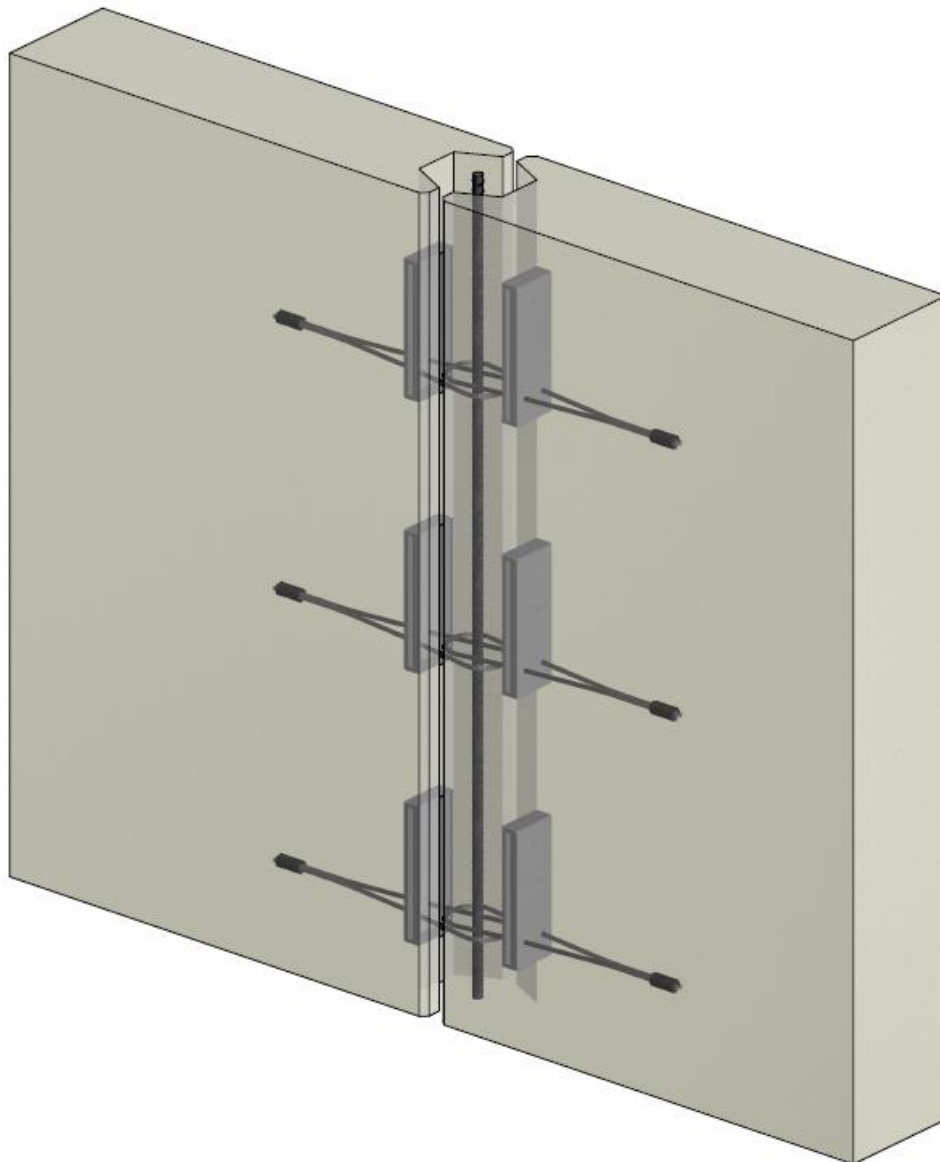


## DOCUMENTATION TECHNIQUE



# SYSTÈMES PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON | **BOÎTES À BOUCLE**



**SOMMAIRE :**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>PROCESSUS DE PRODUCTION .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>APPLICATION .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>DONNÉES DE CONCEPTION .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>DISTANCE MINIMALE DU BORD ET DISTANCE MINIMALE ENTRE LES CENTRES DES BOUCLES.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>RENFORCEMENTS .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>INSTRUCTIONS D'INSTALLATION .....</b>   | <b>11</b> |
| FIXATION AU COFFRAGE .....   | 11        |
| COULAGE DE L'ÉLÉMENT PRÉFABRIQUÉ.....  | 12        |
| DÉCOFFRAGE .....   | 12        |
| COULAGE DU JOINT .....   | 12        |
| <b>EXIGENCES RELATIVES AU RANGEMENT .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>CONTACT .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>CLAUDE DE NON-RESPONSABILITÉ .....</b>  | <b>13</b> |

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Boîte à boucle Terwa – une liaison simple et rapide d'éléments en béton préfabriqué (murs et colonnes, etc.)

### PRINCIPAUX AVANTAGES DE CE SYSTÈME

- Vaste gamme d'applications avec une petite gamme de tailles
- L'utilisation de câble en acier plutôt que barres d'armatures recourbées qui nécessitent un redressement au montage réduit le temps d'installation.
- Plus grande adaptabilité des éléments de béton
- Protection contre la rouille – tous les composants métalliques du système TLB sont galvanisés.
- Risque réduit d'accidents sur site - sans dépassement des barres de renfort.
- Fixation simple au coffrage - avec des clous, des aimants ou un adhésif conformément au type de fermeture
- Installation simple entre les armatures de renfort en treillis du fait de la petite taille de la boîte en acier
- La conception de la boîte en acier évite le changement de forme durant l'utilisation

### DESCRIPTION DU SYSTÈME

La boîte à boucle Terwa est conçue pour transférer les forces de cisaillement vertical, de cisaillement transversal, les forces de traction et leurs combinaisons dans les liaisons mur-mur ou mur-colonne. Elle est utilisée pour assembler les éléments en béton préfabriqué. Ce système se compose d'une boucle en câble flexible montée dans une boîte en acier. La boucle est en câble haute résistance, les extrémités libres sont serties dans un manchon en acier. Ces systèmes sont utilisés pour les joints d'extension de murs, les joints de coins ou les joints mur-plafond. De cette façon, les joints sont réalisés à faible coût, avec facilité et sécurité. Nous recommandons l'usage de mortier auto-compactant haute résistance présentant de très bonnes qualités de fluidité pour le coulage de la réservation des joints. La liaison peut être supposée comme porteuse une fois seulement que le ciment a atteint la résistance requise.

Les boîtes à boucle Terwa sont conçues pour transférer des charges principalement statiques et peuvent être utilisées en intérieur et en extérieur. La boîte en acier et le câble sont galvanisés.

