

# LBS HARDWOOD EVO

CE  
ETA-11/0030

## VIS À TÊTE RONDE POUR PLAQUES SUR BOIS DURS

### REVÊTEMENT C4 EVO

La classe de résistance à la corrosion atmosphérique (C4) du revêtement C4 EVO a été testée par le Research Institutes of Sweden - RISE. Revêtement adapté aux applications sur bois dont le niveau d'acidité (pH) est supérieur à 4, comme le sapin, le mélèze et le pin (voir page 314).

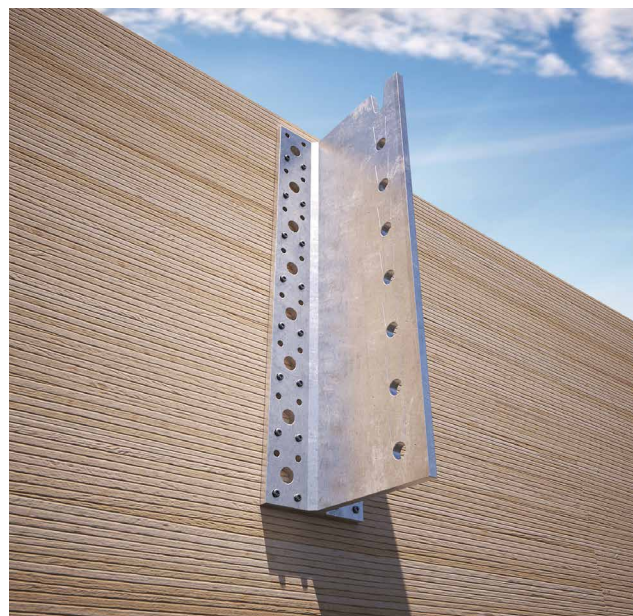
### CERTIFICATION BOIS DURS

Pointe spéciale avec éléments tranchants en relief. La certification ATE-11/0030 permet l'utilisation avec des bois à haute densité entièrement sans pré-perçage.

Homologation pour les applications structurales sollicitées dans toutes les directions par rapport à la fibre.

### SOLIDITÉ

Le diamètre du noyau interne de la vis est plus grand par rapport à la version LBS pour garantir le vissage dans les bois aux densités plus élevées. La sous-tête cylindrique a été conçue pour la fixation d'éléments mécaniques et pour produire un effet d'encastrement avec le trou de la plaque garantissant d'excellentes performances statiques.



#### DIAMÈTRE [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

#### LONGUEUR [mm]

25 ☐ 60 ☒ 200 ☐ 200

#### CLASSE DE SERVICE

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

#### CORROSIVITÉ ATMOSPHÉRIQUE

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

#### CORROSIVITÉ DU BOIS

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

#### MATÉRIAU

**C4**  
EVO  
COATING

acier au carbone avec revêtement C4 EVO



## DOMAINES D'UTILISATION

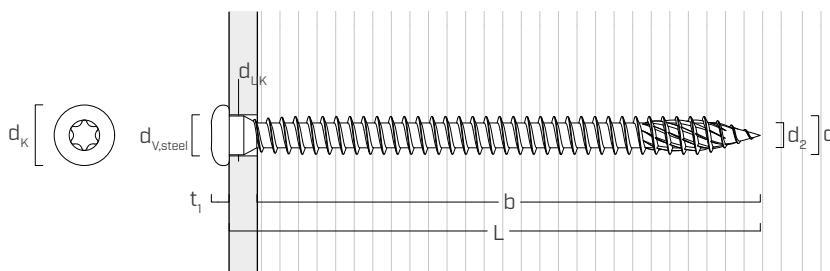
- panneaux à base de bois
- bois massif et lamellé-collé
- CLT et LVL
- bois à haute densité
- bois traités ACQ, CCA

## CODES ET DIMENSIONS

$d_1$ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	pcs.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

$d_1$ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	pcs.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100

## GÉOMÉTRIE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES



Diamètre nominal	$d_1$	[mm]	5	7
Diamètre tête	$d_K$	[mm]	7,80	11,00
Diamètre noyau	$d_2$	[mm]	3,48	4,85
Diamètre sous tête	$d_{UK}$	[mm]	4,90	7,00
Épaisseur tête	$t_1$	[mm]	2,45	3,50
Diamètre trou sur plaque en acier	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Diamètre pré-perçage <sup>(1)</sup>	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Diamètre pré-perçage <sup>(2)</sup>	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Résistance caractéristique à la traction	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5	21,5
Moment plastique caractéristique	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0	21,5

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

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

Les paramètres mécaniques sont obtenus analytiquement et validés par des essais expérimentaux (LBS H EVO Ø7).

			bois de conifère (softwood)	chêne, hêtre (hardwood)	frêne (hardwood)	LVL de hêtre (Beech LVL)
Résistance à l'arrachement	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	22,0	30,0	42,0
Résistance à la pénétration de la tête	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	-	-	-
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.



