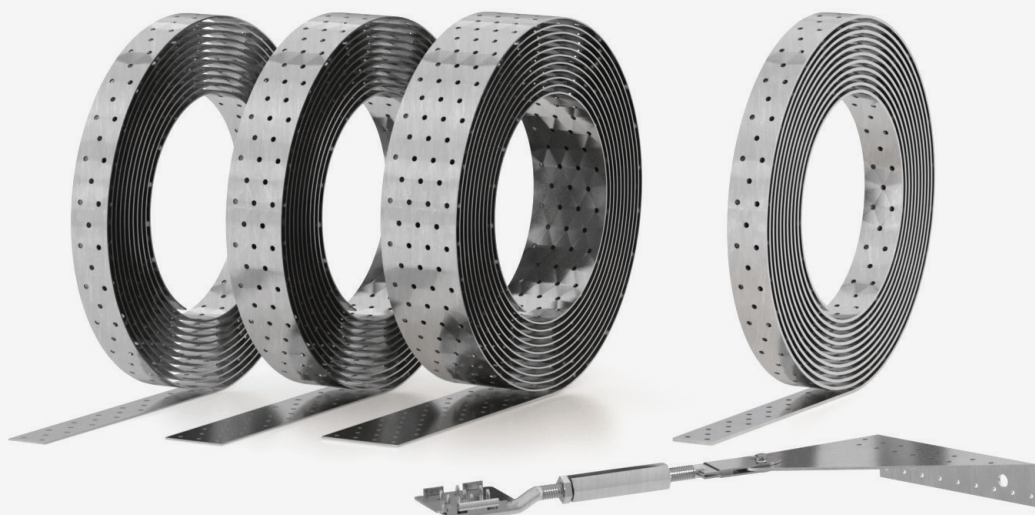


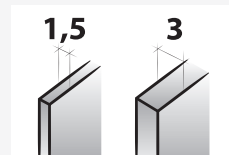
## Feuillard perforé

Feuillard perforé en acier au carbone électrozingué



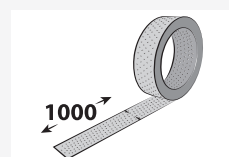
### DEUX ÉPAISSEURS

Système simple et efficace pour la réalisation de contreventements horizontaux, disponible en deux épaisseurs de 1,5 et 3,0 mm



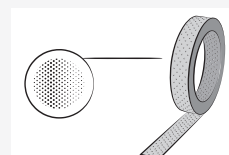
### GRADUATION MÉTRIQUE

Repères sur toute la longueur du feuillard pour faciliter le dimensionnement et la découpe en fonction des exigences de chantier



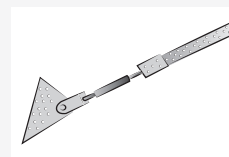
### ACIER SPÉCIAL

Acier S350 GD haute résistance pour le feuillard de 1,5 mm : résistances élevées pour une faible épaisseur



### KIT CLIP

Clipset, ou kit d'arrimage du feuillard en extrémité pour une fixation simple et pratique de contreventements horizontaux ou long-pans dans tous les cas de figure.



### DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages bois-bois

- bois massif
- bois lamellé-collé
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- panneaux base bois





### **CONTREVENTEMENT**

Système idéal pour une réalisation rapide, sûre et efficace de contreventements horizontaux. Acier de haute qualité ; malgré sa faible épaisseur, il assure une résistance à la traction élevée. Marquage CE pour l'aptitude à l'usage.



### **TRACTION**

Idéal dans les situations nécessitant un transfert des forces de traction entre éléments de bois espacés : contreventements, liaisons de murs, montages en porte-à-faux

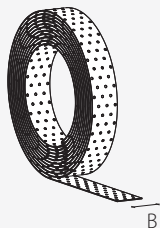


### **STABILITÉ**

L'extrémité du feuillard perforé, en version 60 mm, s'adapte à la bride de liaison spécifique (CLIPSET) pour une solidarisation stable et sûre de structures de toute dimension.