***N'utilisez pas ce produit pour lever des éléments muraux ou d'autres éléments en béton.***

### PROCESSUS DE PRODUCTION

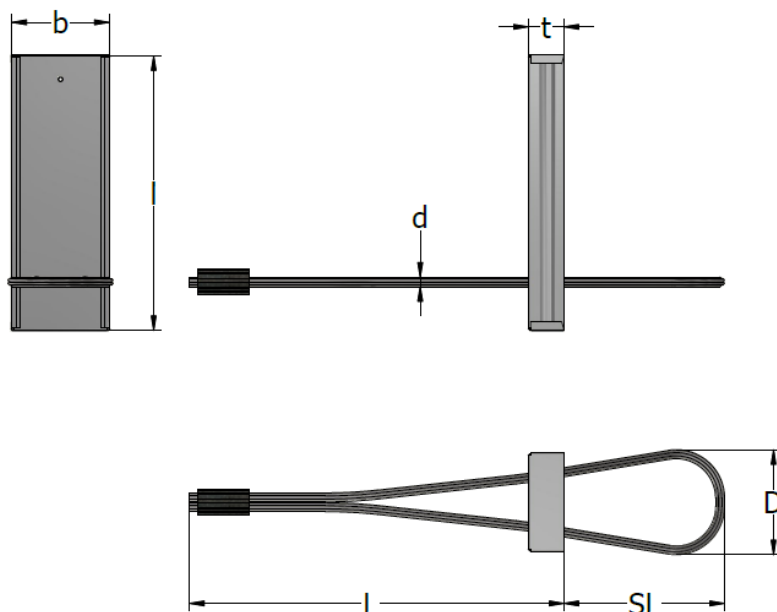
La boîte TLB est fabriquée en tôle par des opérations successives de coupe et de pliage soigneusement contrôlées. Le câble est inséré dans la boîte en métal puis pressé dans un manchon en acier formant ainsi une boucle. La boucle en câble est pliée et placée dans la boîte en acier qui est ensuite fermée avec un ruban flexible pour éviter la pénétration de ciment au moment du coulage des éléments préfabriqués.

La boîte à boucle en câble TLB est fabriquée en tôle d'acier d'une épaisseur de 0,5 mm.

| Composant                | Matériau  | Standard |
|--------------------------|---|----------|
| <b>Boîte en acier</b>    | Tôle galvanisée DC01 ZE   | EN 10152 |
| <b>Câble</b>             | Câble en acier haute résistance -Zn – Charge de rupture minimale 1770 MPa | EN 12385 |
| <b>Manchon à presser</b> | S355J0  | EN 10025 |
| <b>Ruban protecteur</b>  |   |          |

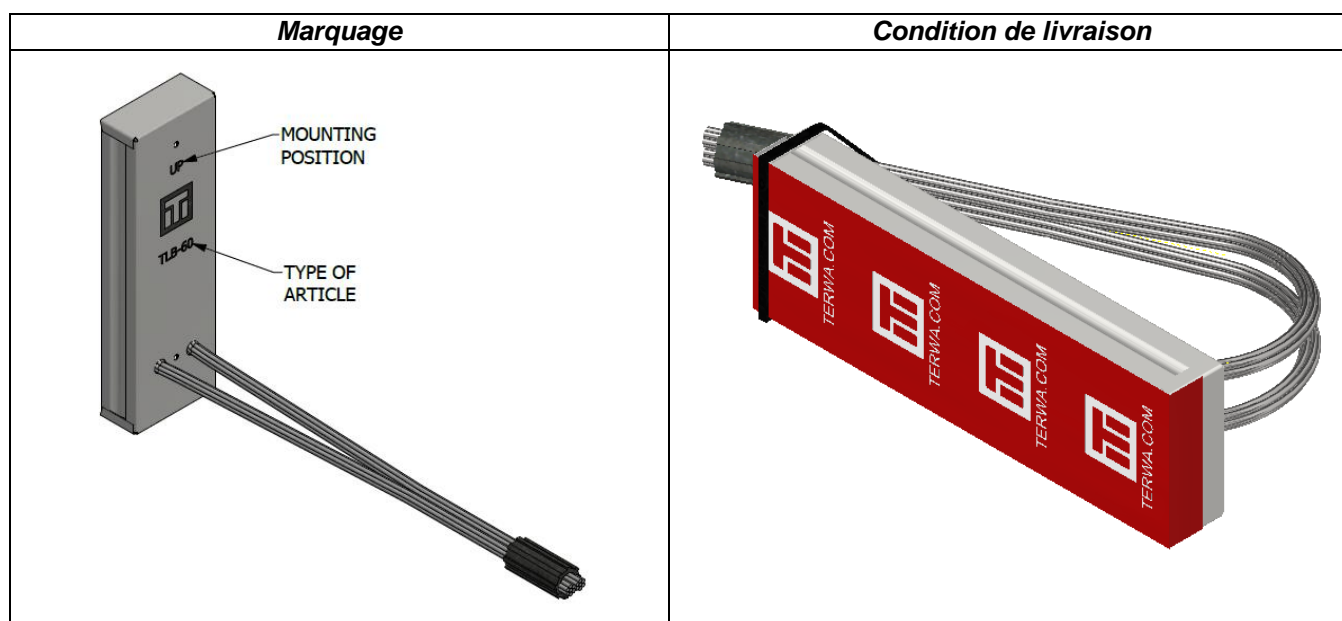
## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

La forme de la boîte est conçue pour garantir une bonne adhérence avec le béton.

