

ÉQUERRE POUR FORCES DE TRACTION

NOUVELLE VERSION

Le classique hold-down Rothoblaas en version optimisée. La réduction du nombre de fixations et la modification des épaisseurs d'acier ont permis une fixation plus efficace sans renoncer aux performances.

GAMME COMPLÈTE

Disponible en 5 tailles pour répondre à tous les besoins de performance statique ou sismique, pour les murs en CLT, LVL ou timber frame.

LIBERTÉ DE FIXATION

Fixation avec des pointes LBA, vis LBS ou LBS HARDWOOD en différentes longueurs. La conception en capacity design est rendue possible grâce au large choix de fixations et de clouages partiels.

TIMBER FRAME

Les nouveaux clouages NARROW PATTERN permettent l'installation sur des murs à ossature avec des montants de largeur réduite (60 mm).

CLASSE DE SERVICE

SC1 SC2

MATÉRIAU

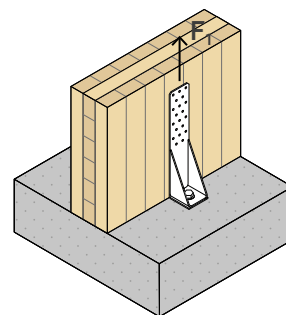
S355
Fe/Zn12c

WHT: acier au carbone S355 + Fe/Zn12c

S275
Fe/Zn12c

WHT WASHER :
acier au carbone S275 + Fe/Zn12c

SOLLICITATIONS



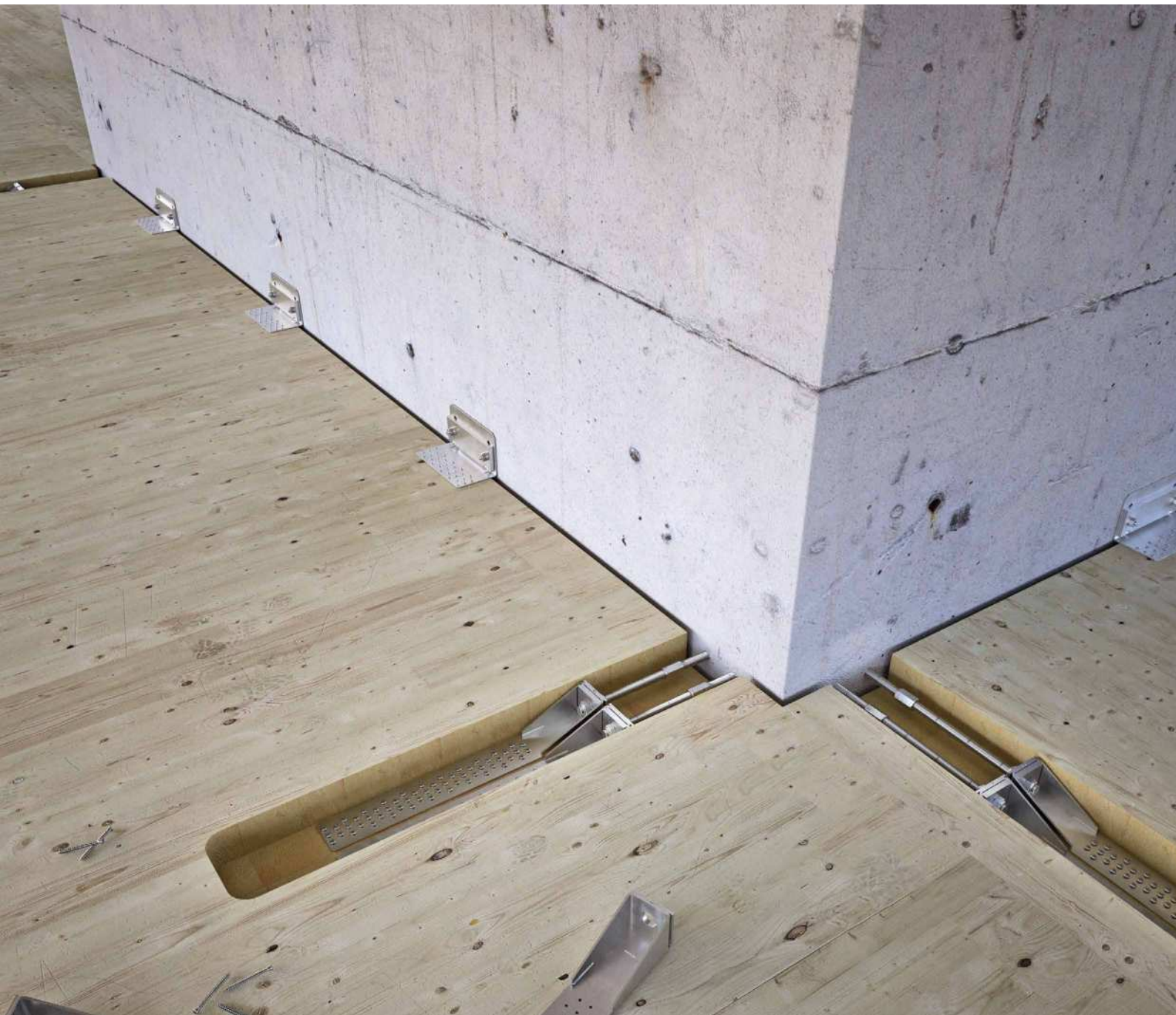
DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages en traction pour des murs en bois. Adapté pour des murs soumis à des contraintes élevées.

