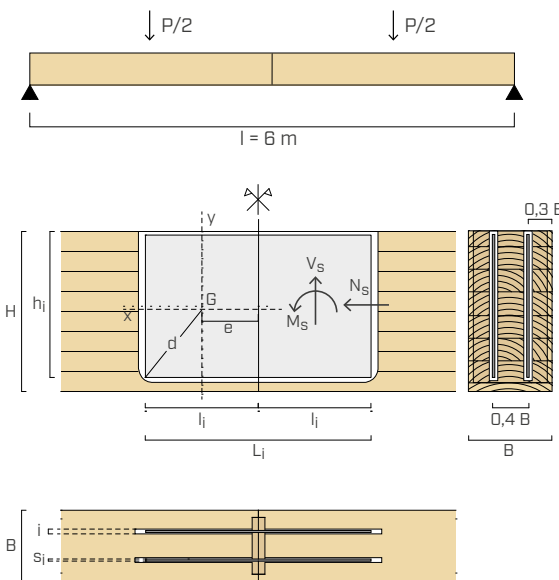
|       |        |            |        |
|-------|--------|------------|--------|
| $n_i$ | 2 mm   | $B$        | 200 mm |
| $S_i$ | 5 mm   | $H$        | 360 mm |
| $h_i$ | 320 mm | $B_n$      | 178 mm |
| $l_i$ | 400 mm | $\alpha_1$ | 0 °    |
| $e$   | 200 mm |            |        |

MATÉRIAUX ET DONNÉES TECHNIQUES

|                |      |
|----------------|------|
| Classe d'acier | S275 |
| $\gamma_{M0}$  | 1    |

Inserts métalliques sablés à un degré SA2,5/SA3(ISO8501).

|                |          |
|----------------|----------|
| Classe du bois | GL24h    |
| $f_{c,0,k}$    | 24,0 MPa |
| $f_{c,90,k}$   | 2,1 MPa  |
| $f_{v,k}$      | 3,5 MPa  |
| $f_{v,rs}$     | 1,2 MPa  |
| $k_{mod}$      | 1,1      |
| $\gamma_M$     | 1,3      |



## UTILISATION DE XEPOX

Protection des inserts métalliques contre l'oxydation avec XEPOX P. Utilisation de l'adhésif XEPOX F ou XEPOX L.

### CHARGES NOMINALES AGISSANT SUR LA CONNEXION

|       |                               |          |
|-------|-------------------------------|----------|
| $M_d$ | moment de calcul approuvé     | 50,9 kNm |
| $V_d$ | cisaillement nominal approuvé | 0 kN     |
| $N_d$ | action axiale appliquée       | 0 kN     |

### VÉRIFICATIONS

| VÉRIFICATION DE L'ASSEMBLAGE DE TÊTE <sup>(1),(2)</sup> |                                          |           |                   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-------------------|
|                                                         |                                          |           | % de vérification |
| $\sigma_t$                                              | effort maximal de compression côté bois  | 10,2 MPa  | 50 %              |
| $\sigma_s$                                              | effort maximal de compression côté acier | 179,4 MPa | 65 %              |
| $\sigma_s'$                                             | effort maximal de traction côté acier    | 256,9 MPa | 93 %              |

| VÉRIFICATION DE LA SECTION NETTE DE BOIS |                                       |          |                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------|
|                                          |                                       |          | % de vérification |
| $\sigma_{t,m}$                           | effort maximal de flexion côté bois   | 13,2 MPa | 65 %              |
| $F_{t,local}$                            | charge de traction maximale côté bois | 242,1 kN | 100 %             |

| VÉRIFICATION DE LA TENSION TANGENTIELLE MAXIMALE SUR LES SURFACES D'INTERFACE <sup>(3), (4)</sup> |                                           |                                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                   |                                           |                                    | % de vérification |
| $J_p^*$                                                                                           | module d'inertie polaire pondéré          | $8,50 \cdot 10^{11} \text{ Nmm}^2$ |                   |
| $\tau_{max,hor}^{(3)}$                                                                            | effort tangentiel maximum (cisaillement)  | 1,58 MPa                           | 53 %              |
| $\tau_{max,vert}^{(3)}$                                                                           | effort tangentiel maximum (rolling shear) | 0,2 MPa                            | 19 %              |
| vérification de l'effort combiné                                                                  |                                           |                                    | 57 %              |