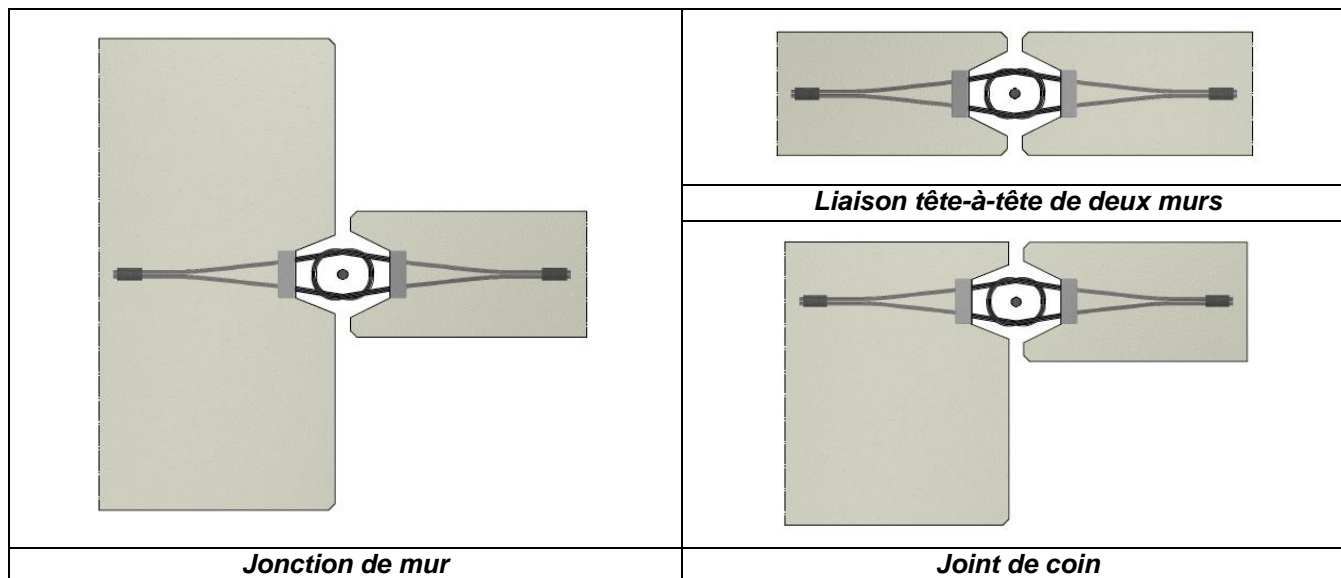


## DIMENSIONS ET TOLÉRANCES POUR LES BOÎTES À BOUCLE TERWA

| Boîte à boucle Terwa | Référence d'article | SL   | L    | l    | b    | t    | d    | D    |
|----------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      |                     | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| TLB-060              | 63591               | 60   | 210  | 160  | 50   | 20   | 6    | 60   |
| TLB-080              | 63592               | 80   | 210  | 160  | 50   | 20   | 6    | 60   |
| TLB-100              | 63593               | 100  | 210  | 160  | 50   | 20   | 6    | 65   |
| TLB-120              | 63594               | 120  | 210  | 160  | 50   | 20   | 6    | 70   |
| TLB-140              | 63595               | 140  | 370  | 200  | 70   | 30   | 8    | 100  |

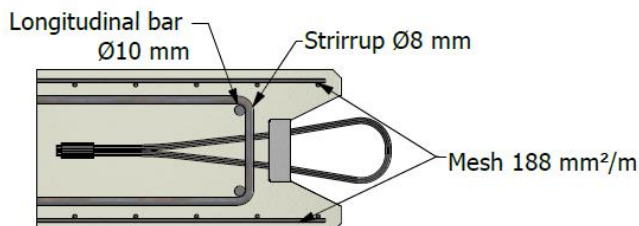
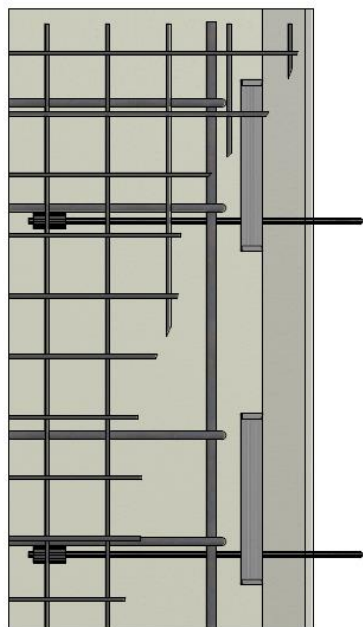


## APPLICATION

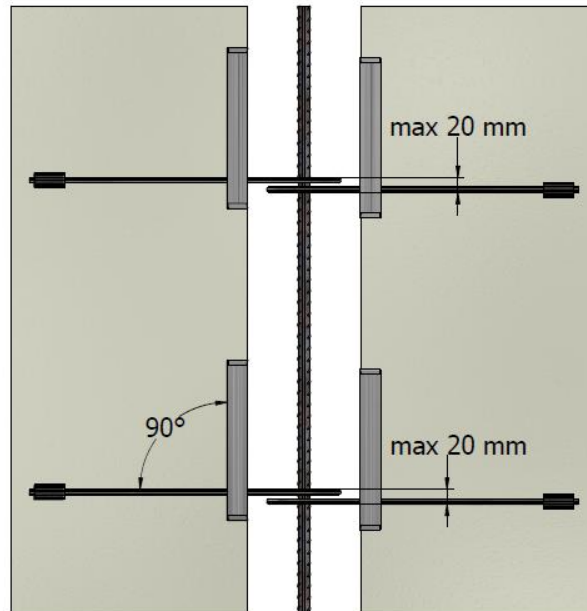


## DIMENSIONS D'INSTALLATION ET RENFORTS

Les **boîtes à boucle Terwa** ne doivent pas interagir les unes les autres lorsque plusieurs boîtes TLB sont placées l'une au-dessus de l'autre. Les armatures de renfort minimales recommandées sont illustrées ci-dessous : armature de renfort à deux couches de treillis, étriers B500B Ø8, deux barres longitudinales B500B Ø10. Les réglementations nationales ont une priorité locale sur cette recommandation.



Les **boîtes à boucle Terwa** sont utilisées comme une liaison chevauchante et pour cette raison, les boîtes doivent reposer l'une au-dessus de l'autre. Celles-ci sont disponibles lorsque les boîtes de produit sont installées dans le coffrage de la même manière, à partir de la base des éléments.

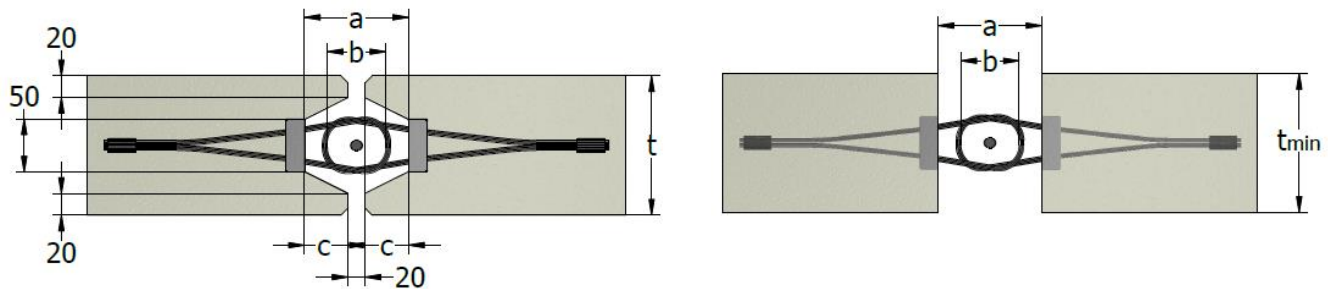


## DONNÉES DE CONCEPTION

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

La capacité de charge est calculée pour des charges statiques dans le cas de joints aux dimensions indiquées dans l'image ci-dessous. Les calculs ne prennent aucun compte des fissures et des déformations des joints. Les boîtes à boucle Terwa sont conçues pour relier des murs ou des colonnes avec résistance du béton minimale de 25/30 MPa ou supérieure et le matériau de scellement doit présenter au moins la même résistance à la compression que l'élément en béton préfabriqué.