Configurations bois-bois, bois-béton et bois-acier.

Appliquer sur :

- bois massif et lamellé-collé
- parois à ossature (timber frame)
- panneaux en CLT et LVL



STRUCTURES HYBRIDES

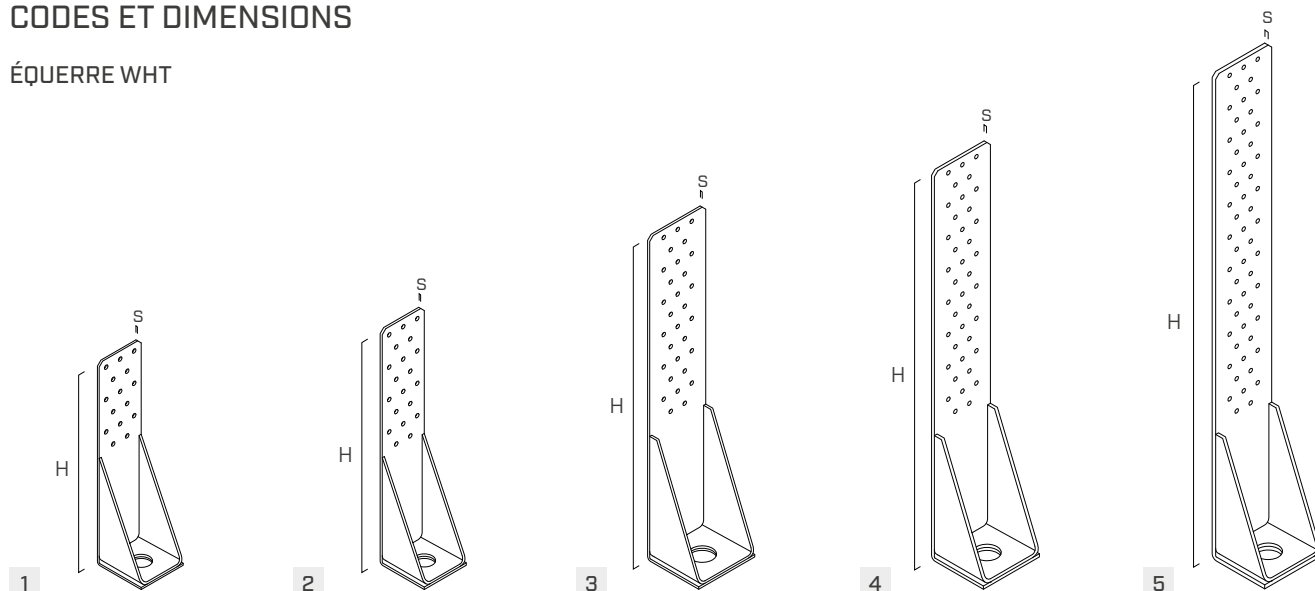
Idéal pour des connexions à traction entre les planchers en bois et le noyau de contreventement dans les bâtiments hybrides bois-béton.

