



SYSTÈME D'ASSEMBLAGE BOIS-BÉTON

STRUCTURES HYBRIDES

Les connecteurs à filetage total VGS, VGZ et RTR sont désormais certifiés pour tout type d'application où un élément en bois (mur, plancher, etc.) doit transmettre des contraintes à un élément en béton (noyau de contreventement, fondation, etc.).

PRÉFABRICATION

La préfabrication du béton se conjugue avec celle du bois : les armatures de reprise insérées dans le coulage du béton accueillent les connecteurs à filetage total pour bois ; le coulage complémentaire effectué après la pose des éléments en bois complète l'assemblage.

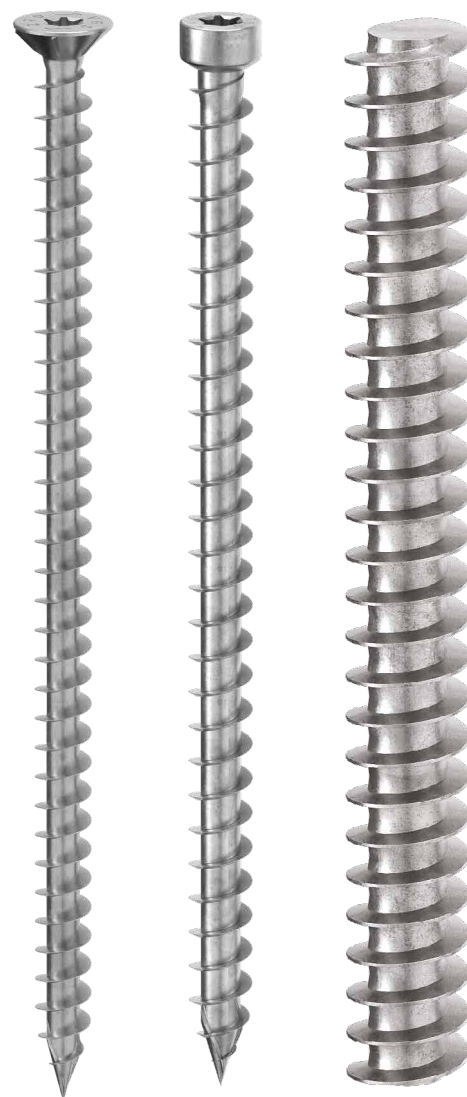
SYSTÈMES POTEAU-PLANCHER

Il permet de réaliser des assemblages entre des panneaux en CLT avec une résistance et une rigidité exceptionnelles pour les contraintes de cisaillement, le moment fléchissant et l'effort axial. Il s'agit du complément naturel des systèmes SPIDER et PILLAR.



CARACTÉRISTIQUES

| | |
|------------------------|---|
| UTILISATION PRINCIPALE | assemblages bois-béton avec une résistance dans toutes les directions |
| DIAMÈTRE | vis Ø9 mm, Ø11 mm, Ø13 mm, Ø16 mm |
| FIXATIONS | VGS, VGZ et RTR |
| CERTIFICATION | marquage CE conformément à l'ATE-22/0806 |



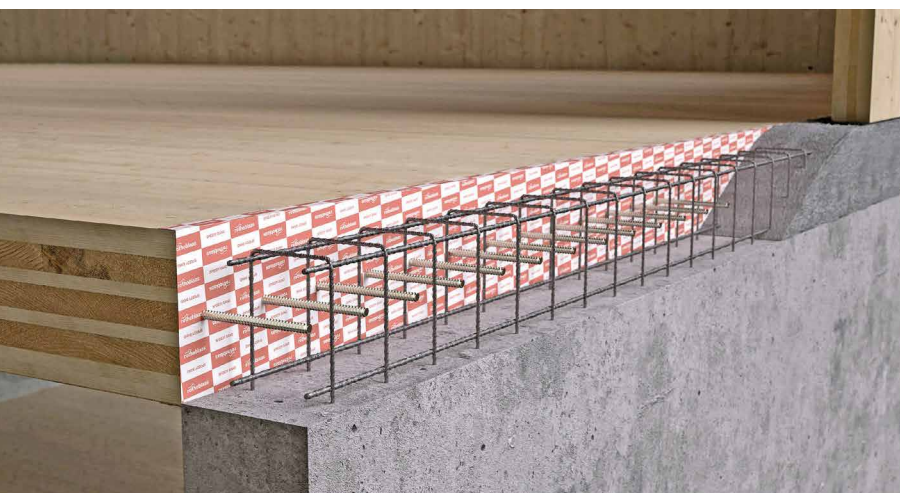
VGS

VGZ

RTR

VIDÉO

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

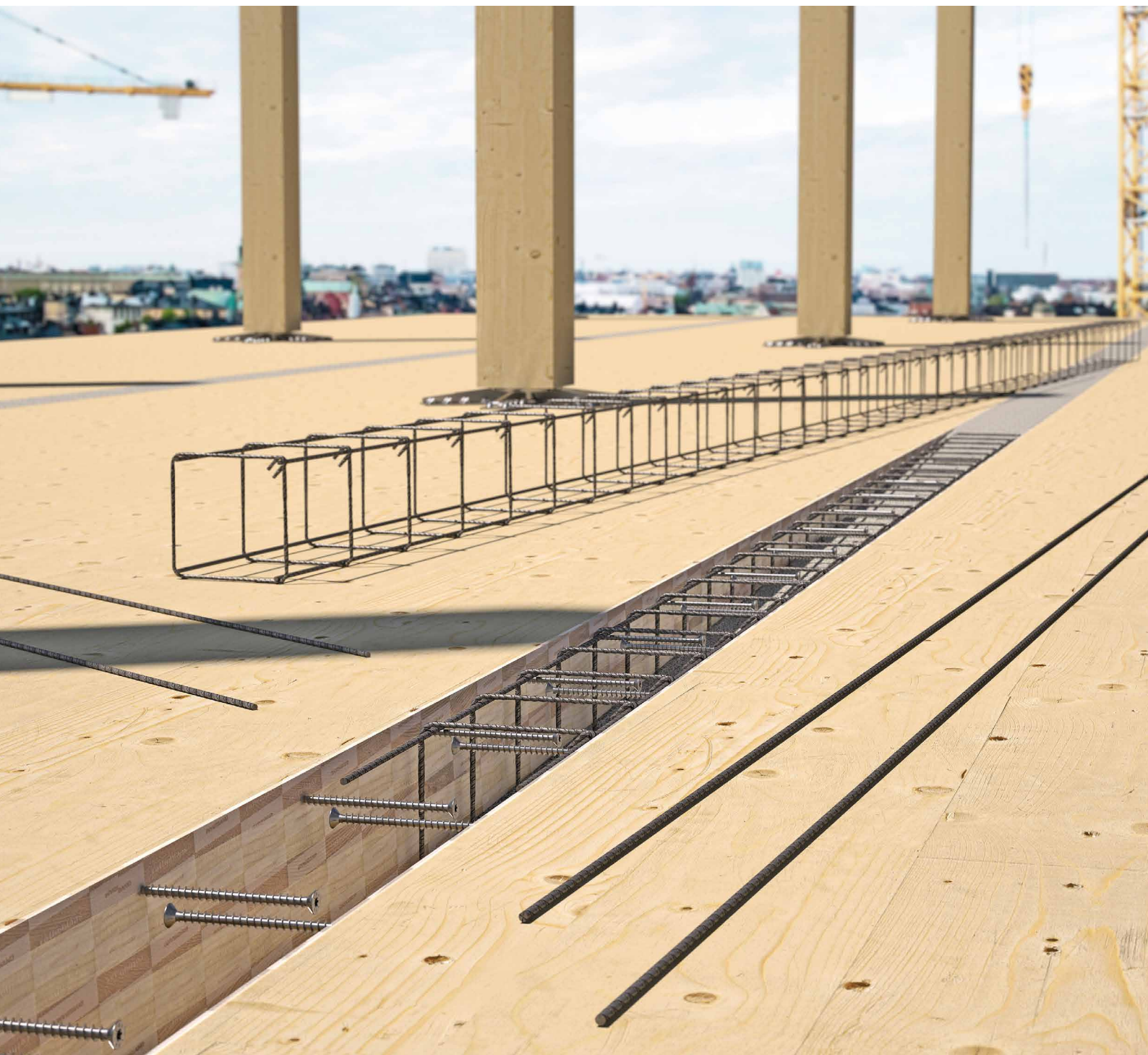


DOMAINES D'UTILISATION

Connexions résistantes au moment, au cisaillement et à l'effort axial pour panneaux CLT. La rigidité élevée du béton armé permet de réaliser des connexions solides dans toutes les directions avec une rigidité élevée.

