

## CONNECTEUR TOUT FILET POUR BOIS DURS

### CERTIFICATION BOIS DURS

Pointe spéciale avec géométrie en diamant et filet en dents de scie avec entaille. Certification ATE-11/0030 pour une utilisation avec des bois à haute densité sans pré-perçage ou avec un trou pilote adéquat. Homologation pour les applications structurelles sollicitées dans toutes les directions par rapport à la fibre ( $0^\circ \div 90^\circ$ ).

### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

L'acier à haute résistance et le diamètre majeur de la vis permettent d'obtenir d'excellentes performances de traction et de torsion, garantissant ainsi un vissage sûr dans les bois à haute densité.

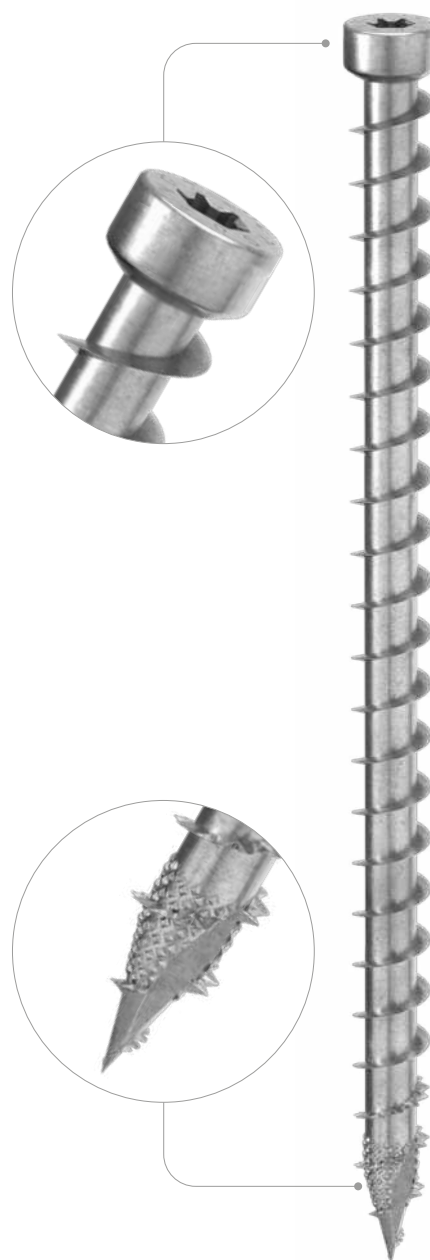
### DIAMÈTRE SUPÉRIEUR

Filetage profond et acier haute résistance pour d'excellentes performances à la traction. Caractéristiques qui, associées à une excellente valeur de moment de torsion, garantissent le vissage dans des bois aux densités plus élevées.

### TÊTE CYLINDRIQUE

Convient pour des systèmes d'assemblage escamotables, des couplages en bois et des renforts structurels. Meilleures performances dans des conditions d'incendie que la tête fraisée.

|                           |                                                                                                                    |     |     |      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|
|                           | <br>BIT INCLUDED                |     |     |      |
| DIAMÈTRE [mm]             | 5                                                                                                                  | 6   | 8   | 11   |
| LONGUEUR [mm]             | 80                                                                                                                 | 140 | 440 | 1000 |
| CLASSE DE SERVICE         | SC1                                                                                                                | SC2 |     |      |
| CORROSIVITÉ ATMOSPHÉRIQUE | C1                                                                                                                 | C2  |     |      |
| CORROSIVITÉ DU BOIS       | T1                                                                                                                 | T2  |     |      |
| MATÉRIAU                  |  acier au carbone électrozingué |     |     |      |



### DOMAINES D'UTILISATION

- panneaux à base de bois
- bois massif et lamellé-collé
- CLT et LVL
- bois à haute densité
- bois d'ingénierie hybrides (softwood-hardwood)
- hêtre, chêne rouvre, cyprès, frêne, eucalyptus, bambou



## HARDWOOD PERFORMANCE

Géométrie développée pour des performances élevées et utilisation sans pré-perçage sur des bois structuraux comme hêtre, chêne rouvre, cyprès, frêne, eucalyptus, bambou.

## BEECH LVL

Valeurs testées, certifiées et calculées également sur bois à haute densité comme le micro-lamellé LVL en hêtre. Utilisation certifiée jusqu'à une densité de 800 kg/m<sup>3</sup>.

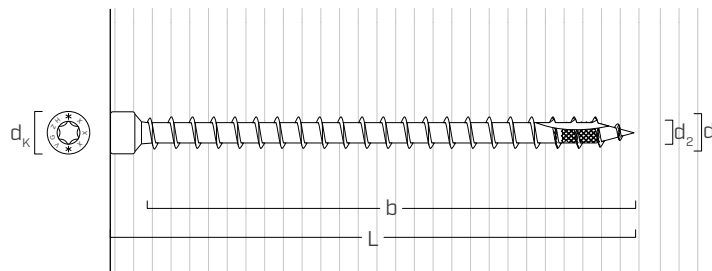
## CODES ET DIMENSIONS

| $d_1$<br>[mm] | CODE     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | pcs. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX30     | VGZH6140 | 140       | 130       | 25   |
|               | VGZH6180 | 180       | 170       | 25   |
|               | VGZH6220 | 220       | 210       | 25   |
|               | VGZH6260 | 260       | 250       | 25   |
|               | VGZH6280 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGZH6320 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGZH6420 | 420       | 410       | 25   |

| $d_1$<br>[mm] | CODE     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | pcs. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | VGZH8200 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGZH8240 | 240       | 230       | 25   |
|               | VGZH8280 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGZH8320 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGZH8360 | 360       | 350       | 25   |
|               | VGZH8400 | 400       | 390       | 25   |
|               | VGZH8440 | 440       | 430       | 25   |

NOTES: la version EVO est disponible sur demande.