La longueur de la boucle en câble et les dimensions de réservation doivent correspondre pour garantir un chevauchement convenable des boucles de câble et une pleine capacité de support. Il doit y avoir suffisamment d'espace dans la réservation de coulage pour les boucles dépliées sans contact.

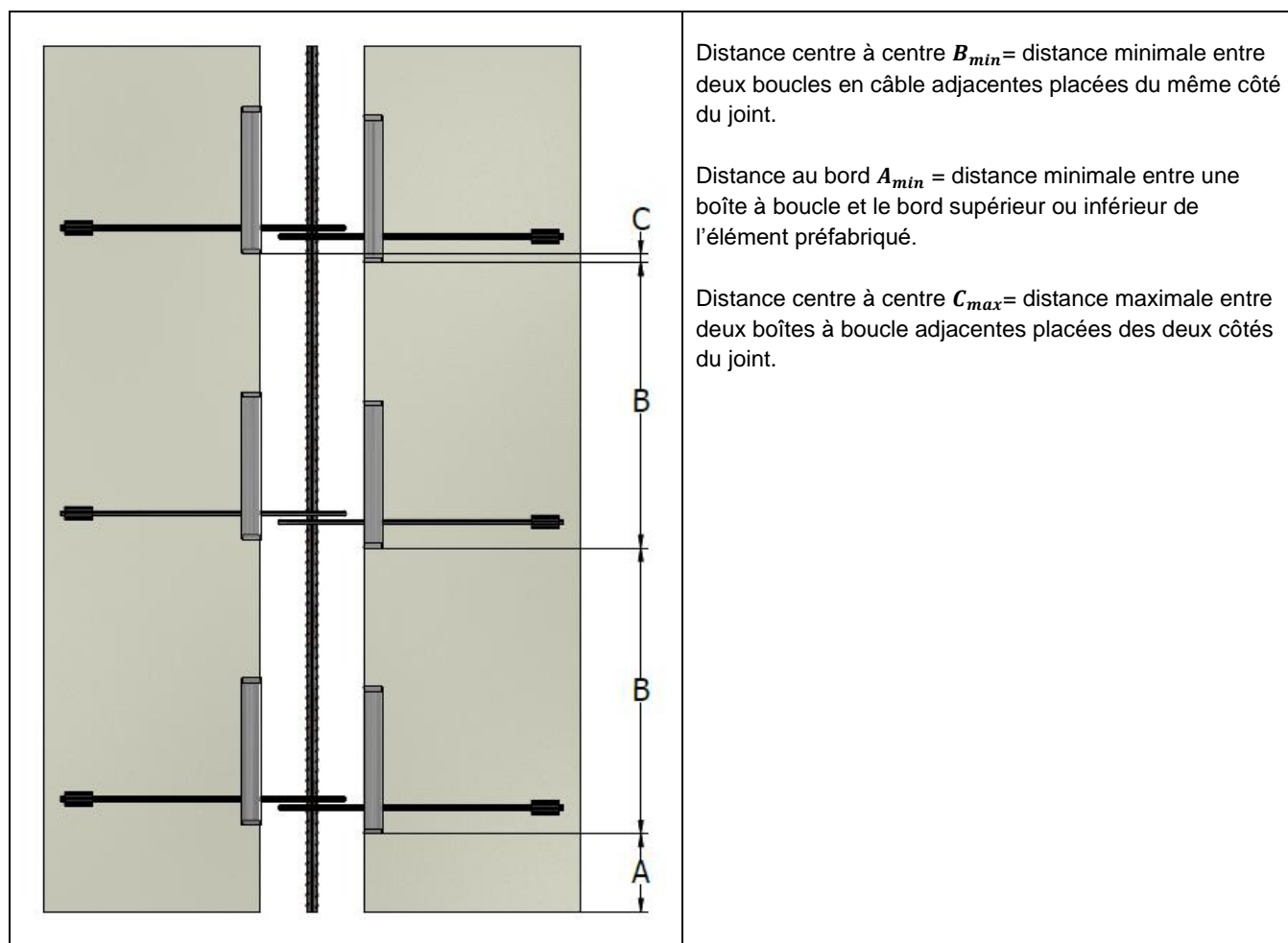


| Boîte à boucle Terwa | Dimension totale de réservation<br><i>a</i> | Chevauchement<br><i>b</i> | Profondeur de la réservation<br><i>c</i> | Épaisseur de mur<br><i>t<sub>min</sub></i> |
|----------------------|---|---------------------------|--|--|
| Type                 | [mm]  | [mm]                      | [mm]                                     | [mm]                                       |
| <b>TLB-060</b>       | 80  | 40                        | 30                                       | 80   |
| <b>TLB-080</b>       | 100   | 60                        | 40                                       | 80   |
| <b>TLB-100</b>       | 120   | 80                        | 50                                       | 120  |
| <b>TLB-120</b>       | 140   | 100                       | 60                                       | 120  |
| <b>TLB-140</b>       | 160   | 120                       | 70                                       | 150  |

Pour la sélection du type convenable de boîte à boucle Terwa, les aspects suivants doivent être considérés :

- Épaisseur de mur
- Géométrie du joint
- Capacité de support.

## DISTANCE MINIMALE DU BORD ET DISTANCE MINIMALE ENTRE LES CENTRES DES BOUCLES



Distances minimales de la boîte à boucle TLB

| Boîte à boucle Terwa | Distance centre à centre<br>$B_{min}$<br>[mm] | Distances du bord<br>$A_{min}$<br>[mm] | Distance centre à centre<br>$C_{max}$<br>[mm] |
|----------------------|---|--|---|
| TLB-060              | 250   | 120                                    | 20  |
| TLB-080              |   |  |   |
| TLB-100              |   |  |   |
| TLB-120              |   |  |   |
| TLB-140              | 350   | 200                                    |   |

Le type de la boîte à boucle doit être choisi en fonction de l'épaisseur du joint pour permettre à une barre de renfort verticale de passer dans les boucles de câble dans les deux sens du joint.

La largeur totale du mur en béton doit être choisie en considérant de parvenir à la largeur désirée, la largeur de la boîte en acier et l'épaisseur minimum de la couche de recouvrement en béton (20 mm).