Appliquer sur :

- planchers ou murs en panneaux CLT ou LVL.



SPIDER ET PILLAR

TC FUSION complète les systèmes SPIDER et PILLAR, permettant la réalisation d'assemblages temporaires entre panneaux. Les systèmes d'étanchéité Rothoblaas permettent de séparer le bois et le béton.

REPRISE DE COULÉE

TC FUSION peut être utilisé avec les systèmes pour reprises de coulée afin de relier les planchers en panneaux et le noyau de contreventement avec une petite intégration à la coulée.

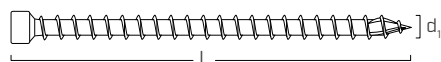
CODES ET DIMENSIONS

VGS - connecteur à filetage total à tête fraisée ou hexagonale



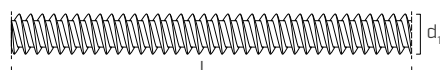
| d ₁ [mm] | CODE | L [mm] | b [mm] | pcs. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 9 TX 40 | VGS9200 | 200 | 190 | 25 |
| | VGS9220 | 220 | 210 | 25 |
| | VGS9240 | 240 | 230 | 25 |
| | VGS9260 | 260 | 250 | 25 |
| | VGS9280 | 280 | 270 | 25 |
| | VGS9300 | 300 | 290 | 25 |
| | VGS9320 | 320 | 310 | 25 |
| | VGS9340 | 340 | 330 | 25 |
| | VGS9360 | 360 | 350 | 25 |
| | VGS9380 | 380 | 370 | 25 |
| | VGS9400 | 400 | 390 | 25 |
| | VGS9440 | 440 | 430 | 25 |
| | VGS9480 | 480 | 470 | 25 |
| | VGS9520 | 520 | 510 | 25 |
| | VGS9560 | 560 | 550 | 25 |
| | VGS9600 | 600 | 590 | 25 |
| 11 TX 50 | VGS11200 | 200 | 190 | 25 |
| | VGS11225 | 225 | 215 | 25 |
| | VGS11250 | 250 | 240 | 25 |
| | VGS11275 | 275 | 265 | 25 |
| | VGS11300 | 300 | 290 | 25 |
| | VGS11325 | 325 | 315 | 25 |
| | VGS11350 | 350 | 340 | 25 |
| | VGS11375 | 375 | 365 | 25 |
| | VGS11400 | 400 | 390 | 25 |
| | VGS11425 | 425 | 415 | 25 |
| | VGS11450 | 450 | 440 | 25 |
| | VGS11475 | 475 | 465 | 25 |
| | VGS11500 | 500 | 490 | 25 |
| | VGS11525 | 525 | 515 | 25 |
| | VGS11550 | 550 | 540 | 25 |
| | VGS11575 | 575 | 565 | 25 |
| 11 SW 17 TX 50 | VGS11600 | 600 | 590 | 25 |
| | VGS11650 | 650 | 630 | 25 |
| | VGS11700 | 700 | 680 | 25 |
| | VGS11750 | 750 | 680 | 25 |
| | VGS11800 | 800 | 780 | 25 |
| | VGS11850 | 850 | 830 | 25 |
| | VGS11900 | 900 | 880 | 25 |
| | VGS11950 | 950 | 930 | 25 |
| | VGS111000 | 1000 | 980 | 25 |
| | VGS13200 | 200 | 190 | 25 |
| 13 TX 50 | VGS13250 | 250 | 240 | 25 |
| | VGS13300 | 300 | 280 | 25 |
| | VGS13350 | 350 | 330 | 25 |
| | VGS13400 | 400 | 380 | 25 |
| | VGS13450 | 450 | 430 | 25 |
| | VGS13500 | 500 | 480 | 25 |
| | VGS13550 | 550 | 530 | 25 |
| | VGS13600 | 600 | 580 | 25 |
| 13 SW 19 TX 50 | VGS13650 | 650 | 630 | 25 |
| | VGS13700 | 700 | 680 | 25 |
| | VGS13750 | 750 | 730 | 25 |
| | VGS13800 | 800 | 780 | 25 |
| | VGS13850 | 850 | 830 | 25 |
| | VGS13900 | 900 | 880 | 25 |
| | VGS13950 | 950 | 930 | 25 |
| | VGS131000 | 1000 | 980 | 25 |
| | VGS131100 | 1100 | 1080 | 25 |
| | VGS131200 | 1200 | 1180 | 25 |
| | VGS131300 | 1300 | 1280 | 25 |
| | VGS131400 | 1400 | 1380 | 25 |
| | VGS131500 | 1500 | 1480 | 25 |

VGZ - connecteur à filetage total à tête cylindrique



| d ₁ [mm] | CODE | L [mm] | b [mm] | pcs. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 9 TX 40 | VGZ9200 | 200 | 190 | 25 |
| | VGZ9220 | 220 | 210 | 25 |
| | VGZ9240 | 240 | 230 | 25 |
| | VGZ9260 | 260 | 250 | 25 |
| | VGZ9280 | 280 | 270 | 25 |
| | VGZ9300 | 300 | 290 | 25 |
| | VGZ9320 | 320 | 310 | 25 |
| | VGZ9340 | 340 | 330 | 25 |
| | VGZ9360 | 360 | 350 | 25 |
| | VGZ9380 | 380 | 370 | 25 |
| | VGZ9400 | 400 | 390 | 25 |
| | VGZ9440 | 440 | 430 | 25 |
| | VGZ9480 | 480 | 470 | 25 |
| | VGZ9520 | 520 | 510 | 25 |
| | VGZ9560 | 560 | 550 | 25 |
| | VGZ9600 | 600 | 590 | 25 |
| 11 TX 50 | VGZ11200 | 200 | 190 | 25 |
| | VGZ11250 | 250 | 240 | 25 |
| | VGZ11275 | 275 | 265 | 25 |
| | VGZ11300 | 300 | 290 | 25 |
| | VGZ11325 | 325 | 315 | 25 |
| | VGZ11350 | 350 | 340 | 25 |
| | VGZ11375 | 375 | 365 | 25 |
| | VGZ11400 | 400 | 390 | 25 |
| | VGZ11425 | 425 | 415 | 25 |
| | VGZ11450 | 450 | 440 | 25 |
| | VGZ11475 | 475 | 465 | 25 |
| | VGZ11500 | 500 | 490 | 25 |
| | VGZ11525 | 525 | 515 | 25 |
| | VGZ11550 | 550 | 540 | 25 |
| | VGZ11575 | 575 | 565 | 25 |
| | VGZ11600 | 600 | 590 | 25 |
| 11 SW 17 TX 50 | VGZ11650 | 650 | 640 | 25 |
| | VGZ11700 | 700 | 690 | 25 |
| | VGZ11750 | 750 | 740 | 25 |
| | VGZ11800 | 800 | 790 | 25 |
| | VGZ11850 | 850 | 840 | 25 |
| | VGZ11900 | 900 | 890 | 25 |
| | VGZ11950 | 950 | 940 | 25 |
| | VGZ111000 | 1000 | 990 | 25 |