## GÉOMÉTRIE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES



### GÉOMÉTRIE

| Diamètre nominal                    | $d_1$     | [mm] | 6    | 8     |
|-------------------------------------|-----------|------|------|-------|
| Diamètre tête                       | $d_k$     | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Diamètre noyau                      | $d_2$     | [mm] | 4,50 | 5,90  |
| Diamètre pré-perçage <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0  | 5,0   |
| Diamètre pré-perçage <sup>(2)</sup> | $d_{v,h}$ | [mm] | 4,0  | 6,0   |

<sup>(1)</sup> Pré-perçage valable pour bois de conifère (softwood).

<sup>(2)</sup> Pré-perçage valable pour bois durs (hardwood) et pour LVL en bois de hêtre.

### PARAMÈTRES MÉCANIQUES CARACTÉRISTIQUES

| Diamètre nominal         | $d_1$        | [mm]                 | 6    | 8    |
|--------------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Résistance à la traction | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 18,0 | 38,0 |
| Limite d'élasticité      | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 |
| Moment d'élasticité      | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 15,8 | 33,4 |

|                            |            |                      | bois de conifère<br>(softwood) | chêne, hêtre<br>(hardwood) | frêne<br>(hardwood) | LVL de hêtre<br>(beech LVL) |
|----------------------------|------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Résistance à l'arrachement | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                           | 22,0                       | 30,0                | 42,0                        |
| Densité associée           | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                            | 530                        | 530                 | 730                         |
| Densité de calcul          | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                          | ≤ 590                      | ≤ 590               | 590 ÷ 750                   |

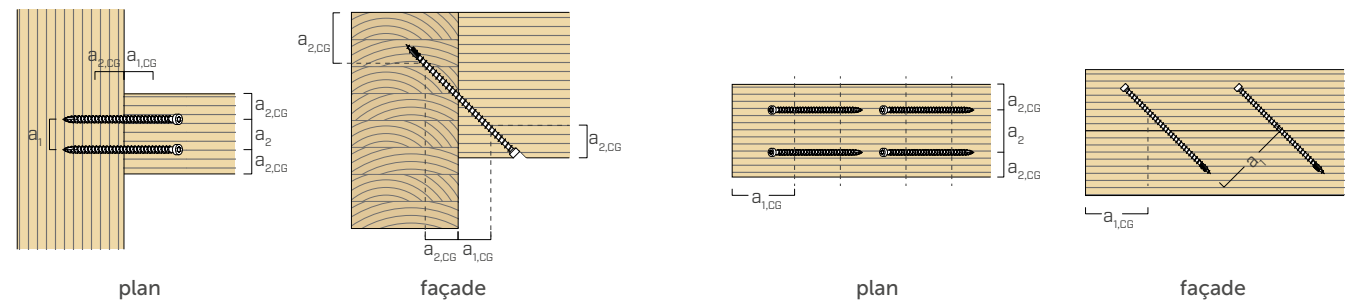
Pour des applications avec des matériaux différents, veuillez-vous reporter au document ATE-11/0030.

DISTANCES MINIMALES POUR VIS SOLLICITÉES AXIALEMENT

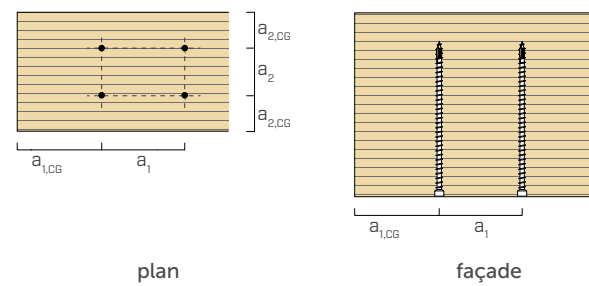
vis enfoncées AVEC et SANS pré-perçage

| $d_1$       | [mm]       | 6  | 8  |
|-------------|------------|----|----|
| $a_1$       | [mm] 5·d   | 30 | 40 |
| $a_2$       | [mm] 5·d   | 30 | 40 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] 2,5·d | 15 | 20 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] 10·d  | 60 | 80 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] 4·d   | 24 | 32 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] 1,5·d | 9  | 12 |

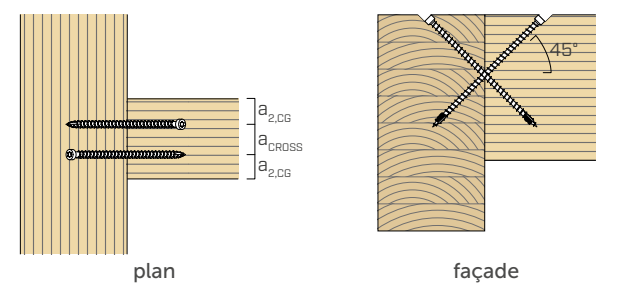
VIS EN TRACTION INSÉRÉES AVEC UN ANGLE α PAR RAPPORT À LA FIBRE



VIS INSÉRÉES AVEC UN ANGLE α = 90° PAR RAPPORT À LA FIBRE



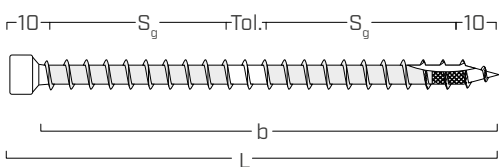
VIS CROISÉES INSÉRÉES AVEC UN ANGLE α PAR RAPPORT À LA FIBRE



NOTES

- Les distances minimales sont calculées en accord avec ATE-11/0030.
- Les distances minimales sont indépendantes de l'angle d'insertion du connecteur et de l'angle de la force par rapport à la fibre.
- La distance axiale  $a_2$  peut être réduite jusqu'à  $a_{2,LIM}$  si, pour chaque connecteur, une « surface d'assemblage »  $a_1 a_2 = 25 d_1^2$  est maintenue.