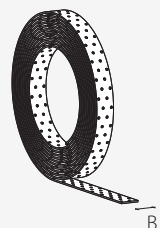
## CODES ET DIMENSIONS

### LBB 1,5 mm



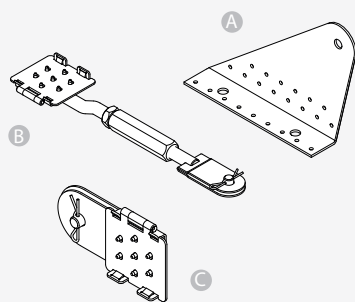
| code     | type    | B [mm] | L [m] | n Ø5 [pcs] | s [mm] |   | pcs/cond |
|----------|---------|--------|-------|------------|--------|---|----------|
| PF900040 | LBB4015 | 40     | 50    | 75 / m     | 1,5    | • | 1        |
| PF900060 | LBB6015 | 60     | 50    | 125 / m    | 1,5    | • | 1        |
| PF400080 | LBB8015 | 80     | 25    | 175 / m    | 1,5    | • | 1        |

### LBB 3,0 mm



| code     | type    | B [mm] | L [m] | n Ø5 [pcs] | s [mm] |   | pcs/cond |
|----------|---------|--------|-------|------------|--------|---|----------|
| PF400043 | LBB4030 | 40     | 50    | 75 / m     | 3      | • | 1        |

### CLIPSET

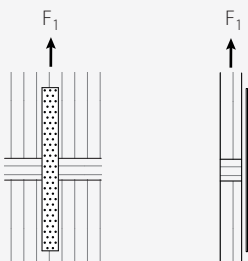


| code      | type LBB                  | largeur LBB | pcs/cond |
|-----------|---------------------------|-------------|----------|
| CLIPSET60 | feuillard perforé LBB6015 | B = 60 mm   | 1        |

| Le kit est composé de :     | B [mm] | H [mm] | L [mm]    | n Ø5 [pcs] | n Ø13 [pcs] | s [mm] | pcs/kit |
|-----------------------------|--------|--------|-----------|------------|-------------|--------|---------|
| A Plaque d'extrémité        | 254    | 181    | 43        | 9 + 14     | 2           | 3      | 4       |
| B Tendeur Clip-Fix          | 76     | 20     | 334 - 404 | -          | -           | 2      | 2       |
| C Bride de liaison Clip-Fix | 76     | 20     | 150       | -          | -           | 2      | 2       |

Le kit permet la réalisation de deux diagonales de contreventement.

### CONTRAINTES



### MATÉRIAU ET DURABILITÉ

LBB 1,5 mm : acier au carbone S350GD, galvanisation Z275.

LBB 3,0 mm : acier au carbone S250GD, galvanisation Z275.

CLIPSET : acier au carbone DX51D, galvanisation Z275.

Utilisation en classes de service 1 et 2 (EN 1995 :2008).

### DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages bois-bois



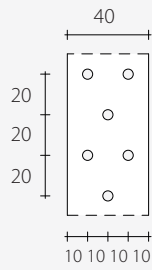
### PRODUITS COMPLÉMENTAIRES - FIXATIONS

| type | description      |  | diam. [mm] | support | page |
|------|------------------|--|------------|---------|------|
| LBA  | clou Anker       |  | 4          |         | 364  |
| LBS  | vis pour plaques |  | 5          |         | 364  |

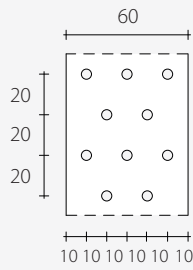
Le montage du système doit être effectué avec les outils figurant au chapitre 1 du catalogue « Accessoires pour constructions bois ».