RTR - système de renfort structurel



| d ₁ [mm] | CODE | L [mm] | pcs. |
|------------------------|-----------|-----------|------|
| 16 | RTR162200 | 2200 | 10 |

GÉOMÉTRIE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

VGS - VGZ

| Diamètre nominal | d ₁ | [mm] | VGS | | | | | VGZ | |
|--|---------------------|----------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| | | | 9 | 11 | 11 | 13 | 13 | 9 | 11 |
| Longueur | L | [mm] | - | ≤ 600 mm | > 600 mm | ≤ 600 mm | > 600 mm | - | - |
| Diamètre tête fraisée | d _K | [mm] | 16,00 | 19,30 | - | 22,00 | - | 11,50 | 13,50 |
| Épaisseur tête fraisée | t ₁ | [mm] | 6,50 | 8,20 | - | 9,40 | - | - | - |
| Dimension clé de serrage | SW | - | - | - | SW 17 | - | SW 19 | - | - |
| Épaisseur tête hexagonale | t _s | [mm] | - | - | 6,40 | - | 7,50 | - | - |
| Diamètre noyau | d ₂ | [mm] | 5,90 | 6,60 | 6,60 | 8,00 | 8,00 | 5,90 | 6,60 |
| Diamètre pré-perçage ⁽¹⁾ | d _{V,S} | [mm] | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 6,0 |
| Diamètre pré-perçage ⁽²⁾ | d _{V,H} | [mm] | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 9,0 | 9,0 | 6,0 | 7,0 |
| Résistance caractéristique à la traction | f _{tens,k} | [kN] | 25,4 | 38,0 | 38,0 | 53,0 | 53,0 | 25,4 | 38,0 |
| Moment plastique caractéristique | M _{y,k} | [Nm] | 27,2 | 45,9 | 45,9 | 70,9 | 70,9 | 27,2 | 45,9 |
| Limite d'élasticité caractéristique | f _{y,k} | [N/mm ²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

⁽¹⁾ Pré-perçage valable pour bois de conifère (softwood).

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

RTR

| Diamètre nominal | d ₁ | [mm] | 16 |
|--|---------------------|----------------------|-------|
| Diamètre noyau | d ₂ | [mm] | 12,00 |
| Diamètre pré-perçage ⁽¹⁾ | d _{V,S} | [mm] | 13,0 |
| Résistance caractéristique à la traction | f _{tens,k} | [kN] | 100,0 |
| Moment plastique caractéristique | M _{y,k} | [Nm] | 200,0 |
| Limite d'élasticité caractéristique | f _{y,k} | [N/mm ²] | 640 |

⁽¹⁾ Pré-perçage valable pour bois de conifère (softwood).

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DU SYSTÈME TC FUSION

| Diamètre nominal | d ₁ | [mm] | VGS/VGZ | | | RTR |
|--|------------------|----------------------|---------|------|------|-----|
| | | | 9 | 11 | 13 | 16 |
| Résistance tangentielle d'adhérence dans le béton C25/30 | f _{b,k} | [N/mm ²] | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 9,0 |

Pour des applications avec des matériaux différents, veuillez-vous reporter au document ATE-22/0806.

PRODUITS CONNEXES



D 38 RLE
PERCEUSE VISSEUSE À 4 VITESSES



SPEEDY BAND
RUBAN MONO-ADHÉSIF UNIVERSEL SANS COUCHE DE SÉPARATION



FLUID MEMBRANE
MEMBRANE ÉTANCHÉITÉ LIQUIDE SYNTHÉTIQUE APPLICABLE AU PINCEAU ET PAR PULVÉRISATION



INVISI BAND
RUBAN MONO-ADHÉSIF TRANSPARENT SANS LINER, RÉSISTANT AUX UV ET AUX HAUTES TEMPÉRATURES

Découvrez-en plus sur le site www.rothoblaas.fr

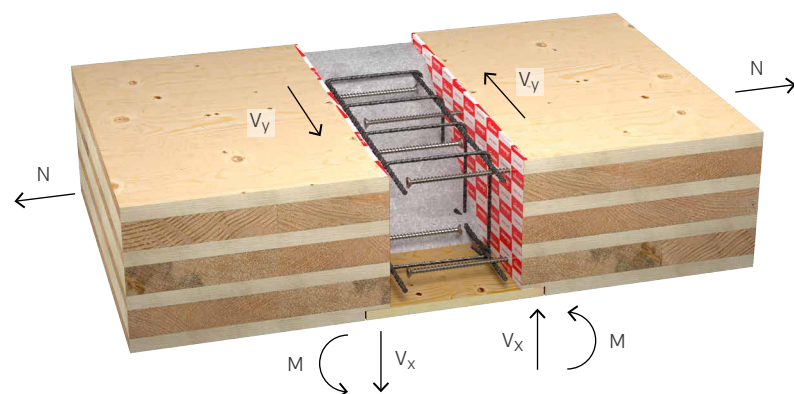
■ DOMAINE D'APPLICATION

L'ATE-22/0806 est spécifique pour des applications bois-béton réalisées avec des connecteurs à filetage total VGS, VGZ et RTR. La méthode de calcul pour l'évaluation de la résistance et de la rigidité des joints est précisée.

L'assemblage permet le transfert des contraintes de cisaillement, de traction et de moment de flexion entre les éléments en bois (CLT, LVL, GL, C) et le béton, à la fois au niveau du plancher et du mur.

Le système TC FUSION a été testé et validé à l'Arbeitsbereich für Holzbau de l'Université d'Innsbruck dans le cadre d'un projet de recherche cofinancé par l'Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

SOLLICITATIONS



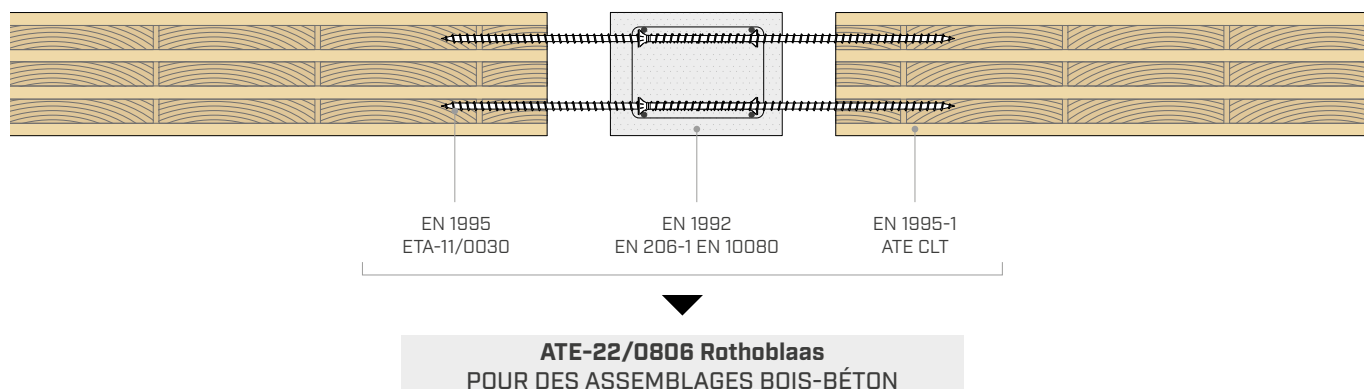
Joint rigide :

- coupe dans le plan du panneau (V_y)
- coupe hors plan (V_x)
- traction (N)
- moment fléchissant (M)