POSE SURÉLEVÉE

La certification avec gap entre l'équerre et le support permet de répondre à des exigences particulières telles que la présence de bordures en béton armé.

CODES ET DIMENSIONS

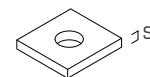
ÉQUERRE WHT



CODE	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5 [pcs.]	trou [mm]	pcs.
1 WHT15	250	2,5	15	Ø23	20
2 WHT20	290	3	20	Ø23	20
3 WHT30	400	3	30	Ø29	10
4 WHT40	480	4	40	Ø29	10
5 WHT55	600	5	55	Ø29	1

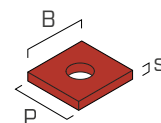
RONDELLE WHTW

CODE	trou [mm]	Ø [mm]	s [mm]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	pcs.
1 WHTW6016	Ø18	M16	6	●	●	-	-	-	1
2 WHTW6020	Ø22	M20	6	●	●	-	-	-	1
3 WHTW8020	Ø22	M20	10	-	-	●	●	-	1
4 WHTW8024	Ø26	M24	10	-	-	●	●	-	1
5 WHTW8024L	Ø26	M24	12	-	-	-	-	●	1



PROFIL ACOUSTIQUE | XYLOFON WASHER

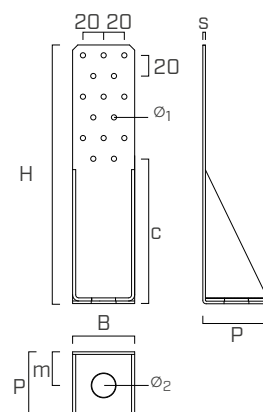
CODE		trou	P	B	s	pcs.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
XYLW806060	WHT15	Ø23	60	60	6	10
	WHT20					
XYLW808080	WHT30	Ø27	80	80	6	10
	WHT40					
	WHT55					



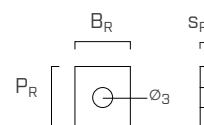
FIXATIONS

type	description		d [mm]	support
LBA	pointe à adhérence optimisée		4	
LBS	vis à tête ronde		5	
LBS HARDWOOD	vis à tête ronde pour bois durs		5	
VIN-FIX	scellement chimique vinylester		M16-M20-M24	
HYB-FIX	scellement chimique hybride		M16-M20-M24	
EPO-FIX	scellement chimique époxyde		M16-M20-M24	
KOS	boulon tête hexagonale		M16-M20-M24	

WHT		WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Hauteur	H [mm]	250	290	400	480	600
Base	B [mm]	60	60	80	80	80
Profondeur	P [mm]	62,5	63	73	74	75
Épaisseur de la plaque ver- ticale	s [mm]	2,5	3	3	4	5
Position trous bois	c [mm]	140	140	170	170	170
Position du trou béton	m [mm]	32,5	33	38	39	40
Trous plaque verticale	Ø ₁ [mm]	5	5	5	5	5
Trou base	Ø ₂ [mm]	23	23	29	29	29

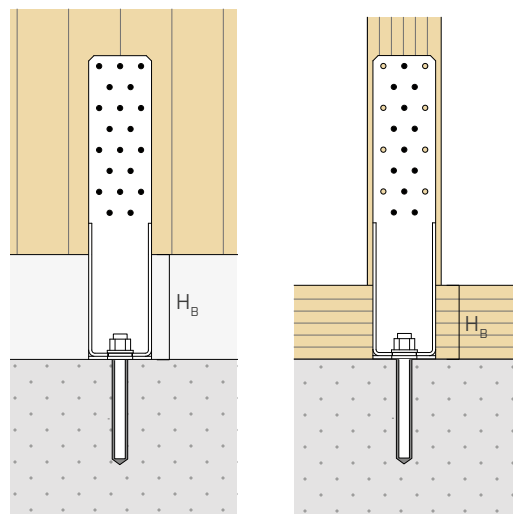


RONDELLE WHTW		WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Base	B_R [mm]	50	50	70	70	70
Profondeur	P_R [mm]	56	56	66	66	66
Épaisseur	S_R [mm]	6	6	10	10	12
Trou rondelle	Ø₃ [mm]	18	22	22	26	26

HAUTEUR MAXIMALE DE LA COUCHE INTERMÉDIAIRE H_B

CODE	H _{B max} [mm]			
	CLT		C/GL	
	cloud	vis	cloud	vis
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

La hauteur de la couche intermédiaire H_B (mortier de nivellement, seuil ou panne sablière en bois) est déterminée en considérant les prescriptions réglementaires pour les fixations sur bois, indiquées dans le tableau relatif aux distances minimales.