FILETAGE EFFICACE POUR LE CALCUL



$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$

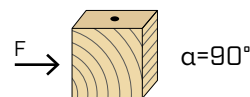
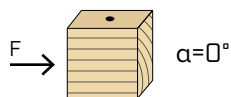
$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$

représente toute la longueur de la partie filetée

représente la demi-longueur de la partie filetée avec tolérance (Tol.) de pose de 10 mm

## DISTANCES MINIMALES POUR VIS SOLLICITÉES AU CISAILLEMENT | BOIS

vis insérées **SANS** pré-perçage  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

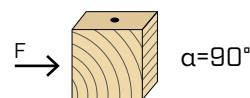
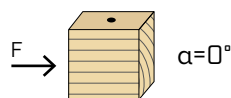


| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 84  | 108 | 132 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70  | 90  | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |

| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9  | 11  |
|----------------|-------------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |

$\alpha$  = angle entre effort et fil du bois  
 $d$  =  $d_1$  = diamètre nominal vis

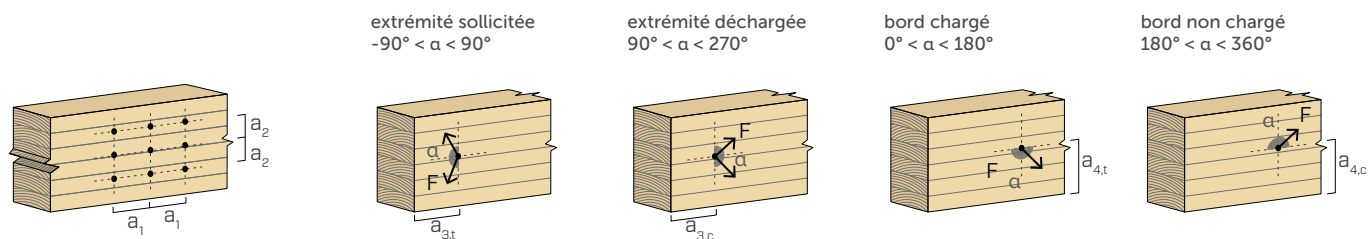
vis insérées **AVEC** pré-perçage



| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9   | 11  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45  | 55  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |

| $d_1$ [mm]     |            | 7  | 9  | 11 |
|----------------|------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 28 | 36 | 44 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 21 | 27 | 33 |

$\alpha$  = angle entre effort et fil du bois  
 $d$  =  $d_1$  = diamètre nominal vis



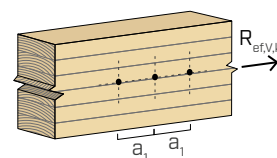
### NOTES

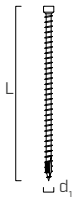
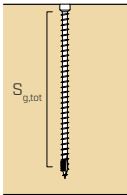
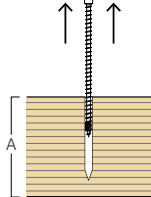
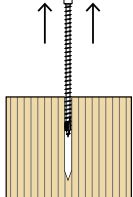
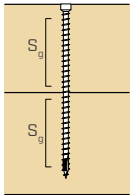
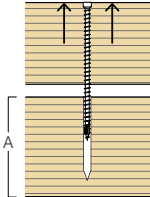
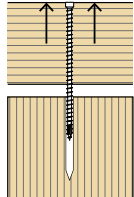
- Les distances minimales sont conformes à la norme EN 1995:2014 en accord avec ATE-11/0030 en considérant une masse volumique des éléments en bois  $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Dans le cas d'un assemblage panneau-bois les distances minimales ( $a_1$ ,  $a_2$ ) doivent être multipliées par un coefficient de 0,85.

## NOMBRE EFFICACE POUR VIS SOLLICITÉES AU CISAILLEMENT

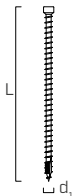
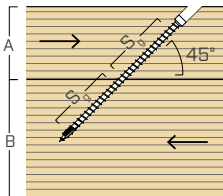
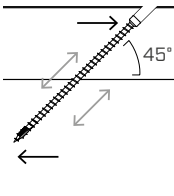
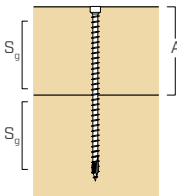
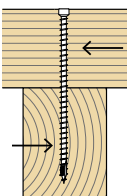
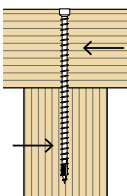
La capacité portante d'un assemblage réalisé avec plusieurs vis, toutes de même type et de même taille, peut être inférieure à la somme des capacités portantes de chaque élément d'assemblage.

Pour une rangée de  $n$  vis disposées parallèlement au sens du fil à une distance  $a_1$ , la capacité portante caractéristique au cisaillement efficace  $R_{ef,V,k}$  peut être calculée avec le nombre efficace  $n_{ef}$  (voir la page 169).

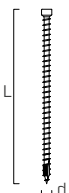
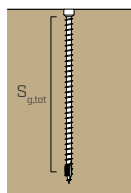
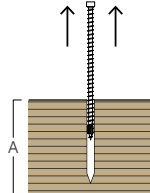
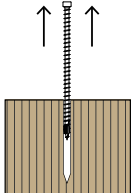
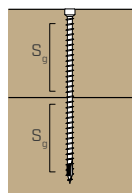
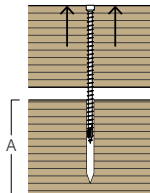
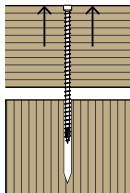