En arrangeant plusieurs boucles de câble l'une sur l'autre, la valeur de force qui peut être transmise par une boucle en câble TLB est multipliée par le nombre de boucles utilisées à condition qu'elles n'interagissent pas les unes les autres. Cela est supposé valide si l'espace entre deux boîtes en acier TLB adjacentes est suffisamment large.

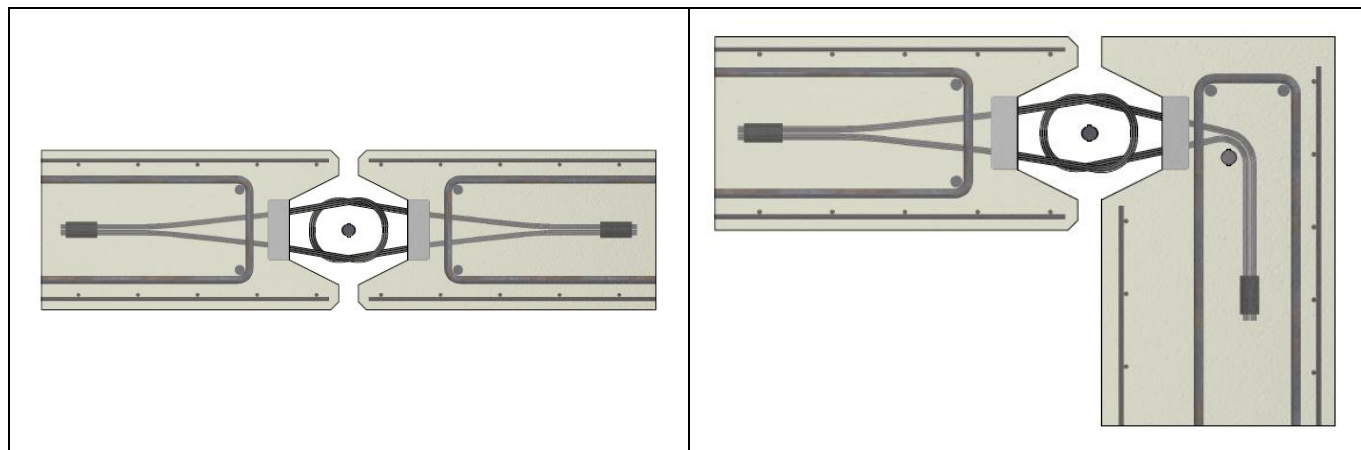
## REINFORCEMENTS

Une armature de renfort verticale fabriquée en B500B appelée armature de verrouillage est installée dans le joint central. Cette armature est conçue pour supporter les forces de traction qui se produisent dans le joint de béton. Dimensions recommandées pour l'armature de renfort interne

| Boîte à boucle Terwa | Diamètre de l'armature de renfort [mm] |
|----------------------|--|
| TLB-080              | 12                                     |
| TLB-100              |  |
| TLB-120              |  |
| TLB-140              | 16                                     |

Les éléments en béton préfabriqué doivent être renforcés conformément aux exigences du projet. Les boîtes à boucle TLB fournissent un bon ancrage en créant un chevauchement suffisant de boucles de câble avec des armatures de renforts d'éléments préfabriqués. Nous recommandons l'utilisation d'un étrier en forme de U installé dans la zone de chaque boucle de câble.

Le système TLB doit être installé de manière que les axes de boucle reposent symétriquement de part et d'autre de la section d'axe, pour garantir que toutes les boucles sont chargées de manière égale.



## Résistances

Les résistances des joints avec la boîte à boucle Terwa sont définies d'après l'espacement des boucles et la résistance à la compression du ciment en béton dans le joint. Les résistances sont déterminées par un concept de design qui se réfère aux normes EN 1990-1, EN 1992-1-1 (2004), EN 1992-1-2 (2004).