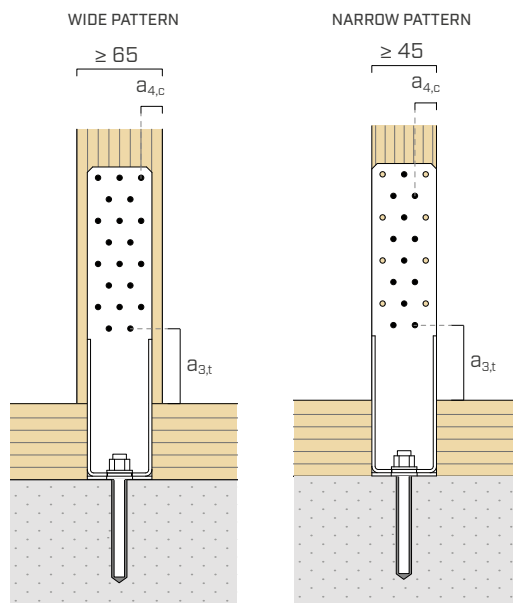


DISTANCES MINIMALES

BOIS distances minimales		clous LBA Ø4	vis LBS Ø5
C/GL	a _{4,c} [mm]	≥ 12,5 ^(*)	≥ 12,5 ^(*)
	a _{3,t} [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	a _{4,c} [mm]	≥ 12	≥ 13
	a _{3,t} [mm]	≥ 40	≥ 30
LVL (lamibois)	a _{4,c} [mm]	≥ 12,5 ^(*)	≥ 12,5 ^(*)
	a _{3,t} [mm]	≥ 80	≥ 100

(*) En cas de montage sur montants de largeur réduite ($12,5 \text{ mm} \leq a_{4,c} < 50$) en C/GL ou LVL, la résistance $R_{1,k \text{ timber}}$ doit être calculée en référence à l'ATE-23/0813-Annexe B.

- C/GL : distances minimales pour bois massif ou lamellé-collé conformes à la norme EN 1995:2014 conformément à ATE en considérant une masse volumique des éléments en bois $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT : distances minimales pour Cross Laminated Timber conformément à ÖNORM EN 1995:2014 (Annex K) pour pointes et à ATE-11/0030 pour vis.
- LVL : distances minimales pour le LVL (edge face) conformément à EN 1995:2014 et à ATE-23/0813 en considérant une masse volumique caractéristique des éléments en bois égale à $\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.