| TRACTION                                                                          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                       |                        |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| géométrie                                                                         | extraction du filetage total                                                      |                                                                                   |                                                                                   |                       |                        | extraction du filetage partiel                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     | traction<br>acier    |
|                                                                                   | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                                                                                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                       | $\varepsilon=90^\circ$ |                                                                                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                              |                                                                                     |                                                                                     |                      |
|  |  |  |  |                       |                        |  |  |  |  |                      |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm]                                                                         | $S_{g,tot}$<br>[mm]                                                               | $A_{min}$<br>[mm]                                                                 | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]   | $S_g$<br>[mm]                                                                     | $A_{min}$<br>[mm]                                                                  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                | $R_{tens,k}$<br>[kN] |
| 6                                                                                 | 140                                                                               | 130                                                                               | 150                                                                               | 9,85                  | 2,95                   | 55                                                                                | 75                                                                                 | 4,17                                                                                | 1,25                                                                                | 18,00                |
|                                                                                   | 180                                                                               | 170                                                                               | 190                                                                               | 12,88                 | 3,86                   | 75                                                                                | 95                                                                                 | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                |                      |
|                                                                                   | 220                                                                               | 210                                                                               | 230                                                                               | 15,91                 | 4,77                   | 95                                                                                | 115                                                                                | 7,20                                                                                | 2,16                                                                                |                      |
|                                                                                   | 260                                                                               | 250                                                                               | 270                                                                               | 18,94                 | 5,68                   | 115                                                                               | 135                                                                                | 8,71                                                                                | 2,61                                                                                |                      |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 20,46                 | 6,14                   | 125                                                                               | 145                                                                                | 9,47                                                                                | 2,84                                                                                |                      |
|                                                                                   | 320                                                                               | 310                                                                               | 330                                                                               | 23,49                 | 7,05                   | 145                                                                               | 165                                                                                | 10,99                                                                               | 3,30                                                                                |                      |
|                                                                                   | 420                                                                               | 410                                                                               | 430                                                                               | 31,06                 | 9,32                   | 195                                                                               | 215                                                                                | 14,77                                                                               | 4,43                                                                                |                      |
| 8                                                                                 | 200                                                                               | 190                                                                               | 210                                                                               | 19,19                 | 5,76                   | 85                                                                                | 105                                                                                | 8,59                                                                                | 2,58                                                                                | 32,00                |
|                                                                                   | 240                                                                               | 230                                                                               | 250                                                                               | 23,23                 | 6,97                   | 105                                                                               | 125                                                                                | 10,61                                                                               | 3,18                                                                                |                      |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 27,27                 | 8,18                   | 125                                                                               | 145                                                                                | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                |                      |
|                                                                                   | 320                                                                               | 310                                                                               | 330                                                                               | 31,31                 | 9,39                   | 145                                                                               | 165                                                                                | 14,65                                                                               | 4,39                                                                                |                      |
|                                                                                   | 360                                                                               | 350                                                                               | 370                                                                               | 35,36                 | 10,61                  | 165                                                                               | 185                                                                                | 16,67                                                                               | 5,00                                                                                |                      |
|                                                                                   | 400                                                                               | 390                                                                               | 410                                                                               | 39,40                 | 11,82                  | 185                                                                               | 205                                                                                | 18,69                                                                               | 5,61                                                                                |                      |
|                                                                                   | 440                                                                               | 430                                                                               | 450                                                                               | 43,44                 | 13,03                  | 205                                                                               | 225                                                                                | 20,71                                                                               | 6,21                                                                                |                      |

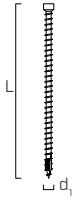
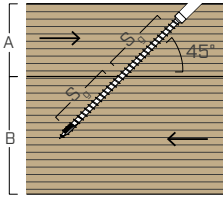
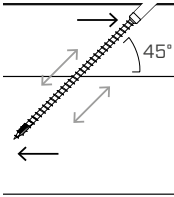
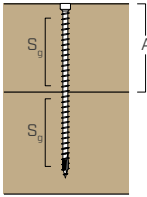
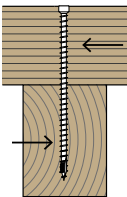
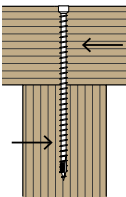
$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

| GLISSEMENT                                                                          |           |                                                                                     |           |                   |                   |                                                                                     | CISAILLEMENT                                                                         |           |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| géométrie                                                                           |           | bois-bois                                                                           |           |                   |                   | traction acier                                                                      | bois-bois                                                                            |           | bois-bois<br>$\varepsilon=90^\circ$                                                   | bois-bois<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                    |
|  |           |  |           |                   |                   |  |  |           |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]                                                                       | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN]                                                             | $S_g$<br>[mm]                                                                        | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                                  | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                   |
| 6                                                                                   | 140       | 55                                                                                  | 55        | 70                | 2,95              | 12,73                                                                               | 55                                                                                   | 70        | 3,19                                                                                  | 1,80                                                                                  |
|                                                                                     | 180       | 75                                                                                  | 70        | 85                | 4,02              |                                                                                     | 75                                                                                   | 90        | 3,57                                                                                  | 2,05                                                                                  |
|                                                                                     | 220       | 95                                                                                  | 85        | 100               | 5,09              |                                                                                     | 95                                                                                   | 110       | 3,95                                                                                  | 2,17                                                                                  |
|                                                                                     | 260       | 115                                                                                 | 95        | 110               | 6,16              |                                                                                     | 115                                                                                  | 130       | 4,30                                                                                  | 2,28                                                                                  |
|                                                                                     | 280       | 125                                                                                 | 105       | 120               | 6,70              |                                                                                     | 125                                                                                  | 140       | 4,30                                                                                  | 2,34                                                                                  |
|                                                                                     | 320       | 145                                                                                 | 120       | 135               | 7,77              |                                                                                     | 145                                                                                  | 160       | 4,30                                                                                  | 2,45                                                                                  |
|                                                                                     | 420       | 195                                                                                 | 155       | 170               | 10,45             |                                                                                     | 195                                                                                  | 210       | 4,30                                                                                  | 2,73                                                                                  |
| 8                                                                                   | 200       | 85                                                                                  | 75        | 90                | 6,07              | 22,63                                                                               | 85                                                                                   | 100       | 5,60                                                                                  | 3,17                                                                                  |
|                                                                                     | 240       | 105                                                                                 | 90        | 105               | 7,50              |                                                                                     | 105                                                                                  | 120       | 6,11                                                                                  | 3,41                                                                                  |
|                                                                                     | 280       | 125                                                                                 | 105       | 120               | 8,93              |                                                                                     | 125                                                                                  | 140       | 6,61                                                                                  | 3,56                                                                                  |
|                                                                                     | 320       | 145                                                                                 | 120       | 135               | 10,36             |                                                                                     | 145                                                                                  | 160       | 6,92                                                                                  | 3,71                                                                                  |
|                                                                                     | 360       | 165                                                                                 | 130       | 145               | 11,79             |                                                                                     | 165                                                                                  | 180       | 6,92                                                                                  | 3,86                                                                                  |
|                                                                                     | 400       | 185                                                                                 | 145       | 160               | 13,21             |                                                                                     | 185                                                                                  | 200       | 6,92                                                                                  | 4,02                                                                                  |
|                                                                                     | 440       | 205                                                                                 | 160       | 175               | 14,64             |                                                                                     | 205                                                                                  | 220       | 6,92                                                                                  | 4,17                                                                                  |