# GÉOMÉTRIE

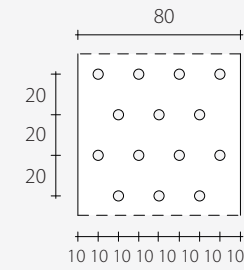
LBB4015 / LBB4030



LBB6015

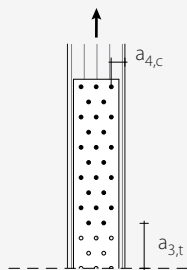


LBB8015



# MISE EN ŒUVRE

POSE LBB

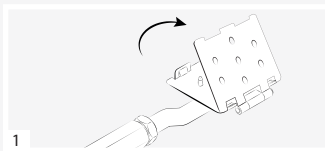


BOIS - DISTANCES MINIMALES

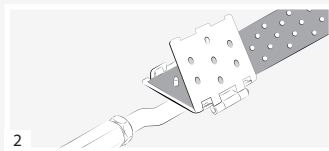
| Angle entre force et fil $\alpha = 0^\circ$ |                |             | clou anker<br>LBA Ø4 | vis<br>LBS Ø5 |
|---------------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|---------------|
| Connecteur latéral - Bord non chargé        | $a_{4,c}$ [mm] | $\geq 5 d$  | $\geq 20$            | $\geq 25$     |
| Connecteur - Extrémité chargée              | $a_{3,t}$ [mm] | $\geq 15 d$ | $\geq 60$            | $\geq 75$     |

POSE CLIPSET

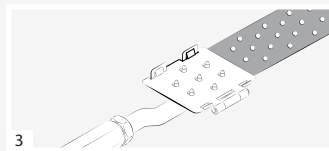
TENDEUR CLIP-FIX



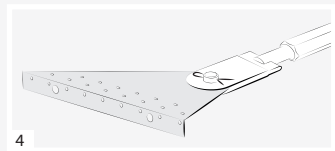
Ouvrir le Clip-Fix



Engager le feuillard perforé

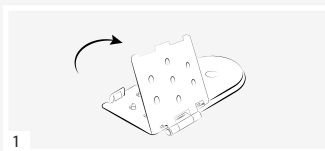


Refermer le Clip-Fix

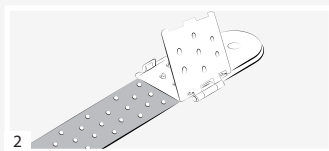


Accrocher à la plaque

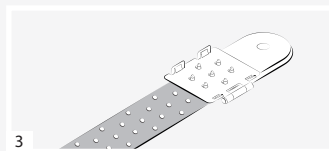
TERMINALE CLIP-FIX



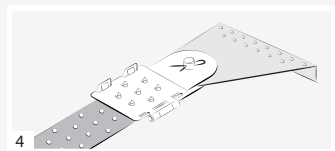
Ouvrir le Clip-Fix



Engager le feuillard perforé

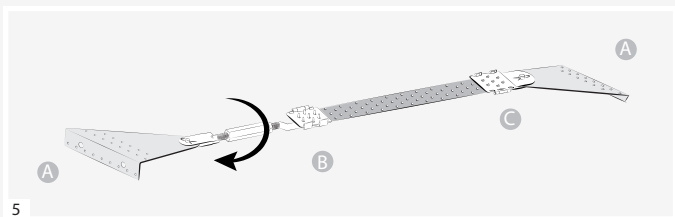


Refermer le Clip-Fix



Accrocher à la plaque

RÉGLAGE DU SYSTÈME



Agir sur le tendeur pour régler la longueur du système de contreventement.