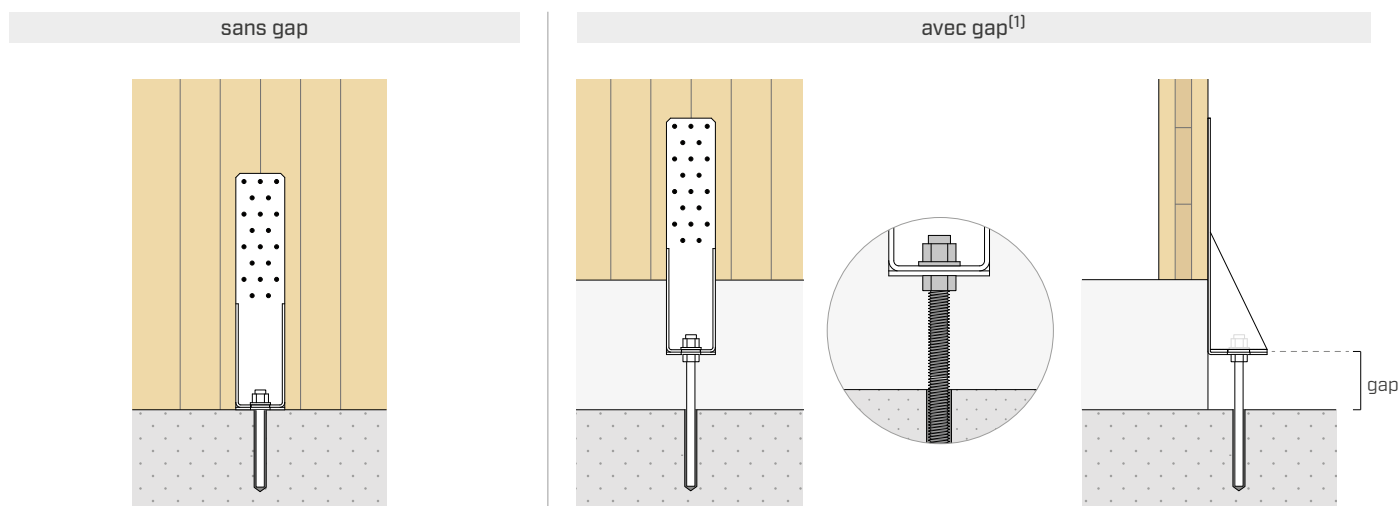


■ INSTALLATION

INSTALLATION AVEC GAP

Il est possible d'installer une équerre surélevée par rapport au plan d'appui. Cela permet par exemple de poser l'équerre également en présence d'une couche intermédiaire H_B (mortier pour lit de pose, poutre de base ou bordure en béton) supérieure à $H_{B\ max}$, ou de gérer les tolérances du site telles que la réalisation d'un trou d'ancrage distant par rapport au mur ou au montant.

En cas de pose avec gap, il est conseillé d'installer un contre-écrou sous la plaque horizontale, pour éviter qu'un serrage excessif de l'écrou puisse créer une tension sur la connexion.

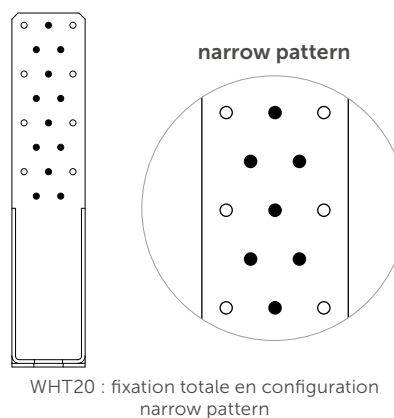
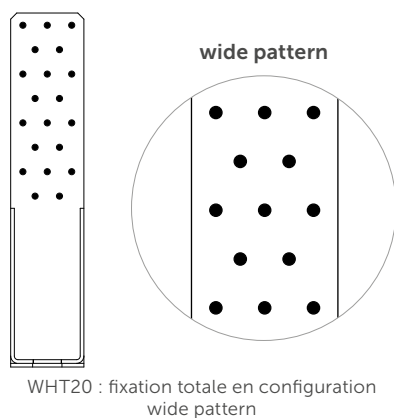


(1) La hauteur du jeu n'influence pas la résistance $R_{1,k}$ de l'équerre.

■ SCHÉMAS DE FIXATION

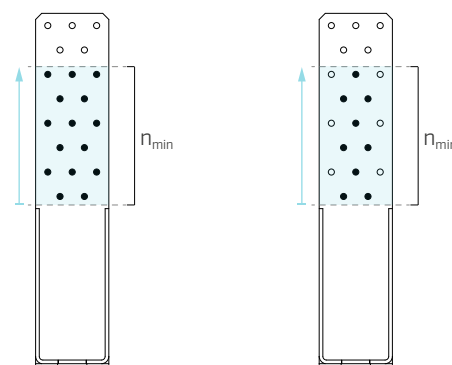
Il est possible d'installer l'équerre selon deux pattern spécifiques :

- **wide pattern** : installation des connecteurs sur toutes les colonnes de la plaque verticale ;
- **narrow pattern** : installation avec clouage serré, laissant libres les colonnes les plus à l'extérieur.