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

| géométrie                                                                         |           | TRACTION                                                                          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                             | traction<br>acier           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                                                   |           | extraction du filetage total                                                      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | extraction du filetage partiel                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                             |                             |
|                                                                                   |           | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                                                                                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                                                                                   | $\varepsilon=90^\circ$                                                             |                                                                                     | $\varepsilon=0^\circ$                                                               |                             |                             |
|  |           |  |  |  |  |  |  |  |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]                                                        | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                          | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                      | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN]                                                       | S <sub>g</sub><br>[mm]                                                             | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                            | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 6                                                                                 | 140       | 130                                                                               | 150                                                                               | 17,68                                                                             | 5,30                                                                              | 55                                                                                 | 75                                                                                  | 7,48                                                                                | 2,24                        | 18,00                       |
|                                                                                   | 180       | 170                                                                               | 190                                                                               | 23,11                                                                             | 6,93                                                                              | 75                                                                                 | 95                                                                                  | 10,20                                                                               | 3,06                        |                             |
|                                                                                   | 220       | 210                                                                               | 230                                                                               | 28,55                                                                             | 8,57                                                                              | 95                                                                                 | 115                                                                                 | 12,92                                                                               | 3,88                        |                             |
|                                                                                   | 260       | 250                                                                               | 270                                                                               | 33,99                                                                             | 10,20                                                                             | 115                                                                                | 135                                                                                 | 15,64                                                                               | 4,69                        |                             |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290                                                                               | 36,71                                                                             | 11,01                                                                             | 125                                                                                | 145                                                                                 | 17,00                                                                               | 5,10                        |                             |
|                                                                                   | 320       | 310                                                                               | 330                                                                               | 42,15                                                                             | 12,65                                                                             | 145                                                                                | 165                                                                                 | 19,72                                                                               | 5,91                        |                             |
| 8                                                                                 | 200       | 190                                                                               | 210                                                                               | 34,45                                                                             | 10,33                                                                             | 85                                                                                 | 105                                                                                 | 15,41                                                                               | 4,62                        | 32,00                       |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250                                                                               | 41,70                                                                             | 12,51                                                                             | 105                                                                                | 125                                                                                 | 19,04                                                                               | 5,71                        |                             |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290                                                                               | 48,95                                                                             | 14,68                                                                             | 125                                                                                | 145                                                                                 | 22,66                                                                               | 6,80                        |                             |
|                                                                                   | 320       | 310                                                                               | 330                                                                               | 56,20                                                                             | 16,86                                                                             | 145                                                                                | 165                                                                                 | 26,29                                                                               | 7,89                        |                             |
|                                                                                   | 360       | 350                                                                               | 370                                                                               | 63,45                                                                             | 19,04                                                                             | 165                                                                                | 185                                                                                 | 29,91                                                                               | 8,97                        |                             |

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

| GLISSEMENT                                                                          |           |                                                                                     |           |                   |                   |                                                                                     | CISAILLEMENT                                                                         |                                                                                       |                                                                                       |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| géométrie                                                                           |           | hardwood-hardwood                                                                   |           |                   |                   | traction acier                                                                      | hardwood-hardwood<br>$\varepsilon=90^\circ$                                          |                                                                                       | hardwood-hardwood<br>$\varepsilon=0^\circ$                                            |                     |
|  |           |  |           |                   |                   |  |  |  |  |                     |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]                                                                       | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN]                                                             | $S_g$<br>[mm]                                                                        | A<br>[mm]                                                                             | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                                  | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 6                                                                                   | 140       | 55                                                                                  | 55        | 70                | 5,29              | 12,73                                                                               | 55                                                                                   | 70                                                                                    | 4,44                                                                                  | 2,50                |
|                                                                                     | 180       | 75                                                                                  | 70        | 85                | 7,21              |                                                                                     | 75                                                                                   | 90                                                                                    | 5,12                                                                                  | 2,71                |
|                                                                                     | 220       | 95                                                                                  | 85        | 100               | 9,13              |                                                                                     | 95                                                                                   | 110                                                                                   | 5,14                                                                                  | 2,91                |
|                                                                                     | 260       | 115                                                                                 | 95        | 110               | 11,06             |                                                                                     | 115                                                                                  | 130                                                                                   | 5,14                                                                                  | 3,12                |
|                                                                                     | 280       | 125                                                                                 | 105       | 120               | 12,02             |                                                                                     | 125                                                                                  | 140                                                                                   | 5,14                                                                                  | 3,22                |
|                                                                                     | 320       | 145                                                                                 | 120       | 135               | 13,94             |                                                                                     | 145                                                                                  | 160                                                                                   | 5,14                                                                                  | 3,42                |
| 8                                                                                   | 200       | 85                                                                                  | 75        | 90                | 10,90             | 22,63                                                                               | 85                                                                                   | 100                                                                                   | 7,99                                                                                  | 4,28                |
|                                                                                     | 240       | 105                                                                                 | 90        | 105               | 13,46             |                                                                                     | 105                                                                                  | 120                                                                                   | 8,27                                                                                  | 4,55                |
|                                                                                     | 280       | 125                                                                                 | 105       | 120               | 16,02             |                                                                                     | 125                                                                                  | 140                                                                                   | 8,27                                                                                  | 4,82                |
|                                                                                     | 320       | 145                                                                                 | 120       | 135               | 18,59             |                                                                                     | 145                                                                                  | 160                                                                                   | 8,27                                                                                  | 5,10                |
|                                                                                     | 360       | 165                                                                                 | 130       | 145               | 21,15             |                                                                                     | 165                                                                                  | 180                                                                                   | 8,27                                                                                  | 5,37                |

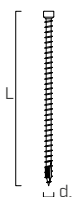
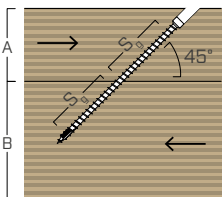
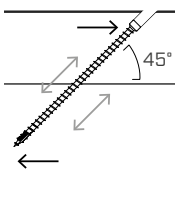
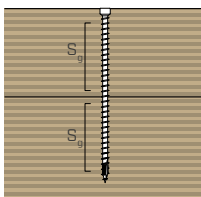
$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

NOTES et PRINCIPES GÉNÉRAUX à page 163.