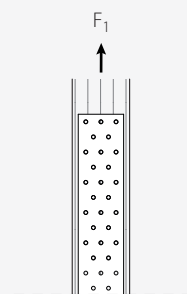


# VALEURS STATIQUES - ASSEMBLAGE EN TRACTION - BOIS/BOIS

## RÉSISTANCE DU SYSTÈME

La résistance à la traction du système  $R_{1,d}$  est la plus petite des deux valeurs entre la résistance à la traction côté feuillard  $R_{ax,d}$  et la résistance au cisaillement des connecteurs utilisés pour l'assemblage  $n \cdot R_{v,d}$ . Dans le cas de connecteurs disposés sur plusieurs rangées, un coefficient de correction  $m_{ef}$  sera appliqué.

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{v,d} \end{array} \right.$$



## FEUILLARD - RÉSISTANCE EN TRACTION

| TYPE       | B<br>[mm] | s<br>[mm] | nbre trous aire nette<br>[pcs] | VALEURS CARACTÉRISTIQUES | VALEURS ADMISSIBLES |
|------------|-----------|-----------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|
|            |           |           |                                | $R_{ax,k}$<br>[kN]       | $N_{amm}$<br>[kg]   |
| LBB 1,5 mm | 40        | 1,5       | 2                              | 17,0                     | 955                 |
|            | 60        | 1,5       | 3                              | 25,5                     | 1432                |
|            | 80        | 1,5       | 4                              | 34,0                     | 1909                |
| LBB 3,0 mm | 40        | 3,0       | 2                              | 26,7                     | 1364                |

## CONNECTEURS - RÉSISTANCE À L'EFFORT TRANCHANT ACIER / BOIS

Pour les résistances  $R_{v,k}$  des clous anker LBA et des vis LBS, veuillez-vous reporter aux tableaux en page 366.

Pour les valeurs du coefficient de correction  $m_{ef}$  veuillez consulter les tableaux en page 255.

## NOTES pour une conception parasismique



Il convient de porter une grande attention à la hiérarchie réelle des résistances qui s'exercent tant au niveau de la construction dans son ensemble qu'à l'intérieur du système d'assemblage WHT.

Expérimentalement, la résistance ultime du clou LBA (et de la vis LBS) est largement supérieure à la résistance caractéristique calculée selon EN 1995.

Ex. clou LBA Ø 4 x 60 mm :  $R_{v,k} = 1,93$  kN selon EN1995 /  $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$  kN résultat des essais (variable en fonction du type de bois).

Les données utilisées pour les essais sont issues des tests menés dans le cadre du projet de recherche X-Rev et figurent dans le rapport scientifique intitulé *Systèmes d'assemblage pour constructions bois : une étude expérimentale d'évaluation de la rigidité, de la résistance et de la ductilité* (DICAM – Département de génie civil, environnemental et mécanique – UniTN).

## PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les valeurs caractéristiques sont selon les normes EN 1993 et EN 1995:2008.

- Les valeurs de calcul –côté plaque- s'obtiennent à partir des valeurs caractéristiques comme suit :

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

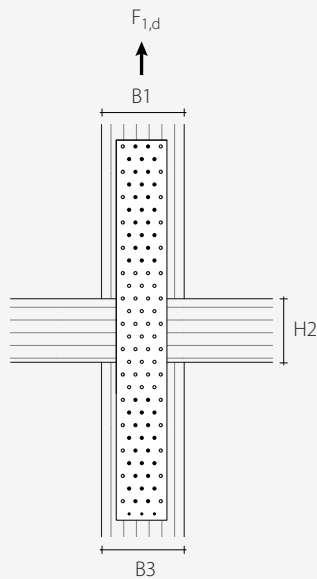
Les valeurs de calcul –côté connecteur- s'obtiennent à partir des valeurs caractéristiques comme suit :

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Les coefficients  $\gamma_{m2}$ ,  $\gamma_m$  et  $k_{mod}$  admis sont fixés par la norme en vigueur utilisée pour le calcul.