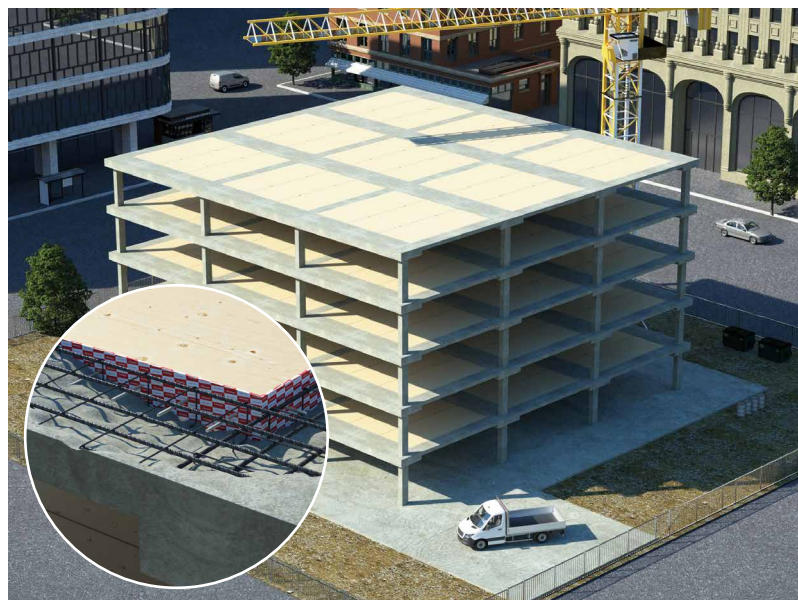
Joint à charnière :

- coupe dans le plan du panneau (V_y)
- coupe hors plan (V_x)
- traction (N)

NORMES ET CERTIFICATIONS CONCERNÉES



UTILISATION POUR LES STRUCTURES HYBRIDES BOIS-BÉTON



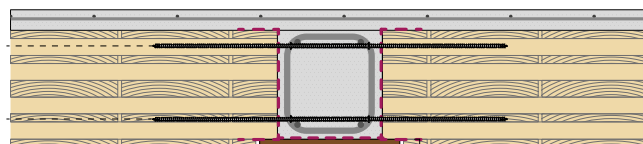
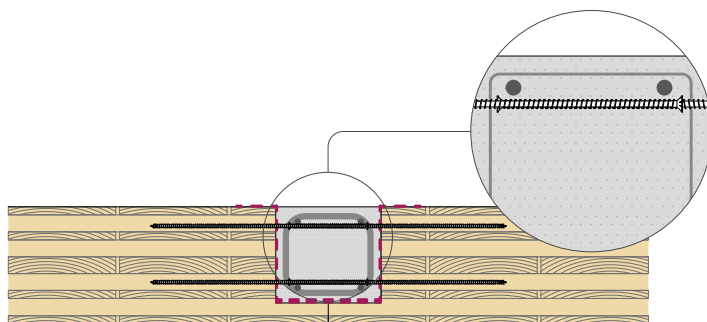
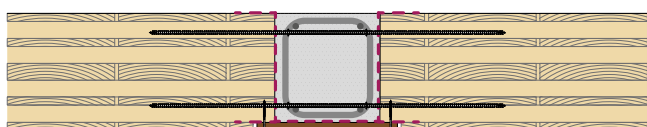
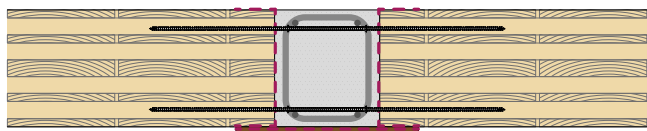
L'utilisation du système TC FUSION avec vis et tiges filetées offre une polyvalence exceptionnelle pour la construction de structures hybrides bois-béton.

La connexion est parfaitement adaptée aux situations où des contraintes à charnière ou semi-rigides sont requises. Les vis et le béton peuvent transférer efficacement la traction, le cisaillement et le moment fléchissant. La rigidité et le moment résistant augmentent progressivement au fur et à mesure que le bras de couple interne entre les vis de la section tendue et le béton comprimé augmente.

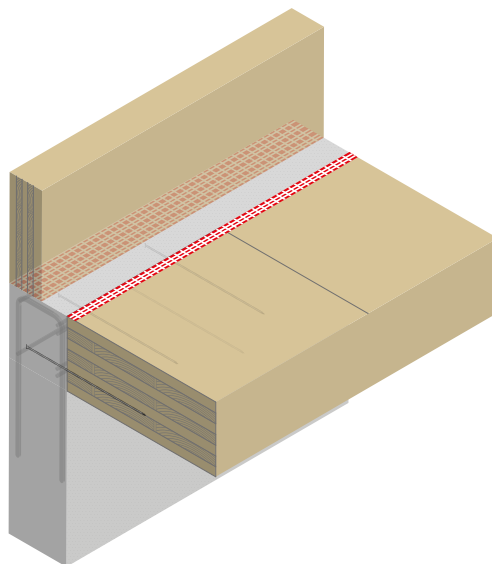
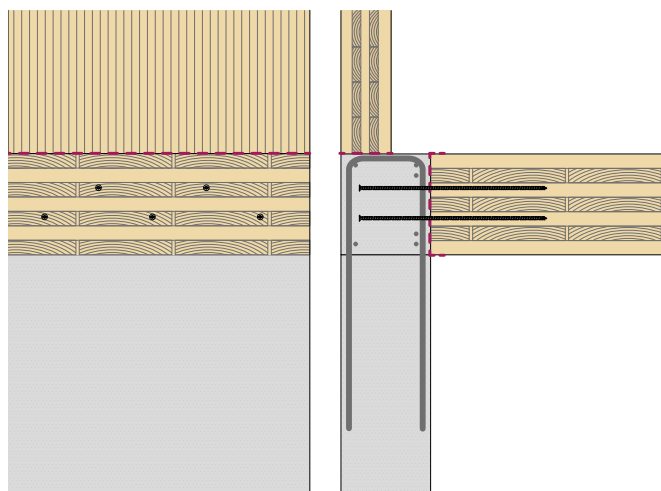
La combinaison des deux matériaux crée une augmentation significative de la rigidité et réduit les problèmes de tolérance structurelle.