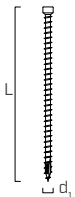
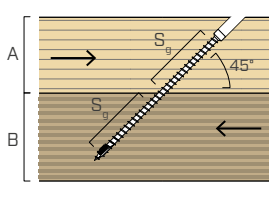
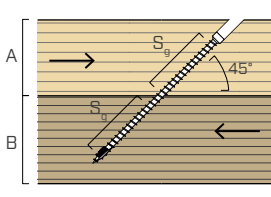
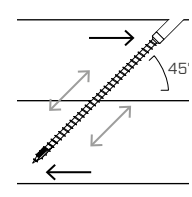
| TRACTION      |                              |                     |                   |                                              |                                              |                                             |                                             |                      |
|---------------|------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| géométrie     | extraction du filetage total |                     |                   |                                              |                                              |                                             | traction acier                              |                      |
|               | wide                         |                     |                   | edge                                         |                                              |                                             |                                             |                      |
|               |                              |                     |                   |                                              |                                              |                                             |                                             |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm]                    | $S_{g,tot}$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | sans<br>pré-perçage<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN] | avec<br>pré-perçage<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN] | sans<br>pré-perçage<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | avec<br>pré-perçage<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN] |
| 6             | 140                          | 130                 | 150               | 32,76                                        | 22,62                                        | 21,84                                       | 15,08                                       | 18,00                |
|               | 180                          | 170                 | 190               | 42,84                                        | 29,58                                        | 28,56                                       | 19,72                                       |                      |
|               | 220                          | 210                 | 230               | 52,92                                        | 36,54                                        | 35,28                                       | 24,36                                       |                      |
|               | 260                          | 250                 | 270               | 63,00                                        | 43,50                                        | 42,00                                       | 29,00                                       |                      |
|               | 280                          | 270                 | 290               | 68,04                                        | 46,98                                        | 45,36                                       | 31,32                                       |                      |
|               | 320                          | 310                 | 330               | 78,12                                        | 53,94                                        | 52,08                                       | 35,96                                       |                      |
|               | 420                          | 410                 | 430               | -                                            | 71,34                                        | -                                           | 47,56                                       |                      |
| 8             | 200                          | 190                 | 210               | 63,84                                        | 44,08                                        | 42,56                                       | 29,39                                       | 32,00                |
|               | 240                          | 230                 | 250               | 77,28                                        | 53,36                                        | 51,52                                       | 35,57                                       |                      |
|               | 280                          | 270                 | 290               | 90,72                                        | 62,64                                        | 60,48                                       | 41,76                                       |                      |
|               | 320                          | 310                 | 330               | 104,16                                       | 71,92                                        | 69,44                                       | 47,95                                       |                      |
|               | 360                          | 350                 | 370               | 117,60                                       | 81,20                                        | 78,40                                       | 54,13                                       |                      |
|               | 400                          | 390                 | 410               | -                                            | 90,48                                        | -                                           | 60,32                                       |                      |
|               | 440                          | 430                 | 450               | -                                            | 99,76                                        | -                                           | 66,51                                       |                      |

| TRACTION      |                                |               |                   |                                              |                                              |                                             |                                             |                      |
|---------------|--------------------------------|---------------|-------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| géométrie     | extraction du filetage partiel |               |                   |                                              |                                              |                                             | traction acier                              |                      |
|               | wide                           |               |                   | edge                                         |                                              |                                             |                                             |                      |
|               |                                |               |                   |                                              |                                              |                                             |                                             |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm]                      | $S_g$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | sans<br>pré-perçage<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN] | avec<br>pré-perçage<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN] | sans<br>pré-perçage<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | avec<br>pré-perçage<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN] |
| 6             | 140                            | 55            | 75                | 13,86                                        | 9,57                                         | 9,24                                        | 6,38                                        | 18,00                |
|               | 180                            | 75            | 95                | 18,90                                        | 13,05                                        | 12,60                                       | 8,70                                        |                      |
|               | 220                            | 95            | 115               | 23,94                                        | 16,53                                        | 15,96                                       | 11,02                                       |                      |
|               | 260                            | 115           | 135               | 28,98                                        | 20,01                                        | 19,32                                       | 13,34                                       |                      |
|               | 280                            | 125           | 145               | 31,50                                        | 21,75                                        | 21,00                                       | 14,50                                       |                      |
|               | 320                            | 145           | 165               | 36,54                                        | 25,23                                        | 24,36                                       | 16,82                                       |                      |
|               | 420                            | 195           | 215               | -                                            | 33,93                                        | -                                           | 22,62                                       |                      |
| 8             | 200                            | 85            | 105               | 28,56                                        | 19,72                                        | 19,04                                       | 13,15                                       | 32,00                |
|               | 240                            | 105           | 125               | 35,28                                        | 24,36                                        | 23,52                                       | 16,24                                       |                      |
|               | 280                            | 125           | 145               | 42,00                                        | 29,00                                        | 28,00                                       | 19,33                                       |                      |
|               | 320                            | 145           | 165               | 48,72                                        | 33,64                                        | 32,48                                       | 22,43                                       |                      |
|               | 360                            | 165           | 185               | 55,44                                        | 38,28                                        | 36,96                                       | 25,52                                       |                      |
|               | 400                            | 185           | 205               | -                                            | 42,92                                        | -                                           | 28,61                                       |                      |
|               | 440                            | 205           | 225               | -                                            | 47,56                                        | -                                           | 31,71                                       |                      |

NOTES et PRINCIPES GÉNÉRAUX à page 163.