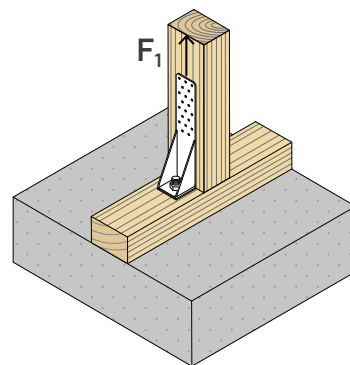
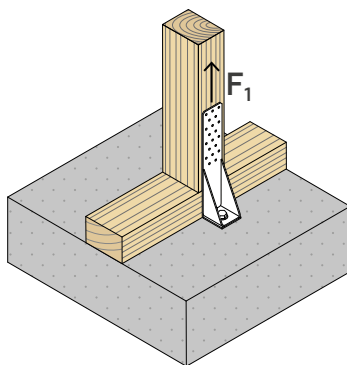
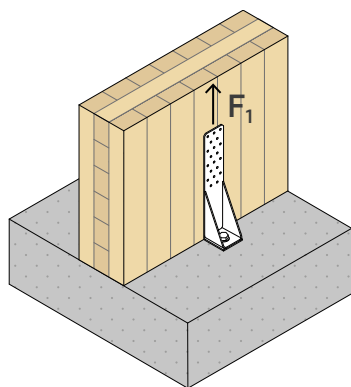


Pour les deux patterns, il est possible d'adopter des schémas de fixation totale ou partielle. Dans le cas d'une installation avec fixation partielle, le nombre de connecteurs peut être modifié, en garantissant la quantité minimale n_{min} indiquée dans le tableau ci-dessous. Les connecteurs doivent être installés en commençant par les trous inférieurs.

CODE	n_{min} [pcs]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18



WHT20 : fixation partielle en configuration wide pattern et narrow pattern respectivement, avec installation du nombre minimum de connecteurs n_{min} .



RÉSISTANCES CÔTÉ BOIS | WIDE PATTERN | fixation totale

CODE	BOIS				ACIER				
	type	fixation trous Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pcs.]	R _{1,k} timber [kN]	no washer R _{1,k} steel [kN]	washer R _{1,k} steel [kN]	γ _{steel}	no washer K _{1,ser} [N/mm]	washer K _{1,ser} [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	15	36,8	30,0	40,0	γ _{M0}	5000	5880
	LBS	Ø5 x 70		35,6					
	LBSH	Ø5 x 50		35,3					
WHT20	LBA	Ø4 x 60	20	48,1	40,0	50,0	γ _{M0}	6667	7980
	LBS	Ø5 x 70		48,3					
	LBSH	Ø5 x 50		47,9					
WHT30	LBA	Ø4 x 60	30	76,4	-	70,0	γ _{M0}	-	11667
	LBS	Ø5 x 70		73,7					
	LBSH	Ø5 x 50		73,1					
WHT40	LBA	Ø4 x 60	40	101,9	-	90,0	γ _{M0}	-	15000
	LBS	Ø5 x 70		96,5					
	LBSH	Ø5 x 50		95,8					
WHT55	LBA	Ø4 x 60	55	141,5	-	120,0	γ _{M0}	-	20000
	LBS	Ø5 x 70		132,1					
	LBSH	Ø5 x 50		131,0					

RÉSISTANCES CÔTÉ BOIS | NARROW PATTERN | fixation totale

CODE	BOIS				ACIER			
	type	fixation trous Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pcs.]	R _{1,k} timber [kN]	no washer R _{1,k} steel [kN]	washer R _{1,k} steel [kN]	γ _{steel}	K _{1,ser} [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	9	22,6	30,0	-	γ _{M0}	3360
	LBS	Ø5 x 70		20,3				
	LBSH	Ø5 x 50		20,2				
WHT20	LBA	Ø4 x 60	12	28,3	40,0	-	γ _{M0}	4620
	LBS	Ø5 x 70		27,9				
	LBSH	Ø5 x 50		27,7				
WHT30	LBA	Ø4 x 60	18	45,3	-	70,0	γ _{M0}	7140
	LBS	Ø5 x 70		43,2				
	LBSH	Ø5 x 50		42,8				
WHT40	LBA	Ø4 x 60	24	59,4	-	90,0	γ _{M0}	9240
	LBS	Ø5 x 70		55,9				
	LBSH	Ø5 x 50		55,4				
WHT55	LBA	Ø4 x 60	33	84,9	-	120,0	γ _{M0}	13020
	LBS	Ø5 x 70		78,7				
	LBSH	Ø5 x 50		78,1				

VALEURS STATIQUES | BOIS-BÉTON | F₁

RÉSISTANCES CÔTÉ BOIS | FIXATION PARTIELLE

Pour des schémas de fixation partielle, les valeurs de $R_{1,k \text{ timber}}$ sont obtenues en multipliant la résistance caractéristique de chaque connecteur $R_{v,k}$ par les valeurs relatives n_{eq} indiquées dans le tableau ci-dessous, où n représente le nombre total de pointes à installer.