■ INSTALLATION

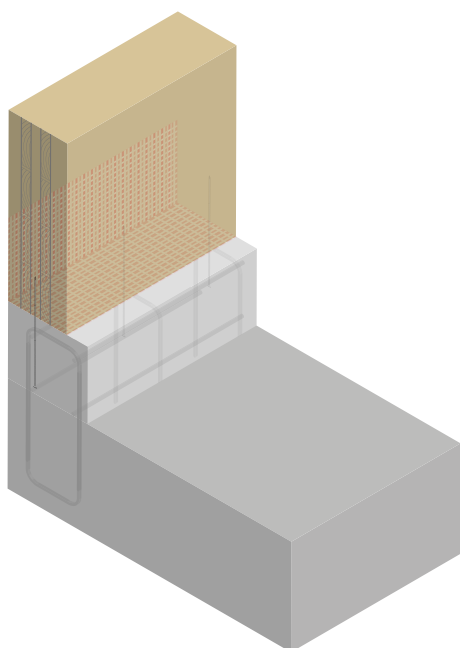
ASSEMBLAGE PANNEAU-PANNEAU



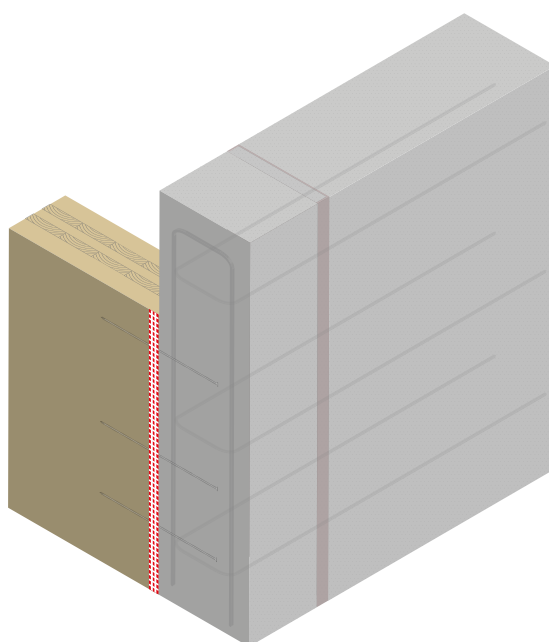
ASSEMBLAGE PLANCHER-MUR



ASSEMBLAGE MUR-FONDATION



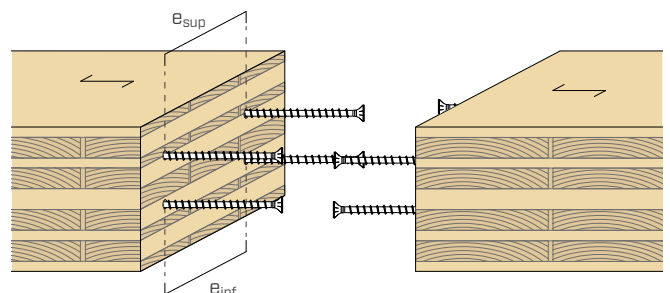
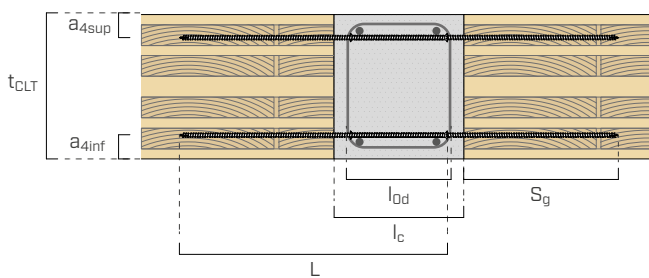
ASSEMBLAGE MUR-MUR



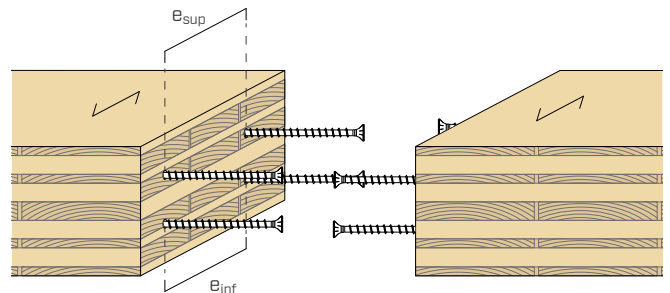
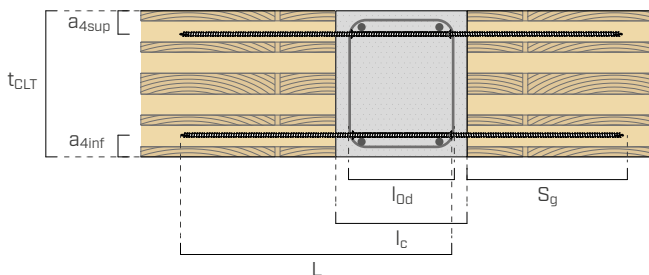
| | | | | | | | MOMENT M^*_{Rd} | | | | | | |
|-----------|------|-------|----------------|-------|-----------|-----------|--|----------------|--|----------------|--|----------------|--|
| géométrie | | | | | | | 160 (40-20-40-20-40) ⁽¹⁾ | | 180 (40-30-40-30-40) ⁽¹⁾ | | 200 (40-40-40-40-40) ⁽¹⁾ | | |
| d_1 | L | l_c | $l_{0d}^{(2)}$ | S_g | e_{inf} | e_{sup} | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | | | | | | |
| 9 | 300 | 200 | 160 | 120 | 200 | | 3,5 | 2,3 | 4,1 | 2,9 | 4,7 | 3,5 | |
| | 320 | 200 | 160 | 140 | 200 | | 4,1 | 2,6 | 4,8 | 3,3 | 5,5 | 4,1 | |
| | 340 | 200 | 160 | 160 | 200 | | 4,6 | 3,0 | 5,4 | 3,8 | 6,2 | 4,6 | |
| | 360 | 200 | 160 | 180 | 200 | | 5,1 | 3,3 | 6,1 | 4,2 | 7,0 | 5,1 | |
| | 380 | 200 | 160 | 200 | 200 | | 5,7 | 3,7 | 6,7 | 4,7 | 7,7 | 5,7 | |
| | 400 | 200 | 160 | 220 | 200 | | 6,2 | 4,0 | 7,3 | 5,1 | 8,4 | 6,2 | |
| | 440 | 200 | 160 | 260 | 200 | | 7,2 | 4,7 | 8,5 | 6,0 | 9,8 | 7,2 | |
| | 480 | 200 | 160 | 300 | 200 | | 8,2 | 5,3 | 9,7 | 6,8 | 11,2 | 8,2 | |
| | 520 | 200 | 160 | 340 | 200 | | 9,2 | 5,9 | 10,9 | 7,6 | 12,5 | 9,2 | |
| 11 | 325 | 200 | 160 | 145 | 200 | | 4,9 | 3,2 | 5,8 | 4,0 | 6,6 | 4,9 | |
| | 350 | 200 | 160 | 170 | 200 | | 5,7 | 3,7 | 6,7 | 4,7 | 7,7 | 5,7 | |
| | 375 | 200 | 160 | 195 | 200 | | 6,5 | 4,2 | 7,6 | 5,3 | 8,8 | 6,5 | |
| | 400 | 200 | 160 | 220 | 200 | | 7,3 | 4,7 | 8,6 | 6,0 | 9,8 | 7,3 | |
| | 450 | 200 | 160 | 270 | 200 | | 8,8 | 5,6 | 10,3 | 7,2 | 11,9 | 8,8 | |
| | 500 | 200 | 160 | 320 | 200 | | 10,2 | 6,6 | 12,1 | 8,4 | 13,9 | 10,2 | |
| | 550 | 200 | 160 | 370 | 200 | | 11,7 | 7,5 | 13,7 | 9,6 | 15,8 | 11,7 | |
| | 600 | 200 | 160 | 420 | 200 | | 13,0 | 8,3 | 15,4 | 10,7 | 17,8 | 13,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 400 | 230 | 190 | 190 | 200 | | 7,2 | 4,7 | 8,5 | 5,9 | 9,8 | 7,2 | |
| | 450 | 230 | 190 | 240 | 200 | | 9,0 | 5,8 | 10,6 | 7,4 | 12,2 | 9,0 | |
| | 500 | 230 | 190 | 290 | 200 | | 10,7 | 6,8 | 12,6 | 8,7 | 14,5 | 10,7 | |
| | 600 | 230 | 190 | 390 | 200 | | 13,9 | 8,9 | 16,4 | 11,4 | 18,9 | 13,9 | |
| | 700 | 230 | 190 | 490 | 200 | | 17,0 | 10,8 | 20,1 | 13,9 | 23,2 | 17,0 | |
| | 800 | 230 | 190 | 590 | 200 | | 19,9 | 12,6 | 23,6 | 16,3 | 27,3 | 19,9 | |
| | 900 | 250 | 210 | 670 | 200 | | 22,2 | 14,0 | 26,4 | 18,1 | 30,5 | 22,2 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 545 | 270 | 230 | 295 | 200 | | 9,6 | 6,2 | 11,3 | 7,9 | 13,0 | 9,6 | |
| | 650 | 270 | 230 | 400 | 200 | | 12,6 | 8,1 | 14,9 | 10,4 | 17,2 | 12,6 | |
| | 730 | 270 | 230 | 480 | 200 | | 14,8 | 9,5 | 17,5 | 12,2 | 20,2 | 14,8 | |
| | 900 | 270 | 230 | 650 | 200 | | 19,3 | 12,2 | 22,9 | 15,8 | 26,4 | 19,3 | |
| | 1095 | 270 | 230 | 845 | 200 | | 24,2 | 15,1 | 28,7 | 19,7 | 33,2 | 24,2 | |