|                                                                                   |      | GLISSEMENT                                                                        |      |                  |                                           |                                           | CISAILLEMENT                                                                      |                                                                                     |      |                                              |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| géométrie                                                                         |      | beech LVL-beech LVL                                                               |      |                  |                                           |                                           | traction acier                                                                    | beech LVL-beech LVL                                                                 |      |                                              |                                              |
|  |      |  |      |                  |                                           |                                           |  |  |      |                                              |                                              |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | S <sub>g</sub>                                                                    | A    | B <sub>min</sub> | sans pré-perçage<br>R <sub>V,k</sub> [kN] | avec pré-perçage<br>R <sub>V,k</sub> [kN] | R <sub>tens,45,k</sub> [kN]                                                       | S <sub>g</sub>                                                                      | A    | sans pré-perçage<br>R <sub>V,90,k</sub> [kN] | avec pré-perçage<br>R <sub>V,90,k</sub> [kN] |
|                                                                                   | [mm] | [mm]                                                                              | [mm] | [mm]             |                                           |                                           |                                                                                   | [mm]                                                                                | [mm] |                                              |                                              |
| 6                                                                                 | 140  | 55                                                                                | 55   | 70               | 7,84                                      | 5,41                                      | 12,73                                                                             | 55                                                                                  | 70   | 6,77                                         | 5,78                                         |
|                                                                                   | 180  | 75                                                                                | 70   | 85               | 10,69                                     | 7,38                                      |                                                                                   | 75                                                                                  | 90   | 6,77                                         | 6,65                                         |
|                                                                                   | 220  | 95                                                                                | 85   | 100              | 13,54                                     | 9,35                                      |                                                                                   | 95                                                                                  | 110  | 6,77                                         | 6,77                                         |
|                                                                                   | 260  | 115                                                                               | 95   | 110              | 16,39                                     | 11,32                                     |                                                                                   | 115                                                                                 | 130  | 6,77                                         | 6,77                                         |
|                                                                                   | 280  | 125                                                                               | 105  | 120              | 17,82                                     | 12,30                                     |                                                                                   | 125                                                                                 | 140  | 6,77                                         | 6,77                                         |
|                                                                                   | 320  | 145                                                                               | 120  | 135              | 20,67                                     | 14,27                                     |                                                                                   | 145                                                                                 | 160  | 6,77                                         | 6,77                                         |
|                                                                                   | 420  | 195                                                                               | 155  | 170              | -                                         | 19,19                                     |                                                                                   | 195                                                                                 | 210  | -                                            | 6,77                                         |
| 8                                                                                 | 200  | 85                                                                                | 75   | 90               | 16,16                                     | 11,16                                     | 22,63                                                                             | 85                                                                                  | 100  | 11,13                                        | 10,50                                        |
|                                                                                   | 240  | 105                                                                               | 90   | 105              | 19,96                                     | 13,78                                     |                                                                                   | 105                                                                                 | 120  | 11,13                                        | 11,13                                        |
|                                                                                   | 280  | 125                                                                               | 105  | 120              | 23,76                                     | 16,40                                     |                                                                                   | 125                                                                                 | 140  | 11,13                                        | 11,13                                        |
|                                                                                   | 320  | 145                                                                               | 120  | 135              | 27,56                                     | 19,03                                     |                                                                                   | 145                                                                                 | 160  | 11,13                                        | 11,13                                        |
|                                                                                   | 360  | 165                                                                               | 130  | 145              | 31,36                                     | 21,65                                     |                                                                                   | 165                                                                                 | 180  | 11,13                                        | 11,13                                        |
|                                                                                   | 400  | 185                                                                               | 145  | 160              | -                                         | 24,28                                     |                                                                                   | 185                                                                                 | 200  | -                                            | 11,13                                        |
|                                                                                   | 440  | 205                                                                               | 160  | 175              | -                                         | 26,90                                     |                                                                                   | 205                                                                                 | 220  | -                                            | 11,13                                        |

VALEURS STATIQUES | ASSEMBLAGES HYBRIDES

| GLISSEMENT                                                                          |      |                                                                                     |      |                  |                  |                  |                                                                                      |      |                  |                  |                  |                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| géométrie                                                                           |      | bois-beech LVL                                                                      |      |                  |                  |                  | bois-hardwood                                                                        |      |                  |                  |                  | traction acier                                                                        |  |
|  |      |  |      |                  |                  |                  |  |      |                  |                  |                  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                      | L    | S <sub>g,A</sub>                                                                    | A    | S <sub>g,B</sub> | B <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g,A</sub>                                                                     | A    | S <sub>g,B</sub> | B <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub>                                                                |  |
| [mm]                                                                                | [mm] | [mm]                                                                                | [mm] | [mm]             | [mm]             | [kN]             | [mm]                                                                                 | [mm] | [mm]             | [mm]             | [kN]             | [kN]                                                                                  |  |
| 6                                                                                   | 140  | 70                                                                                  | 65   | 40               | 45               | 3,75             | 65                                                                                   | 60   | 45               | 50               | 3,21             | 12,73                                                                                 |  |
|                                                                                     | 180  | 110                                                                                 | 90   | 40               | 45               | 5,83             | 95                                                                                   | 80   | 55               | 55               | 4,23             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 220  | 130                                                                                 | 105  | 60               | 60               | 6,96             | 125                                                                                  | 100  | 65               | 65               | 5,00             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 260  | 170                                                                                 | 135  | 60               | 60               | 8,74             | 150                                                                                  | 120  | 80               | 75               | 6,15             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 280  | 170                                                                                 | 135  | 80               | 75               | 9,11             | 160                                                                                  | 125  | 90               | 80               | 6,70             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 320  | 205                                                                                 | 160  | 85               | 75               | 10,98            | 185                                                                                  | 145  | 105              | 90               | 7,77             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 420  | 305                                                                                 | 230  | 85               | 75               | 12,38            | 270                                                                                  | 205  | 120              | 100              | 9,23             |                                                                                       |  |
| 8                                                                                   | 200  | 120                                                                                 | 100  | 50               | 50               | 8,57             | 110                                                                                  | 90   | 60               | 60               | 6,15             | 22,63                                                                                 |  |
|                                                                                     | 240  | 150                                                                                 | 120  | 60               | 60               | 10,71            | 135                                                                                  | 110  | 75               | 70               | 7,69             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 280  | 180                                                                                 | 140  | 70               | 65               | 12,86            | 160                                                                                  | 125  | 90               | 80               | 8,93             |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 320  | 210                                                                                 | 160  | 80               | 75               | 15,00            | 185                                                                                  | 145  | 105              | 90               | 10,36            |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 360  | 235                                                                                 | 180  | 95               | 85               | 16,79            | 210                                                                                  | 160  | 120              | 100              | 11,43            |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 400  | 265                                                                                 | 200  | 105              | 90               | 18,93            | 250                                                                                  | 190  | 120              | 100              | 12,31            |                                                                                       |  |
|                                                                                     | 440  | 305                                                                                 | 230  | 105              | 90               | 20,39            | 265                                                                                  | 200  | 145              | 120              | 14,29            |                                                                                       |  |