### STRUCTURES HYBRIDES ACIER-BOIS

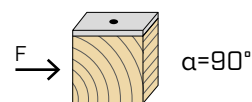
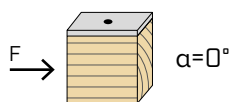
Les LBSHEVO de Ø7 mm sont adaptées pour des assemblages sur mesure, caractéristiques des structures en acier. Des performances maximales dans les bois durs combinées aux résistances des plaques d'acier.

### CORROSIVITÉ DU BOIS T3

Revêtement adapté aux applications sur bois dont le niveau d'acidité (pH) est supérieur à 4, comme le sapin, le mélèze, le pin, le frêne et le bouleau (voir page 314).

## DISTANCES MINIMALES POUR VIS SOLLICITÉES AU CISAILLEMENT | ACIER-BOIS

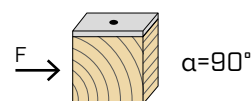
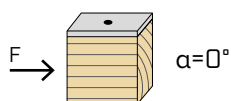
vis insérées **SANS** pré-perçage  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$	[mm]	5	7
$a_1$	[mm]	$15 \cdot d - 0,7$	53
$a_2$	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

$d_1$	[mm]	5	7
$a_1$	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_2$	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

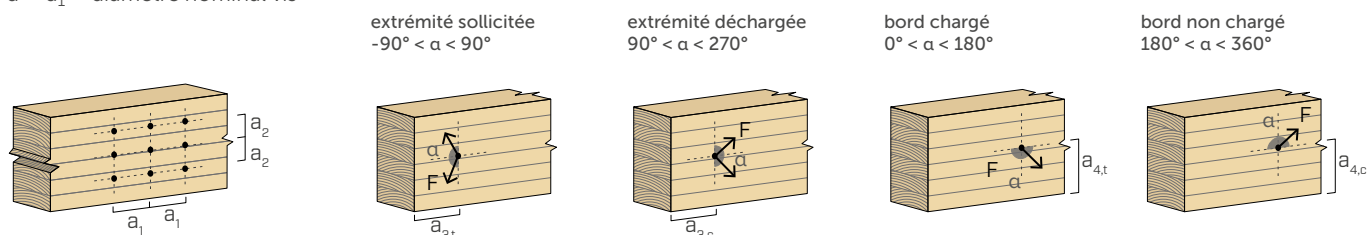
vis insérées **AVEC** pré-perçage



$d_1$	[mm]	5	7
$a_1$	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18
$a_2$	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$	11
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

$d_1$	[mm]	5	7
$a_1$	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14
$a_2$	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

$\alpha$  = 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  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Dans le cas d'un assemblage bois-bois, les espacements minimums ( $a_1$ ,  $a_2$ ) seront multipliés par un coefficient de 1,5.
- Pour les fixations avec des éléments en sapin de Douglas (Pseudotsuga menziesii), les espacements et les distances minimales parallèles à la fibre doivent être multipliés par un coefficient de 1,5.

## 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.

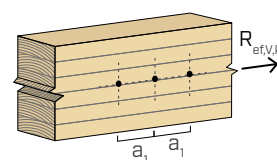
Pour une rangée de  $n$  vis disposées parallèlement au sens du fil à une distance  $a_1$ , la capacité portante caractéristique efficace est égale à :

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

La valeur de  $n_{ef}$  est indiquée dans le tableau sous-jacent en fonction de  $n$  et de  $a_1$ .