INSTALLATION BOIS-BÉTON-BOIS

CONFIGURATION (L)



CONFIGURATION (T)



LÉGENDE

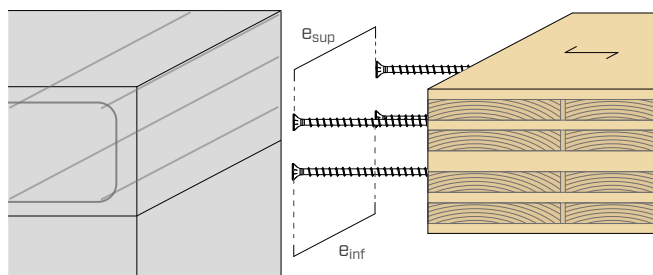
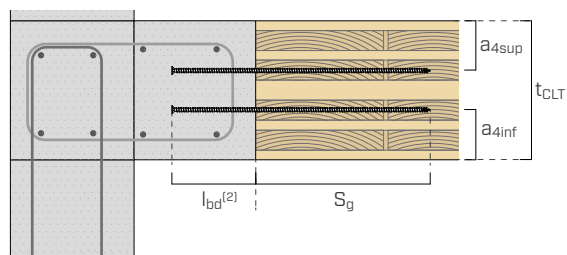
t_{CLT} épaisseur panneau CLT assemblé
 S_g longueur d'implantation de la vis
 l_{0d} longueur de superposition
 l_c largeur de l'élément en béton

e_{inf} entraxe des vis inférieures
 e_{sup} entraxe des vis supérieures
 a_{4inf} distance des vis inférieures par rapport au bord
 a_{4sup} distance des vis supérieures par rapport au bord

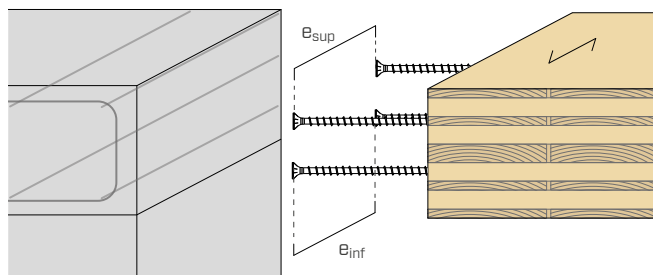
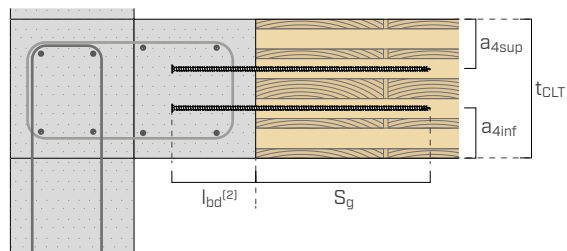
| | MOMENT M* _{Rd} | | | | | | | | CISAILLE- MENT ⁽³⁾ V* _{Rd} | TRACTION N* _{Rd} |
|--|--|----------------|--|----------------|--|----------------|--|----------------|--|------------------------------|
| | 220 (40-40-20-20-20-40-40) ⁽¹⁾ | | 240 (40-40-20-40-20-40-40) ⁽¹⁾ | | 260 (40-40-30-40-30-40-40) ⁽¹⁾ | | 280 (40-40-40-40-40-40-40) ⁽¹⁾ | | | |
| | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | (L) [kNm/m] | (T) [kNm/m] | | |
| | 5,3 | 4,1 | 5,9 | 4,7 | 6,6 | 5,3 | 7,2 | 5,9 | 3,8 | 6,1 |
| | 6,2 | 4,8 | 6,9 | 5,5 | 7,6 | 6,2 | 8,3 | 6,9 | 4,0 | 7,1 |
| | 7,0 | 5,4 | 7,8 | 6,2 | 8,7 | 7,0 | 9,5 | 7,8 | 4,3 | 8,1 |
| | 7,9 | 6,1 | 8,8 | 7,0 | 9,7 | 7,9 | 10,6 | 8,8 | 4,5 | 9,1 |
| | 8,7 | 6,7 | 9,7 | 7,7 | 10,7 | 8,7 | 11,7 | 9,7 | 4,5 | 10,0 |
| | 9,5 | 7,3 | 10,6 | 8,4 | 11,7 | 9,5 | 12,8 | 10,6 | 4,5 | 11,0 |
| | 11,1 | 8,5 | 12,4 | 9,8 | 13,7 | 11,1 | 14,9 | 12,4 | 4,5 | 12,8 |
| | 12,7 | 9,7 | 14,1 | 11,2 | 15,6 | 12,7 | 17,1 | 14,1 | 4,5 | 14,7 |
| | 14,2 | 10,9 | 15,8 | 12,5 | 17,5 | 14,2 | 19,1 | 15,8 | 4,5 | 16,5 |
| | 7,5 | 5,8 | 8,4 | 6,6 | 9,2 | 7,5 | 10,1 | 8,4 | 5,3 | 8,7 |
| | 8,7 | 6,7 | 9,7 | 7,7 | 10,8 | 8,7 | 11,8 | 9,7 | 5,6 | 10,1 |
| | 9,9 | 7,6 | 11,1 | 8,8 | 12,2 | 9,9 | 13,4 | 11,1 | 6,0 | 11,5 |
| | 11,1 | 8,6 | 12,4 | 9,8 | 13,7 | 11,1 | 15,0 | 12,4 | 6,2 | 12,9 |
| | 13,5 | 10,3 | 15,0 | 11,9 | 16,6 | 13,5 | 18,1 | 15,0 | 6,2 | 15,6 |
| | 15,7 | 12,1 | 17,5 | 13,9 | 19,4 | 15,7 | 21,2 | 17,5 | 6,2 | 18,3 |
| | 17,9 | 13,7 | 20,0 | 15,8 | 22,1 | 17,9 | 24,2 | 20,0 | 6,2 | 20,9 |
| | 20,1 | 15,4 | 22,5 | 17,8 | 24,8 | 20,1 | 27,2 | 22,5 | 6,2 | 23,5 |
| | 11,1 | 8,5 | 12,4 | 9,8 | 13,6 | 11,1 | 14,9 | 12,4 | 7,2 | 12,8 |
| | 13,8 | 10,6 | 15,4 | 12,2 | 17,0 | 13,8 | 18,6 | 15,4 | 8,0 | 16,0 |
| | 16,4 | 12,6 | 18,3 | 14,5 | 20,2 | 16,4 | 22,1 | 18,3 | 8,0 | 19,1 |
| | 21,4 | 16,4 | 23,9 | 18,9 | 26,4 | 21,4 | 29,0 | 23,9 | 8,0 | 25,1 |
| | 26,3 | 20,1 | 29,4 | 23,2 | 32,5 | 26,3 | 35,6 | 29,4 | 8,0 | 31,0 |
| | 31,0 | 23,6 | 34,6 | 27,3 | 38,3 | 31,0 | 42,0 | 34,6 | 8,0 | 36,8 |
| | 34,6 | 26,4 | 38,7 | 30,5 | 42,9 | 34,6 | 47,0 | 38,7 | 8,0 | 41,3 |
| | 14,8 | 11,3 | 16,5 | 13,0 | 18,2 | 14,8 | 19,9 | 16,5 | 11,4 | 17,2 |
| | 19,5 | 14,9 | 21,7 | 17,2 | 24,0 | 19,5 | 26,3 | 21,7 | 12,8 | 22,8 |
| | 22,9 | 17,5 | 25,6 | 20,2 | 28,3 | 22,9 | 31,0 | 25,6 | 13,8 | 26,9 |
| | 30,0 | 22,9 | 33,6 | 26,4 | 37,1 | 30,0 | 40,7 | 33,6 | 14,2 | 35,6 |
| | 37,7 | 28,7 | 42,3 | 33,2 | 46,8 | 37,7 | 51,3 | 42,3 | 14,2 | 45,2 |

INSTALLATION BOIS-BÉTON

CONFIGURATION (L)



CONFIGURATION (T)



NOTES

⁽¹⁾ Composition du panneau, épaisseur des couches superposées avec orientation transversale des fibres.