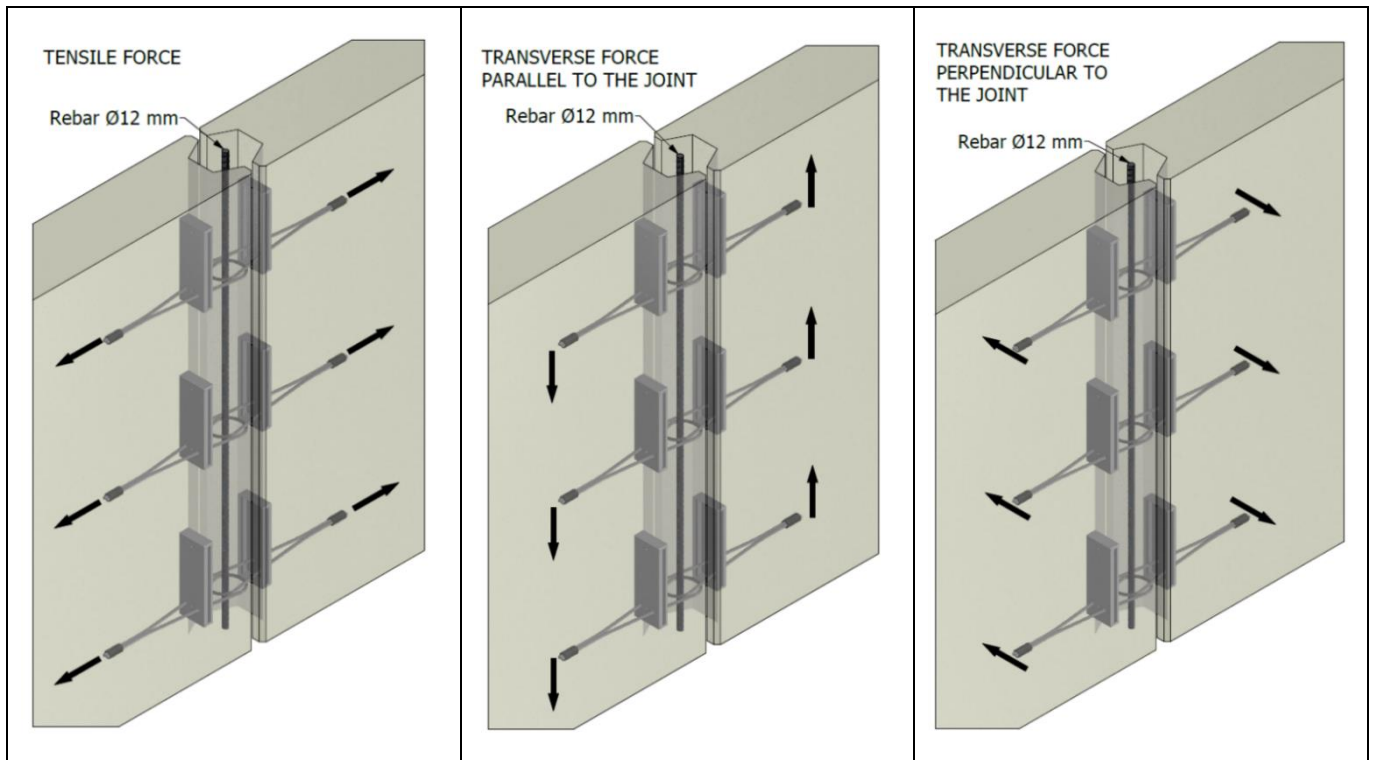
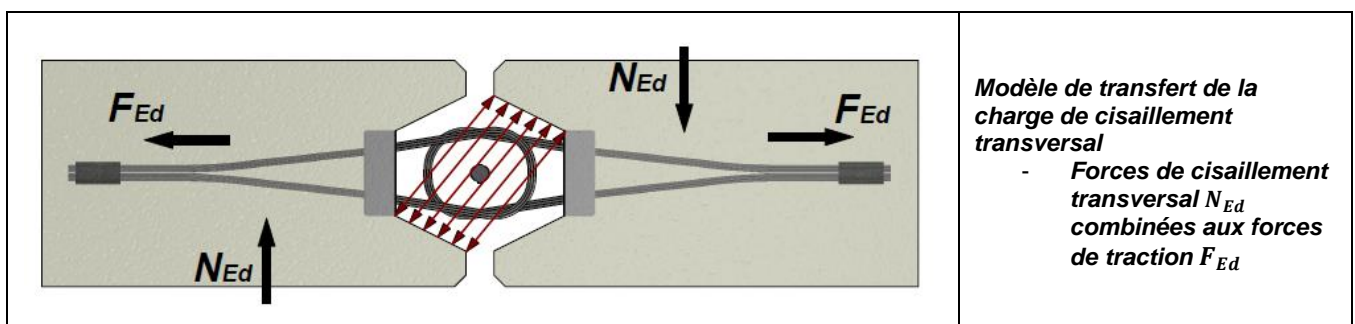
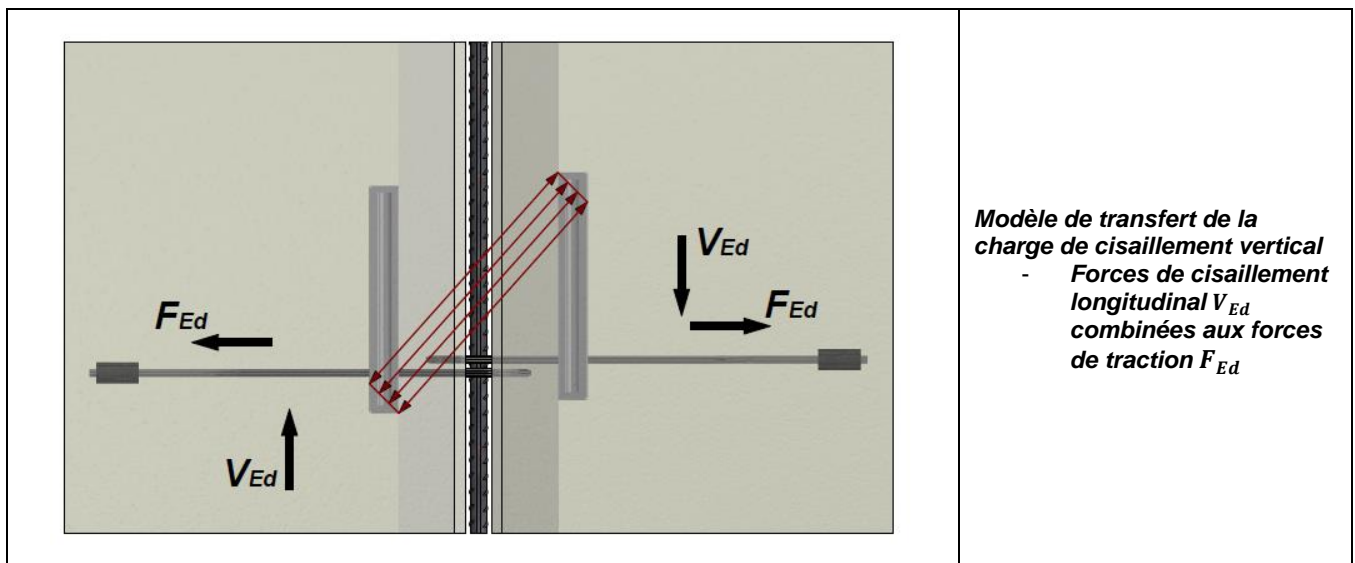
La résistance du joint de la boîte à boucle Terwa pour les forces combinées peut être calculée selon l'équation :

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \leq 1$$

Où :

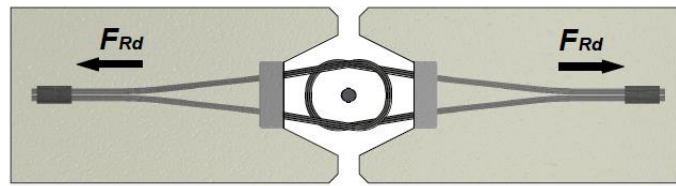
- $V_{Ed}$  – valeur de conception de la force de cisaillement longitudinal
- $V_{Rd}$  – valeur de conception de la résistance pour la force de cisaillement longitudinal
- $N_{Ed}$  – valeur de conception de la force de cisaillement transversal
- $N_{Rd}$  – valeur de conception de résistance pour la force de cisaillement transversal
- $F_{Ed}$  – valeur de conception de la force de traction
- $F_{Rd}$  – valeur de conception de résistance pour la force de traction




**Modèle de calcul**


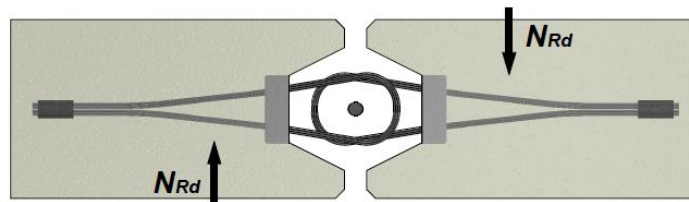
**Important !** Il n'est pas possible de transférer de moments de flexion avec la liaison de boîte à boucle Terwa.