CODE	wide pattern n_{eq}		narrow pattern n_{eq}	
	LBA	LBS / LBSH	LBA	LBS / LBSH
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Pour les valeurs de $R_{v,k}$ des connecteurs, veuillez vous référer au catalogue « VIS À BOIS ET RACCORD DE LAMES DE TERRASSE » sur le site www.rothoblaas.fr.

UTILISATION DE FIXATIONS ALTERNATIVES

Il est possible d'utiliser des pointes ou des vis de longueur inférieure à celles proposées.

Dans ce cas, les valeurs de capacité portante $R_{1,k \text{ timber}}$ devront être multipliées par le facteur réductif suivant k_F :

longueur du connecteur [mm]	k_F		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	1,00
60	1,00	0,94	1,08
70	-	1,00	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

RÉSISTANCE CÔTÉ BÉTON

Valeurs de résistance de certaines des solutions de fixation possibles. Pour des solutions, autres que celles indiquées, il est possible d'utiliser le logiciel My Project disponible sur le site www.rothoblaas.fr.

Les valeurs indiquées dans le tableau ont été déterminées en tenant compte de la contribution du coefficient $k_{t//}$ dans les calculs.

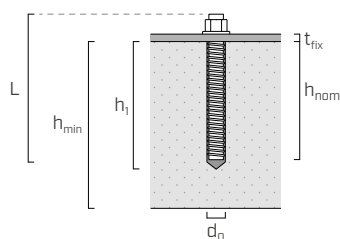
CODE	configuration sur béton	fixation trous Ø14		$R_{1,d \text{ concrete}}$	
		type	Ø x L [mm]	sans gap [kN]	gap [kN]
WHT15 WHT20 no washer	non fissuré	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	34,0	37,1
			M16 x 245	44,7	48,8
			M20 x 245	55,9	61,0
	fissuré	HYB-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M16 x 195	45,1	49,2
			M16 x 245	59,3	64,6
	parasismique	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	40,3 56,7	44,0 61,8
WHT15 WHT20	non fissuré	VIN-FIX 5.8	M16 x 245 M20 x 245	42,6 53,2	46,5 58,0
			M16 x 195 M16 x 245	43,7 47,6	47,6 51,9
	fissuré	HYB-FIX 8.8	M16 x 195 M16 x 245	43,7 47,6	47,6 51,9
			M20 x 245 M20 x 330	38,3 55,7	41,8 60,7
	parasismique	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	38,3 55,7	41,8 60,7
			M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4	70,4 112,7
WHT30 WHT40	non fissuré	VIN-FIX 5.8	M20 x 245 M20 x 330	53,2 73,3	58,0 79,9
			HYB-FIX 8.8	91,5	99,7
			M20 x 245	91,5	99,7
	fissuré	HYB-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 EPO-FIX 5.8	M20 x 245 M24 x 330 M24 x 330	64,0 89,6 107,3	69,8 97,7 117,0
			M24 x 330	107,3	117,0
			M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4	70,4 112,7
WHT55	non fissuré	HYB-FIX 8.8	M24 x 330	153,2	167,0
			M24 x 330	107,3	117,0
	fissuré	EPO-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	107,3 143,4	117,0 156,3
			M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,3	70,4 112,6
	parasismique	EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,3	70,4 112,6
			M24 x 330 M24 x 495	103,3	112,6

PARAMÈTRES DE POSE DES ANCRAGES

type de tige Ø x L [mm]		type WHT	type rondelle	t _{fix} [mm]	h _{nom} =h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330			11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330			16	280	285	22	350
	245	WHT40	WHTW8020	16	195	200	22	250
	330			16	275	280	22	350
M24	330	WHT30	WHTW8024	16	280	285	28	350
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	18	275	280	28	350
	330	WHT55	WHTW8024	21	275	280	28	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	28	350