- Pour le calcul, on admettra une masse volumique des éléments en bois  $\rho_k = 380$  kg/m<sup>3</sup>.
- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois seront effectués séparément.
- Les résistances caractéristiques à l'effort tranchant sont calculées pour des vis/ clous implantés sans pré-perçage ; dans le cas de vis/clous implantés avec pré-perçage, on peut obtenir des valeurs de résistance supérieures.
- Les valeurs admissibles sont selon la norme DIN 1052 :1988.
- Il est préconisé de disposer les connecteurs symétriquement à l'axe de direction de la force.

# EXEMPLE DE CALCUL - ASSEMBLAGE EN TRACTION BOIS/BOIS



## DONNÉES TECHNIQUES

- force  $F_{1,d} = 20,3 \text{ kN}$
- classe de service = 2
- durée de la charge = brève

- bois lamellé-collé GL24h
- élément 1:  $B1 = 120 \text{ mm}$
- élément 2:  $H2 = 100 \text{ mm}$
- élément 3:  $B3 = 120 \text{ mm}$

l'assemblage peut être réalisé tant avec un feuillard perforé (LBB) qu'avec une plaque perforée (LBV).

## CHOIX DU FEUILLARD PERFORÉ LBB

### Feuillard perforé LBB8015

$B = 80 \text{ mm}$   
 $s = 1,5 \text{ mm}$

## CHOIX DE LA PLAQUE LBV

### Plaque perforée LBV80600

$B = 80 \text{ mm}$   
 $s = 1,5 \text{ mm}$   
 $H = 600 \text{ mm}$

## CHOIX DU CONNECTEUR <sup>(1)</sup>

### Clou anker LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$   
 $L = 40 \text{ mm}$

## CHOIX DU CONNECTEUR <sup>(1)</sup>

### Clou anker LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$   
 $L = 40 \text{ mm}$

## CALCUL DE RÉSISTANCE DU SYSTÈME <sup>(2)</sup>

### FEUILLARD / PLAQUE RÉSISTANCE EN TRACTION

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

#### LBB8015

$R_{ax,k} = 34,0 \text{ kN}$   
 $\gamma_{m2} = 1,25$   
 $R_{ax,d} = 27,20 \text{ kN}$

#### LBV80600

$R_{ax,k} = 26,7 \text{ kN}$   
 $\gamma_{m2} = 1,25$   
 $R_{ax,d} = 21,36 \text{ kN}$

### CONNECTEUR RÉSISTANCE À L'EFFORT TRANCHANT

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

#### LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$   
 $n = 25 \text{ pcs}$   
 nombre de rangées clouées = 10  
 $m_{ef} = 0,79$   
 $k_{mod} = 0,90$   
 $\gamma_m = 1,30$   
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$   
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 27,62 \text{ kN}$

#### LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$   
 $n = 20 \text{ pcs}$   
 nombre de rangées clouées = 10  
 $m_{ef} = 0,79$   
 $k_{mod} = 0,90$   
 $\gamma_m = 1,30$   
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$   
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 22,10 \text{ kN}$

### RÉSISTANCE DU SYSTÈME

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 27,20 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 21,36 \text{ kN}$

### VÉRIFICATION

$$R_{1,d} \geq F_{1,d}$$

$27,2 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$  OK ✓

$21,36 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$  OK ✓

## PRINCIPES GÉNÉRAUX

Afin d'optimiser l'assemblage, il est préconisé de toujours utiliser un nombre de connecteurs permettant de rétablir la résistance en traction du feuillard/plaque.

Il est recommandé de disposer les connecteurs symétriquement par rapport à l'axe de direction de la force.

## NOTE

<sup>(1)</sup> Dans l'exemple de calcul, les clous utilisés sont des clous anker LBA. Il est également possible d'utiliser des vis LBS (p. 364).

<sup>(2)</sup> Les coefficients  $\gamma_{m2}$ ,  $\gamma_m$  et  $k_{mod}$  sont conformes aux normes EN 1993 et EN 1995 :2008. Si le calcul est effectué selon NTC2008, il faudra admettre un coefficient  $\gamma_m = 1,5$ .