NOTES et PRINCIPES GÉNÉRAUX à page 163.

## VALEURS STATIQUES

### PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Les valeurs caractéristiques sont celles de la norme EN 1995:2014 conformément à ATE-11/0030.
- La résistance de conception à la traction du connecteur est la valeur la plus basse entre la résistance nominale côté bois ( $R_{ax,d}$ ) et la résistance de conception côté acier ( $R_{tens,d}$ ) :

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- La résistance nominale au glissement du connecteur est la valeur la plus basse entre la résistance nominale côté bois ( $R_{V,d}$ ) et la résistance nominale côté acier projetée à 45° ( $R_{tens,45,d}$ ) :

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- La résistance nominale au cisaillement du connecteur est obtenue à partir de la valeur caractéristique suivante :

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

- Les coefficients  $\gamma_M$  et  $k_{mod}$  sont établis en fonction de la réglementation en vigueur utilisée pour le calcul.
- Pour les valeurs de résistance mécanique et pour la géométrie des vis, il a été fait référence à ce qui est reporté dans ATE-11/0030.
- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois seront effectués séparément.
- Le positionnement des vis doit être réalisé dans le respect des distances minimales.
- Pour l'insertion de certains connecteurs, il est nécessaire de réaliser un trou pilote adéquat. Pour plus d'informations, se référer à la page ATE-11/0030.
- Les résistances caractéristiques à l'extraction du filetage ont été évaluées en considérant une longueur d'implantation égale à  $S_{g,tot}$  ou  $S_g$ , comme indiqué dans le tableau. Pour les valeurs intermédiaires de  $S_g$ , il est possible d'effectuer une interpolation linéaire.
- Les valeurs de résistance au cisaillement et au glissement ont été évaluées en considérant que le centre de gravité du connecteur est positionné au niveau du plan de cisaillement, sauf indication spécifique.
- La vérification de l'instabilité des connecteurs doit se faire séparément.

### NOTES | BOIS

- Les résistances caractéristiques à l'extraction du filetage ont été évaluées en considérant aussi bien un angle  $\epsilon$  de 90 ° ( $R_{ax,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{ax,0,k}$ ) entre les fibres de l'élément en bois et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques au glissement ont été évaluées en considérant un angle  $\epsilon$  de 45 ° entre les fibres de l'élément en bois et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement bois-bois ont été évaluées en considérant aussi bien un angle  $\epsilon$  de 90 ° ( $R_{V,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{V,0,k}$ ) entre les fibres du deuxième élément et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement sont évaluées pour les vis insérées sans pré-perçage. Si les vis sont insérées avec un pré-perçage, il est possible d'obtenir des valeurs de résistance plus élevées.
- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en bois a été estimée à  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Pour des valeurs de  $\rho_k$  différentes, les résistances indiquées dans le tableau peuvent être converties avec le coefficient  $k_{dens}$  (voir la page 127).

### NOTES | HARDWOOD

- Les résistances caractéristiques à l'extraction du filetage ont été évaluées en considérant aussi bien un angle  $\epsilon$  de 90 ° ( $R_{ax,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{ax,0,k}$ ) entre les fibres de l'élément en bois et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques au glissement ont été évaluées en considérant un angle  $\epsilon$  de 45 ° entre les fibres de l'élément en bois et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement bois-bois ont été évaluées en considérant aussi bien un angle  $\epsilon$  de 90 ° ( $R_{V,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{V,0,k}$ ) entre les fibres du deuxième élément et le connecteur.
- Les résistances caractéristiques sont évaluées pour des vis insérées sans pré-perçage.
- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en bois hardwood (chêne) a été estimée à  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- Les vis plus longues que le maximum indiqué dans le tableau ne sont pas conformes aux exigences d'installation et ne sont donc pas illustrées.

### NOTES | BEECH LVL

- Les résistances caractéristiques au glissement ont été évaluées en considérant, pour chaque élément en bois, un angle de 45° entre le connecteur et la fibre, et un angle de 45° entre le connecteur et la face latérale de l'élément LVL.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement ont été évaluées en considérant, pour chaque élément en bois, un angle de 90° entre le connecteur et la fibre, un angle de 90° entre le connecteur et la face latérale de l'élément LVL et un angle de 0° entre la force et la fibre.
- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en LVL bois de hêtre a été estimée à  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- Les résistances caractéristiques sont évaluées pour des vis insérées sans et avec pré-perçage.
- Les vis plus longues que le maximum indiqué dans le tableau ne sont pas conformes aux exigences d'installation et ne sont donc pas illustrées.

### NOTES | HYBRID

- Les résistances caractéristiques au glissement ont été évaluées en considérant, pour chaque élément en bois, un angle de 45° entre le connecteur et la fibre, et un angle de 45° entre le connecteur et la face latérale de l'élément LVL.
- Les résistances caractéristiques sont évaluées pour des vis insérées sans pré-perçage.
- La géométrie de la connexion a été conçue pour assurer des résistances équilibrées entre les deux éléments en bois.