⁽²⁾ l_{bd} représente la longueur de superposition des connecteurs. En cas d'assemblage bois-béton, cette grandeur doit être considérée comme la longueur d'ancrage l_{bd} .

⁽³⁾ Si la distance au bord du panneau est inférieure à la distance au bord prescrite pour les vis (ATE-11/0030), la résistance au cisaillement doit être réduite comme indiqué dans la section « principes généraux ». Toutefois, la condition géométrique pour laquelle les vis doivent être contenues dans les tiges de renfort du composant en béton armé ainsi que la distance minimale doivent être vérifiées.

| | | | | | | RIGIDITÉ EN ROTATION | | | | | | |
|-----------|------|-------|----------------|-------|-----------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|--|
| | | | | | | k^*_{φ} | | | | | | |
| géométrie | | | | | | 160 | | 180 | | 200 | | |
| | | | | | | (40-20-40-20-40) ⁽¹⁾ | | (40-30-40-30-40) ⁽¹⁾ | | (40-40-40-40-40) ⁽¹⁾ | | |
| d_1 | L | l_c | $l_{od}^{(2)}$ | S_g | e_{inf} e_{sup} | (L) | (T) | (L) | (T) | (L) | (T) | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | |
| 9 | 300 | 200 | 160 | 120 | 200 | 632 | 307 | 913 | 600 | 1246 | 838 | |
| | 320 | 200 | 160 | 140 | 200 | 732 | 355 | 1057 | 695 | 1443 | 970 | |
| | 340 | 200 | 160 | 160 | 200 | 830 | 403 | 1199 | 789 | 1636 | 1101 | |
| | 360 | 200 | 160 | 180 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| | 380 | 200 | 160 | 200 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| | 400 | 200 | 160 | 220 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| | 440 | 200 | 160 | 260 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| | 480 | 200 | 160 | 300 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| | 520 | 200 | 160 | 340 | 200 | 927 | 450 | 1339 | 881 | 1828 | 1229 | |
| 11 | 325 | 200 | 160 | 145 | 200 | 841 | 394 | 1233 | 798 | 1699 | 1128 | |
| | 350 | 200 | 160 | 170 | 200 | 975 | 457 | 1429 | 925 | 1970 | 1308 | |
| | 375 | 200 | 160 | 195 | 200 | 1107 | 518 | 1622 | 1049 | 2235 | 1484 | |
| | 400 | 200 | 160 | 220 | 200 | 1235 | 578 | 1810 | 1171 | 2494 | 1656 | |
| | 450 | 200 | 160 | 270 | 200 | 1235 | 578 | 1810 | 1171 | 2494 | 1656 | |
| | 500 | 200 | 160 | 320 | 200 | 1235 | 578 | 1810 | 1171 | 2494 | 1656 | |
| | 550 | 200 | 160 | 370 | 200 | 1235 | 578 | 1810 | 1171 | 2494 | 1656 | |
| | 600 | 200 | 160 | 420 | 200 | 1235 | 578 | 1810 | 1171 | 2494 | 1656 | |
| | 400 | 230 | 190 | 190 | 200 | 1258 | 589 | 1844 | 1193 | 2541 | 1687 | |
| 13 | 450 | 230 | 190 | 240 | 200 | 1550 | 725 | 2271 | 1469 | 3129 | 2078 | |
| | 500 | 230 | 190 | 290 | 200 | 1662 | 778 | 2436 | 1576 | 3357 | 2229 | |
| | 600 | 230 | 190 | 390 | 200 | 1662 | 778 | 2436 | 1576 | 3357 | 2229 | |
| | 700 | 230 | 190 | 490 | 200 | 1662 | 778 | 2436 | 1576 | 3357 | 2229 | |
| | 800 | 230 | 190 | 590 | 200 | 1662 | 778 | 2436 | 1576 | 3357 | 2229 | |
| | 900 | 250 | 210 | 670 | 200 | 1662 | 778 | 2436 | 1576 | 3357 | 2229 | |
| | 545 | 270 | 230 | 295 | 200 | 2209 | 1034 | 3237 | 2094 | 4461 | 2962 | |
| 16 | 650 | 270 | 230 | 400 | 200 | 2362 | 1106 | 3461 | 2239 | 4770 | 3167 | |
| | 730 | 270 | 230 | 480 | 200 | 2362 | 1106 | 3461 | 2239 | 4770 | 3167 | |
| | 900 | 270 | 230 | 650 | 200 | 2362 | 1106 | 3461 | 2239 | 4770 | 3167 | |
| | 1095 | 270 | 230 | 845 | 200 | 2362 | 1106 | 3461 | 2239 | 4770 | 3167 | |

(*) Le tableau se réfère au cas des assemblages bois-béton-bois. En cas de bois-béton, la rigidité de l'assemblage doit être doublée.

NOTES

- ⁽¹⁾ Composition du panneau, épaisseur des couches superposées avec orientation croisée.
- ⁽²⁾ l_{od} représente la longueur de superposition des connecteurs. En cas d'assemblage bois-béton, cette grandeur doit être considérée comme la longueur d'ancrage l_{bd} .

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Le cas des éléments en bois en CLT a été pris en compte dans le calcul. Nous considérons une résistance à la compression parallèle aux fibres égale à $f_{c0k} = 21$ Mpa et un module élastique moyen parallèle aux fibres égal à $E_{0m} = 11500$ Mpa. Dans le calcul des résistances et des rigidités, la contribution des couches dont les fibres sont orthogonales à la contrainte est négligée. Une classe de résistance du béton C25/30 est supposée, de préférence avec un faible retrait. Dans le cas de l'utilisation de classes de résistance majeures (max. C50), les tensions d'adhérence peuvent être augmentées conformément à l'ATE-22/0806.
- Pour déterminer la résistance à la flexion, la distance entre les vis et la section tendue du panneau a_{4inf} a été fixée à 41 mm pour les vis de Ø9 mm et 45 mm pour les vis de Ø11, Ø13 et pour les tiges RTR.
- Lorsque le système est utilisé avec d'autres matériaux, les résistances axiales des vis doivent être calculées conformément à l'ATE-11/0030.
- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois et en béton doivent être effectués séparément. Les longueurs minimales d'ancrage et de superposition, la disposition des armatures minimales et les exigences géométriques sont indiquées dans l'ATE-22/0806.
- Dans le cas de contraintes combinées, les indications fournies dans l'ATE-22/0806 doivent être respectées.
- Les coefficients de sécurité γ_M doivent être établis en fonction de la réglementation en vigueur utilisée pour le calcul. Les tableaux ont été développés en supposant :
 $k_{mod} = 1$ (durée brève/Instantanée)
 $\gamma_M = 1,3$ (connexions)
 $\gamma_{M,concrete} = 1,5$ (béton)
 $\alpha_{cc} = 0,85$ coefficient viscosité béton à la compression