$n$	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(\*) Les valeurs intermédiaires de  $a_1$  sont déterminées par interpolation linéaire.



géométrie			CISAILLEMENT								TRACTION	
			acier-bois $\varepsilon=90^\circ$								extraction du filet $\varepsilon=90^\circ$	traction acier
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80	11,50	
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06		
	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32		
$S_{PLATE}$			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86	21,50	
	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63		
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40		
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16		
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70		
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24		

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

géométrie			CISAILLEMENT								TRACTION	
			acier-bois $\varepsilon=0^\circ$								extraction du filet $\varepsilon=0^\circ$	traction acier
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44	11,50	
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82		
	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20		
$S_{PLATE}$			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46	21,50	
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99		
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52		
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05		
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11		
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17		

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

géométrie			CISAILLEMENT								TRACTION	
			acier-bois $\varepsilon=90^\circ$								extraction du filet $\varepsilon=90^\circ$	traction acier
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50	11,50
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88		
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14		
$S_{PLATE}$			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72	21,50	21,50
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90		
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07		
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24		
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59		
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93		

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

géométrie			CISAILLEMENT								TRACTION	
			acier-bois $\varepsilon=0^\circ$								extraction du filet $\varepsilon=0^\circ$	traction acier
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50	11,50
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26		
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94		
$S_{PLATE}$			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62	21,50	21,50
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57		
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52		
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47		
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38		
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28		

$\varepsilon$  = angle entre vis et fibres

géométrie			CISAILLEMENT								TRACTION	
			acier-beech LVL								extraction du filet flat	traction acier
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]								R <sub>ax,90,k</sub> [kN]	R <sub>tens,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50	
	100	96	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16		
	120	116	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36		
S <sub>PLATE</sub>			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50	
	80	75	8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05		
	100	95	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93		
	120	115	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81		
	160	155	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57		
	200	195	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33		

ε = angle entre vis et fibres

## VALEURS STATIQUES

### PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Les valeurs caractéristiques sont celles de la norme EN 1995:2014 conformément à ATE-11/0030.
- Les valeurs de calcul sont obtenues à partir des valeurs caractéristiques suivantes :

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- La résistance de conception à la traction du connecteur est la valeur la plus basse entre la résistance de calcul côté bois ( $R_{ax,d}$ ) et la résistance de conception côté acier ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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 le contrôle des éléments en bois et des plaques métalliques doivent être accomplis à part.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement sont évaluées pour des vis insérées sans pré-perçage.
- Le positionnement des vis doit être réalisé dans le respect des distances minimales.
- Les résistances caractéristiques à l'extraction du filetage ont été évaluées en considérant une longueur d'implantation égale à B.
- Les résistances caractéristiques au cisaillement des vis LBSH Ø5 sont calculées pour des plaques d'une épaisseur =  $S_{PLATE}$ , en prenant toujours en compte une plaque épaisse conformément à l'ATE-11/0030 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm).
- Les résistances caractéristiques au cisaillement pour des vis LBSH EVO Ø7 sont évaluées pour des plaques d'une épaisseur =  $S_{PLATE}$ , en considérant le cas d'une plaque fine ( $S_{PLATE} \leq 3,5$  mm), intermédiaire ( $3,5$  mm <  $S_{PLATE}$  < 7,0 mm) ou épaisse ( $S_{PLATE} \geq 7$  mm).
- En cas de contraintes combinées de cisaillement et de traction, la vérification suivante doit être effectuée :

$$\left( \frac{F_{V,d}}{R_{V,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Dans le cas d'assemblages acier-bois avec une plaque épaisse, il est nécessaire d'évaluer les effets de la déformation du bois et d'installer les connecteurs conformément aux instructions de montage.
- Les valeurs indiquées dans le tableau sont évaluées en tenant compte des paramètres de résistance mécanique des vis LBS H EVO Ø7, obtenus analytiquement et validés par des essais expérimentaux.

### NOTES | BOIS

- Les résistances caractéristiques au cisaillement bois-bois ont été évaluées en considérant aussi bien un angle ε de 90 ° ( $R_{V,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{V,0,k}$ ) entre les fibres du deuxième élément et le connecteur.
- Dans le cas de vis insérées avec pré-perçage, il est possible d'obtenir des valeurs de résistance majeures.
- Les résistances caractéristiques à l'extraction du filetage ont été évaluées en considérant aussi bien un angle ε de 90 ° ( $R_{ax,90,k}$ ) qu'un angle de 0 ° ( $R_{ax,0,k}$ ) entre les fibres et le connecteur.
- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en bois a été estimée à  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>.

Pour des valeurs de  $\rho_k$  différentes, les résistances indiquées dans le tableau (cisaillement bois-bois, cisaillement acier-bois et traction) peuvent être converties par le coefficient  $k_{dens}$  (voir page 243).

### NOTES | HARDWOOD

- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en bois hardwood (chêne) a été estimée à  $\rho_k = 550$  kg/m<sup>3</sup>.

### NOTES | BEECH LVL

- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en LVL bois de hêtre a été estimée à  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>.
- En phase de calcul, 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 ont été considérés pour chaque élément en bois.