Tige filetée INA prédécoupée avec écrou et rondelle

Barre filetée MGS classe 8.8 à couper sur mesure : veuillez consulter le catalogue « PLAQUES ET CONNECTEURS POUR BOIS », visitez la section « Catalogues » du site www.rothoblaas.fr



t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

épaisseur de la plaque fixée
profondeur d'insertion
profondeur d'ancrage effective
profondeur minimale de perçage
diamètre du trou dans le béton
épaisseur minimale du béton

VÉRIFICATION DES ANCRAGES POUR LA CONTRAINTE F₁

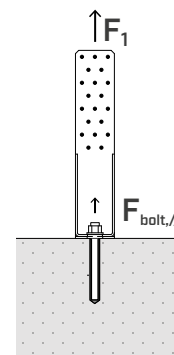
La fixation au béton par des systèmes d'ancrage différents de ceux figurant dans les tableaux doit être vérifiée en fonction de l'effort sollicitant les ancrages, qui se calcule à l'aide des coefficients k_{t//}. La force axiale de traction agissant sur chaque ancrage s'obtient à partir de la formule suivante :

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

k_{t//} coefficient d'excentricité

F_{1,d} contrainte de traction agissant sur l'équerre WHT

La vérification de l'ancrage sera respectée si la résistance de calcul aux charges de traction, calculée en prenant compte des effets de bord, est supérieure à la contrainte de conception : R_{bolt //,d} ≥ F_{bolt //,d}.



	INSTALLATION AVEC GAP	INSTALLATION SANS GAP
CODE	k _{t//}	k _{t//}
WHT15	1,00	1,09
WHT20	1,00	1,09
WHT30	1,00	1,09
WHT40	1,00	1,09
WHT55	1,00	1,09

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Les valeurs caractéristiques sont celles de la norme EN 1995:2014 conformément à ATE-23/0813.
- Les valeurs nominales sont obtenues à partir des valeurs suivantes indiquées dans le tableau :

FIXATION TOTALE

$$R_d = \min \left\{ \frac{k_F \cdot R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{Y_{M0}}, \frac{R_{d, \text{concrete}}}{Y_{M0}} \right\}$$

FIXATION PARTIELLE

$$R_d = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{Y_{M0}}, \frac{R_{d, \text{concrete}}}{Y_{M0}} \right\}$$

Les coefficients k_{mod}, Y_M et Y_{M0} sont établis en fonction de la réglementation en vigueur utilisée pour le calcul.

- La valeur de K_{1,ser} pour des fixations différentes de celles proposées peut être calculée comme suit :

$$K_{1,ser} = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k}}{6} ; \frac{R_{k, \text{steel}}}{6} \right\}$$

- En phase de calcul ont été considérées une masse volumique des éléments en bois égale à ρ_k=350 kg/m³ et une classe de résistance du béton C25/30 peu armé, sans entraxes et sans distances du bord, et avec une épaisseur minimale indiquée dans les tableaux des paramètres d'installation des ancrages utilisés. Les valeurs de résistance sont données pour les hypothèses de calcul

définies dans le tableau ; pour des conditions au contour différentes de celles tabulées (ex. distances minimales du bord ou différente épaisseur de béton), la vérification des ancrages côté béton peut être effectuée par le logiciel de calcul MyProject en fonction des besoins conceptuels.

- Les valeurs de résistance de calcul côté béton sont fournies pour un béton non fissuré (R_{1,d uncracked}), fissuré (R_{1,d cracked}) et en cas de vérification sismique (R_{1,d seismic}) pour une utilisation d'ancrage chimique avec tige filetée en classe d'acier 5.8 et 8.8.
- Conception parasismique en catégorie de performances C2, sans exigences de ductilité sur les ancrages (option a2) et la conception élastique conformément à EN 1992:2018.
- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois et en béton doivent être effectués séparément.
- Pour des applications en CLT (Cross Laminated Timber), il est conseillé d'utiliser des pointes / vis de longueur adéquate afin de garantir que la profondeur d'insertion implique une épaisseur suffisante pour éviter les ruptures fragiles par effets de groupe.

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

- Les hold-down WHT sont protégés par les Dessins Communautaires Enregistrés suivants : RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.