MOMENT RÉSISTANT M

- Les valeurs caractéristiques sont calculées selon la norme EN 1995-1-1 et conformément à l'ATE-22/0806 et l'ATE-11/0030. Les valeurs de résistance de projet sont obtenues à partir des valeurs caractéristiques suivantes :

$$M_{Rd} = M^*_{Rd} \cdot \frac{200}{e} \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

- où :
- M_{Rd} : moment résistant qui se réfère au pas nominal
 - M^*_{Rd} : moment résistant qui se réfère à un pas standard de 200 mm
 - et pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage (e_{inf} ou e_{sup})

CISAILLEMENT V_y

- La résistance du système est obtenue à travers la formule :

$$V_{Rd} = V^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

- où :
- V_{Rd} : cisaillement résistant qui se réfère au pas nominal
 - V^*_{Rd} : cisaillement résistant unitaire (1 vis par mètre)
 - e_{inf} : pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage
 - e_{sup} : pas des vis au niveau de la section comprimée de l'assemblage

| | RIGIDITÉ EN ROTATION k* _φ | | | | | | | | RIGIDITÉ LATÉRALE k* _{ser} [N/mm/mm] |
|--|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|
| | 220 (40-40-20-20-20-40-40) ⁽¹⁾ | | 240 (40-40-20-40-20-40-40) ⁽¹⁾ | | 260 (40-40-30-40-30-40-40) ⁽¹⁾ | | 280 (40-40-40-40-40-40-40) ⁽¹⁾ | | |
| | (L) | (T) | (L) | (T) | (L) | (T) | (L) | (T) | |
| | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | [kNm/rad/m] | |
| | 1630 | 1115 | 2066 | 1431 | 2553 | 1787 | 3092 | 2183 | 1371 |
| | 1887 | 1291 | 2392 | 1658 | 2957 | 2070 | 3581 | 2528 | 1371 |
| | 2141 | 1465 | 2714 | 1880 | 3354 | 2348 | 4062 | 2868 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2391 | 1636 | 3031 | 2100 | 3746 | 2622 | 4537 | 3202 | 1371 |
| | 2240 | 1515 | 2855 | 1960 | 3545 | 2462 | 4309 | 3020 | 1928 |
| | 2597 | 1757 | 3310 | 2273 | 4110 | 2854 | 4996 | 3502 | 1928 |
| | 2946 | 1993 | 3755 | 2578 | 4663 | 3238 | 5668 | 3973 | 1928 |
| | 3288 | 2225 | 4191 | 2877 | 5204 | 3614 | 6326 | 4434 | 1928 |
| | 3288 | 2225 | 4191 | 2877 | 5204 | 3614 | 6326 | 4434 | 1928 |
| | 3288 | 2225 | 4191 | 2877 | 5204 | 3614 | 6326 | 4434 | 1928 |
| | 3288 | 2225 | 4191 | 2877 | 5204 | 3614 | 6326 | 4434 | 1928 |
| | 3288 | 2225 | 4191 | 2877 | 5204 | 3614 | 6326 | 4434 | 1928 |
| | 3349 | 2266 | 4269 | 2931 | 5301 | 3681 | 6444 | 4517 | 2562 |
| | 4125 | 2791 | 5259 | 3610 | 6529 | 4534 | 7937 | 5563 | 2562 |
| | 4425 | 2994 | 5641 | 3872 | 7004 | 4864 | 8514 | 5968 | 2562 |
| | 4425 | 2994 | 5641 | 3872 | 7004 | 4864 | 8514 | 5968 | 2562 |
| | 4425 | 2994 | 5641 | 3872 | 7004 | 4864 | 8514 | 5968 | 2562 |
| | 4425 | 2994 | 5641 | 3872 | 7004 | 4864 | 8514 | 5968 | 2562 |
| | 4425 | 2994 | 5641 | 3872 | 7004 | 4864 | 8514 | 5968 | 2562 |
| | 5881 | 3979 | 7496 | 5146 | 9307 | 6463 | 11314 | 7931 | 3646 |
| | 6288 | 4255 | 8016 | 5503 | 9952 | 6911 | 12099 | 8480 | 3646 |
| | 6288 | 4255 | 8016 | 5503 | 9952 | 6911 | 12099 | 8480 | 3646 |
| | 6288 | 4255 | 8016 | 5503 | 9952 | 6911 | 12099 | 8480 | 3646 |
| | 6288 | 4255 | 8016 | 5503 | 9952 | 6911 | 12099 | 8480 | 3646 |

CISAILLEMENT V_x

- La résistance du système est obtenue à travers la formule :

$$V_{Rd} = V^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000 + 1000}{e_{inf} e_{sup}} \right) \cdot \beta \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

$$\beta = \min \left\{ \frac{a_{4,inf}}{a_{4,inf,min}} ; \frac{a_{4,sup}}{a_{4,sup,min}} ; 1 \right\}$$

où :

V_{Rd} cisaillement résistant qui se réfère au pas nominal
V*_{Rd} cisaillement résistant unitaire (1 vis par mètre), avec distance par rapport au bord supérieur égale au minimum requis par l' ATE-11/0030
e_{inf} pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage
e_{sup} pas des vis au niveau de la section comprimée de l'assemblage
β coefficient qui réduit la résistance au cisaillement des vis de cisaillement en cas d'écart par rapport à la distance minimale spécifiée dans l'ATE-11/0030.
a_{4inf,min} et a_{4sup,min} sont les distances minimales, conformément à l'ATE-11/0030, entre le bord inférieur et le bord supérieur du panneau (6 d)
a_{4inf} et a_{4sup} sont les distances nominales entre le bord inférieur et supérieur du panneau
Dans les formules précédentes, l'hypothèse de réduire la résistance de toutes les vis selon la distance du bord la plus pénalisante a été émise.

TRACTION N

- La résistance du système est obtenue à travers la formule :

$$N_{Rd} = N^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000 + 1000}{e_{inf} e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

où :

N_{Rd} traction résistante qui se réfère au pas nominal
N*_{Rd} traction résistante unitaire (1 vis par mètre)
e_{inf} pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage
e_{sup} pas des vis au niveau de la section comprimée de l'assemblage

RIGIDITÉ EN ROTATION

- Dans le calcul du système, une longueur efficace limitée à une valeur de 20d a été supposée, comme indiqué dans l'ATE-22/0806. Dans le cas d'assemblage bois-béton-bois, la rigidité à la rotation en rotation est calculée avec la formule suivante ; pour les assemblages bois-béton, cette valeur doit être doublée.

$$k_{\varphi} = k^*_{\varphi} \cdot \frac{200}{e}$$

où :

kφ rigidité en rotation qui se réfère au pas nominal
k*φ rigidité en rotation qui se réfère à un pas standard de 200 mm
e pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage plié

RIGIDITÉ DANS LE PLAN/HORS PLAN

- Dans le cas d'assemblage bois-béton-bois, la rigidité latérale doit être calculée avec la formule suivante ; pour des assemblages bois-béton, cette valeur doit être doublée. La Rigidité du système est obtenue à travers la formule.

$$k_{ser} = k^*_{ser} \cdot \left(\frac{1000 + 1000}{e_{inf} e_{sup}} \right)$$

où :

k_{ser} rigidité connexion au mètre linéaire
k*_{ser} rigidité latérale pour une seule vis
e_{inf} pas des vis au niveau de la section tendue de l'assemblage
e_{sup} pas des vis au niveau de la section comprimée de l'assemblage

RIGIDITÉ AXIALE

- Pour l'évaluation de la rigidité axiale, veuillez-vous reporter au document ATE-22/0806.