**Forces de traction - valeur de conception dans une paire de boucles en câble**



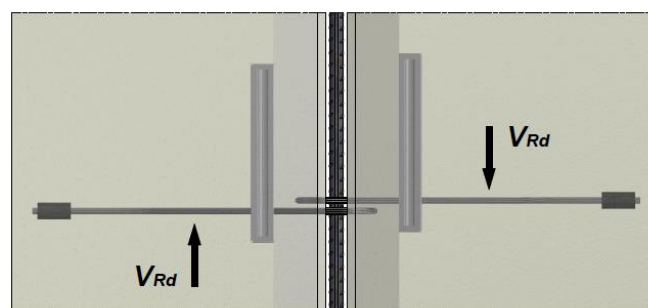
| Boîte à boucle<br>Terwa | Résistance de traction $F_{Rd}$ dans une paire de boucles en câble [kN/paire de boîtes] |        |        |        |        |
|-------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
|                         | C25/30  | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 |
| TLB-060                 | 11,40   | 12,63  | 13,87  | 15,83  | 17,10  |
| TLB-080                 |   |        |        |        |        |
| TLB-100                 |   |        |        |        |        |
| TLB-120                 |   |        |        |        |        |
| TLB-140                 | 15,96   | 17,70  | 19,41  | 22,08  | 23,94  |

**Forces de cisaillement transversal - valeur de conception dans une paire de boîtes à boucle**



| Boîte à boucle<br>Terwa | Résistance au cisaillement transversal $N_{Rd}$ dans une paire de boucles en câble [kN/paire de boîtes] |        |        |        |        |
|-------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
|                         | C25/30  | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 |
| TLB-060                 | 2,99  | 3,27   | 3,55   | 3,81   | 4,03   |
| TLB-080                 |   |        |        |        |        |
| TLB-100                 |   |        |        |        |        |
| TLB-120                 |   |        |        |        |        |
| TLB-140                 | 3,70  | 4,10   | 4,40   | 4,80   | 5,10   |

**Forces de cisaillement longitudinal - valeur de conception dans une paire de boîtes à boucle**





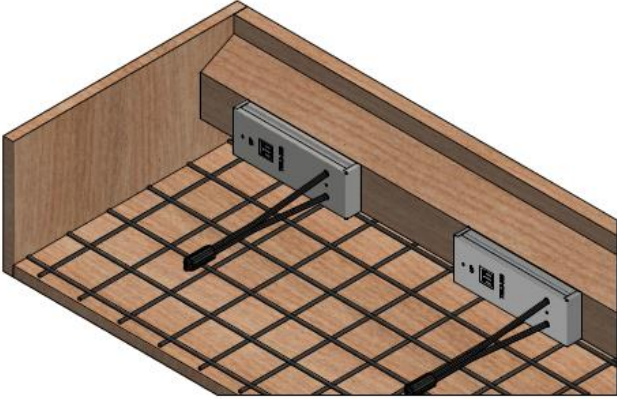
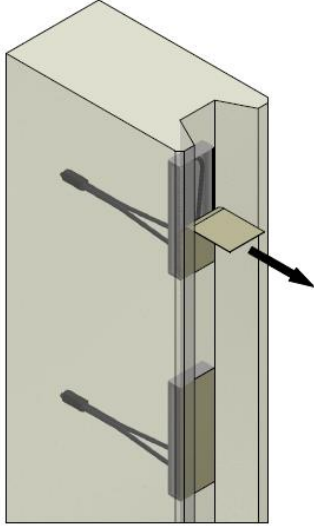
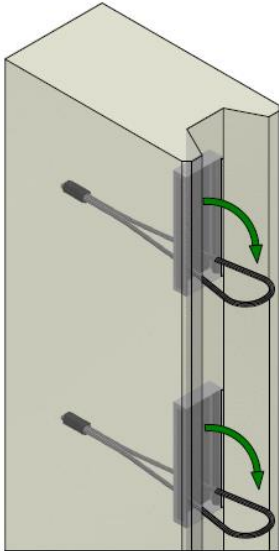
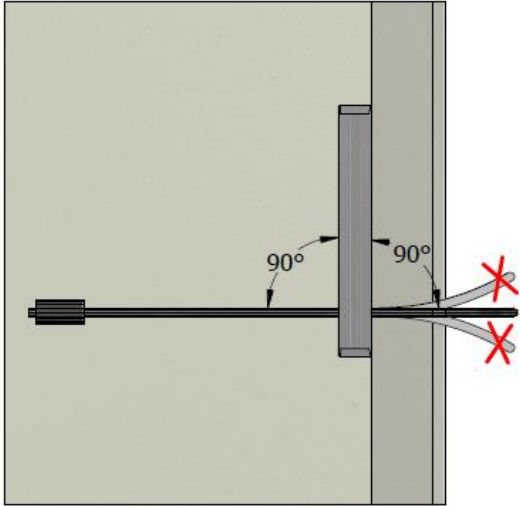
| Boîte à boucle<br>Terwa | Résistance au cisaillement longitudinal $V_{Rd}$ dans une paire de boucles en câble [kN/paire de boîtes] |        |        |        |        |
|-------------------------|--|--------|--------|--------|--------|
|                         | C25/30   | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 |
| TLB-060                 | 14,20  | 15,75  | 17,30  | 19,70  | 21,40  |
| TLB-080                 |  |        |        |        |        |
| TLB-100                 |  |        |        |        |        |
| TLB-120                 |  |        |        |        |        |
| TLB-140                 | 27,30  | 30,22  | 33,20  | 37,72  | 40,90  |

## INSTRUCTIONS D'INSTALLATION

### FIXATION AU COFFRAGE

Les principales étapes à suivre avant de couler les éléments préfabriqués en béton :

- La boucle en câble du système TLB doit être en bon état et exempt de rouille ou de câbles rompus.
- La boîte à boucle est conforme à la documentation technique et le placement est correct.
- Le système TLB est fixé fermement au coffrage.
- Les armatures de renfort supplémentaires (étriers) sont installées correctement.

| <b>Dommages du câble</b>  |  |
|---|--|
|    |     |
| <b>Rouille</b>  | <b>Câble rompu</b>   |
|   |     |
| <b>Fixation de la boîte à boucle Terwa</b>  | <b>Retrait du ruban adhésif après décoffrage</b>                                       |
| <p>Les boîtes doivent être clouées en place en commençant par le point le plus bas de l'élément. Cet arrangement doit être le même des deux côtés du joint.</p> |     |
| <b>Redressement des boucles de câble</b>  |    |
| <b>Redressement des boucles de câble</b>  | <b>Installation correcte de la boucle en câble perpendiculairement au joint de mur</b> |

Sur le devant de la boîte à boucle en câble TLB, deux ou trois trous sont perforés. Ils sont utilisés pour la fixation avec des clous sur coffrage en bois. La boîte en tôle contenant les boucles en câble est fermée avec du ruban solide et flexible pour éviter la pénétration de béton lors du coulage du mur préfabriqué.