| COMPARAISON RÉSISTANCE CALCULÉE ET RÉSISTANCE D'APRÈS LE TEST |                                                           |          |                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------|-------------------|
| Modalité de crise de la connexion :                           |                                                           |          | % de vérification |
| Charge de traction maximale côté bois                         |                                                           |          | 100 %             |
| $M_d = M_{Rd}$                                                | moment résistant nominal                                  | 50,9 kNm |                   |
| $M_{TEST}$                                                    | moment résistant d'après le test (Polytechnique de Milan) | 94,1 kNm |                   |
| $f$                                                           | facteur de sur-résistance                                 | 1,8      |                   |

| LÉGENDE :  |                                              |              |                                                                            |
|------------|----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $n_i$      | nombre d'inserts                             | $e$          | excentricité entre le barycentre de la plaque et l'assemblage de tête      |
| $S_i$      | épaisseur des inserts métalliques            | $J_p^*$      | moment polaire d'inertie d'un demi-insert pondéré                          |
| $h_i$      | hauteur des inserts métalliques              | $f_{c,o,k}$  | résistance caractéristique à compression parallèle au fil                  |
| $l_i$      | longueur d'insertion des inserts métalliques | $f_{c,90,k}$ | résistance caractéristique à compression perpendiculaire au fil            |
| $B$        | base de la poutre                            | $f_{v,k}$    | résistance caractéristique au cisaillement                                 |
| $H$        | hauteur de la poutre                         | $f_{v,rs}$   | résistance caractéristique au rolling shear                                |
| $B_n$      | largeur de la poutre moins les fraisages     | $M_{TEST}$   | moment résistant ultime d'après le test effectué au Polytechnique de Milan |
| $\alpha_1$ | angle d'inclinaison des poutres              | $f$          | facteur de sur-résistance ( $f = M_{TEST}/M_{Rd}$ )                        |

### NOTES

Les coefficients  $k_{mod}$  et  $\gamma_M$  sont établis en fonction de la réglementation en vigueur utilisée pour le calcul.

Il faut savoir que les calculs ont été effectués en tenant compte des valeurs de  $k_{mod}$  et  $\gamma_M$  selon EN 1995 1-1, et  $\gamma_{M0}$  selon EN 1993 1-1.

<sup>(1)</sup> Le calcul de la section a été effectué en tenant compte des liaisons élastico-linéaires pour tous les matériaux. Il est à noter que, dans le cas de charges axiales et de cisaillement, il est nécessaire de vérifier la combinaison de ces efforts.

<sup>(2)</sup> Ce calcul considère que le palier de résine permet un contact complet de la section d'interface, et donc le bois peut réagir sous compression. En cas de non-exécution du palier il est recommandé de vérifier uniquement l'insert métallique comme réactif, en appliquant avec les paramètres géométriques de l'insert la formule :

$$f_{yd} \leq \frac{M_d}{B \cdot h^2 / 6}$$

<sup>(3)</sup> Il convient de noter que les adhésifs XEPOX sont caractérisés par des résistances au cisaillement et à la traction qui restent inchangées dans le temps et qui sont nettement supérieures aux résistances offertes par le bois. C'est pour cette raison que la vérification de la résistance à la torsion des liaisons ne se fait que côté bois, puisque l'on suppose que cette vérification est acquise pour l'adhésif.

<sup>(4)</sup> La tension de cisaillement "t" de l'interface bois-adhésif-acier, transférée au bois, est calculée dans sa valeur maximale en cas d'inclinaison parallèle ou perpendiculaire aux fibres du bois. Ces tensions sont comparées respectivement à la résistance au cisaillement dans le bois et à la résistance au cisaillement par rolling shear. La contribution d'un moment de transport  $M_{TED}$  résultant d'une contrainte de cisaillement, si présente, doit également être prise en compte.

• XEPOX est enregistré en tant que marque de l'Union Européenne sous le numéro 018146096.