La fixation au coffrage de la boîte à boucle doit être ferme de sorte qu'il n'y ait pas de mouvement au moment du coulage du béton. Le système TLB est fixé au coffrage de métal ou de plastique en utilisant des aimants ou des adhésifs. Dans ce cas, la surface de contact du coffrage avec la bride de la boîte doit être lisse et bien dégraissée avant utilisation. Sinon, elles peuvent se détacher et se déplacer lors du coulage du béton ou durant le compactage. Le béton près des boucles en câble doit être soigneusement compacté. Les boîtes à boucle ne doivent pas subir de vibrations.

La forme de la réservation de joint est conçue selon le type d'application et le type de composant utilisé. Les armatures de renfort en treillis des murs doivent continuer jusqu'aux proéminences du bord de panneau pour éviter la rupture des bords au décoffrage. Un léger biseautage et une bonne lubrification du coffrage peuvent faciliter le processus de décoffrage.

Lors de la fixation de la boîte TLB sur le coffrage, un placement correct de la boucle en câble doit être assuré pour qu'elle soit aussi droite que possible entre l'armature de renfort en treillis.

### COULAGE DE L'ÉLÉMENT PRÉFABRIQUÉ

Les principales étapes à suivre avant de couler les éléments préfabriqués :

- La boucle en câble TLB doit rester dans une position correcte

### DÉCOFFRAGE

Les principales étapes à suivre pour couler les éléments préfabriqués :

- La position des boucles en câble TLB est celle des schémas de conception.
- Le ruban de recouvrement de la boîte en tôle est retiré une fois le béton durci.

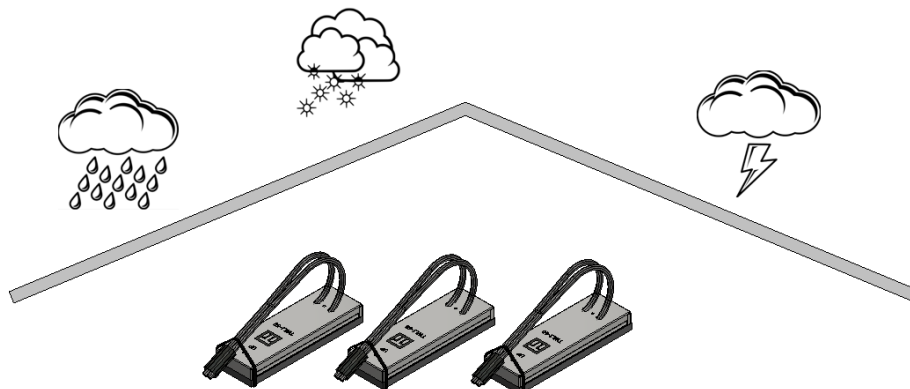
Après retrait du coffrage, le ruban de recouvrement flexible est retiré, et la boucle en câble peut être facilement dépliée. Les boucles en câble doivent rester dans un plan perpendiculaire à l'avant de la boîte en acier pour assurer un chevauchement correct et contrôlé des boucles en câble opposées. À ce moment, l'élément préfabriqué en béton est prêt pour l'assemblage final sur site.

### COULAGE DU JOINT

Au moment de l'assemblage final, après placement de l'élément préfabriqué à la position souhaitée, l'ensemble à barres avec le diamètre indiqué dans le tableau supérieur est inséré de haut en bas à travers toutes les boucles en câble. Le mur préfabriqué installé doit toujours être maintenu par un appui temporaire. Pour assurer un transfert correct des forces, le joint doit être correctement et complètement rempli de béton. Dans le même temps, une compression correcte du béton doit être assurée. Le béton utilisé dans le joint doit avoir une consistance permettant d'assurer un comblement adéquat dans les espaces intermédiaires dans les boîtes en acier. Nous recommandons d'utiliser des kits de coulage de mélange prêts à l'emploi. Si des mélanges auto-compactants sont utilisés, la vibration du béton n'est plus nécessaire.

### EXIGENCES RELATIVES AU RANGEMENT

Les boîtes à boucle Terwa doivent être rangées et protégées dans un environnement sec, sous un toit. Les fortes variations de température, la neige, la glace, l'humidité ou le sel/l'eau salée peuvent endommager les câbles et raccourcir leur durée de service.



**CONTACT**

TERWA est le fournisseur mondial de solutions pour la construction et les éléments en béton préfabriqué et possède de nombreuses filiales dans le monde entier. Avec l'aide de notre personnel, de nos partenaires et agents, nous sommes heureux de fournir aux entreprises des secteurs de la construction et du béton préfabriqué qui travaillent dans l'industrie du bâtiment un service et une assistance complets.

**TERWA CONSTRUCTION GROUP**

**Terwa Construction Pays-Bas (Siège)**  
**Vente et distribution internationales**  
Kamerlingh Onneslaan 1-3  
3401 MZ IJsselstein  
Pays-Bas  
**Tél** +31-(0)30 699 13 29  
**Fax** +31-(0)30 220 10 77  
**E-mail** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Europe centrale et orientale**  
**Vente et distribution**  
Strada Sânzieni  
507075 Ghimbav  
Roumanie  
**Tél** +40 372 611 576  
**E-mail** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Pologne**  
**Vente et distribution**  
Ul. Cicha 5 lok. 4  
00-353 Varsovie  
Pologne  
**E-mail** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Inde et Moyen-Orient**  
**Vente et distribution**  
Inde  
**Tél** +91 89 687 000 41  
**E-mail** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**Terwa Construction Chine**  
**Vente et distribution**  
B05, 5F, No. 107, 2nd of the South  
Zhongshan Road  
200032 Shanghai  
Chine  
**E-mail** [info@terwa.com](mailto:info@terwa.com)

**TOUTES LES SPÉCIFICATIONS PEUVENT ÊTRE MODIFIÉES SANS PRÉAVIS.**

**CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ**

Terwa B.V. ne peut pas être tenu pour responsable des divergences dues à l'usure des produits livrés. Terwa B.V. décline également toute responsabilité pour les dommages dus à une manipulation et à un usage inappropriés et/ou incorrects des produits livrés et/ou à une utilisation de ceux-ci autre que celle pour laquelle ils sont destinés. La responsabilité de Terwa B.V. est en outre limitée conformément à l'article 13 des conditions de la « Metaalunie » auxquelles toutes les livraisons de Terwa B.V. sont soumises. L'utilisateur est seul responsable du respect de l'ensemble des lois relatives aux droits d'auteur applicables. Sans préjudice des lois relatives aux droits d'auteur, aucun élément de cette documentation ne peut être reproduit, enregistré ou introduit dans un système d'extraction ni transmis sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre) ou à toute fin sans l'autorisation écrite expresse de Terwa B.V.