



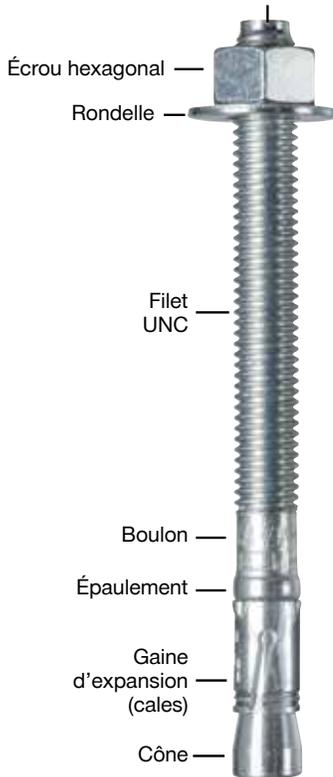
# LA CHEVILLE À EXPANSION COURANTE POUR LES OUVRAGES PARASISMIQUES

Kwik Bolt VTZ de Hilti



1	Description du produit
2	Spécifications matérielles
3	Fiche technique
4	Directives d'installation
5	Renseignements sur les commandes

Point de frappe en saillie


**Homologations**

ICC-ES (International Code Council Evaluation Service, LLC)	ESR-3904
COLA (City of Los Angeles)	Rapport de recherche n° 26078
FM (Factory Mutual)	Pipe Hanger Components for Automatic Sprinkler Systems for 3/8, 1/2, and 3/4
UL LLC	Pipe Hanger Equipment for Fire Protection Services for 3/8 through 3/4


**Codes respectés**

IBC®/IRC® 2015
IBC®/IRC® 2012
IBC®/IRC® 2009
IBC®/IRC® 2006
Code national du bâtiment du Canada 2015
Code national du bâtiment du Canada 2010

## 1 DESCRIPTION DU PRODUIT

La cheville à goujon Kwik Bolt VTZ (KB-TZ) est une cheville à expansion à couple contrôlé qui convient aux applications de tous les jours dans les ouvrages parasismiques et le béton fissuré. Elle est offerte en diamètres de 3/8, 1/2, 5/8 et 3/4 po et deux profondeurs d'ancrage par diamètre. Elle se pose dans de nombreux matériaux, notamment le béton de densité normale, le béton de granulats légers et le béton léger sur tablier métallique.

### Clauses de cahier de charges

Les chevilles à expansion à couple contrôlé sont les chevilles Kwik Bolt VTZ (KB-VTZ) fournies par Hilti et elles répondent à la description dans la norme Federal Specification A-A 1923A, type 4. Elles portent une identification de longueur estampée dans son point de frappe. Le fût, l'écrou et la rondelle en acier ordinaire possèdent un revêtement électrozingué conforme à la norme ASTM B633 d'une épaisseur minimale de 5 µm.

### Caractéristiques du produit

- Des identifications de longueur facilitant le contrôle de la qualité après la pose.
- Pose à travers la pièce à fixer et choix de longueurs permettant d'améliorer la productivité et d'effectuer la pose dans des plaques de diverses épaisseurs.
- Expansion mécanique permettant une mise en charge immédiate.
- Point de frappe en saillie protégeant les filets pendant la pose.
- Boulon répondant aux exigences de ductilité de la section 2.3 de la norme ACI 318-14.

## 2 SPÉCIFICATIONS MATÉRIELLES

### Acier ordinaire électrozingué

- Composants de la cheville et de la gaine d'expansion (cale) en acier ordinaire dotés d'un revêtement conforme à la norme ASTM B633 d'une épaisseur minimale de 5 µm.
- Écrous conformes aux exigences de la norme ASTM A563, Grade A, Hex.
- Rondelles conformes aux exigences de la norme ASTM F844

## 3 FICHE TECHNIQUE

### 3.1 Méthode de calcul tirée du chapitre 17 de l'ACI 318-14

La présente section contient des données techniques présentées sous forme de tableaux de calcul simplifiés de Hilti. Les valeurs de charge ont été déterminées au moyen des variables et des paramètres du calcul de la résistance du rapport ESR-3904 et des équations tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14. Une explication détaillée des tableaux de calcul simplifiés de Hilti se trouve dans le Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord. La présente section ne contient pas les tableaux de données du rapport ESR-3904; ils se trouvent toutefois sur les sites [www.icc-es.org](http://www.icc-es.org) et [www.us.hilti.com](http://www.us.hilti.com).

**Tableau 1 – Spécifications d'installation des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti**

Données sur la pose	Symbole	Unités	Diamètre nominal de cheville (po)									
			3/8		1/2		5/8		3/4			
Diamètre extérieur de la cheville	$d_a$ $d_o^1$	po (mm)	3/8 (10)		1/2 (13)		5/8 (16)		3/4 (19)			
Diamètre nominal de la mèche	$d_{bit}$	po	3/8		1/2		5/8		3/4			
Longueur d'ancrage minimale efficace	$h_{ef}$	po (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/8 (79)	4 3/4 (121)		
Profondeur d'ancrage nominale minimale	$h_{nom}$	po (mm)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)		
Profondeur de trou minimale	$h_o$	po (mm)	2 (51)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 5/8 (92)	4 7/8 (124)	4 1/16 (103)	5 11/16 (144)		
Épaisseur maximale de la pièce à fixer <sup>2</sup>	$h_o$	po (mm)	2 13/16 (71)	2 5/16 (59)	2 1/2 (64)	1 1/4 (32)	2 1/16 (52)	13/16 (21)	2 1/2 (64)	7/8 (22)		
Couple d'installation	$T_{inst}$	pi-lb (Nm)	20 (27)		40 (54)		60 (81)		110 (149)			
Diamètre du trou de la pièce à fixer	$d_h$	po (mm)	7/16 (11,1)		9/16 (14,3)		11/16 (17,5)		13/16 (20,6)			
Longueurs de chevilles disponibles	$l_{anch}$	po (mm)	3 (76)	3 3/4 (95)	5 (127)	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	5 1/2 (140)	4 3/4 (121)	6 (152)	5 1/2 (140)	7 (178)

1 Le symbole  $d_o$  est utilisé dans le code IBC 2006/2003.

2 Cette épaisseur maximale s'applique lorsque la cheville la plus longue est utilisée. Dans le cas de chevilles plus courtes, l'épaisseur maximale de la pièce à fixer correspond à la longueur de la cheville de laquelle sont soustraits la profondeur d'ancrage nominale et le diamètre de la cheville.

**Tableau 2 – Résistance de l'acier des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti<sup>1,2</sup>**

Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Traction <sup>3</sup> $\Phi N_{sa}$ lb (kN)	Cisaillement <sup>4</sup> $\Phi V_{sa}$ lb (kN)	Cisaillement sismique <sup>5</sup> $\Phi V_{sa}$ lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	4 500 (20,0)	1 255 (5,6)	1 255 (5,6)
	2 (51)	4 500 (20,0)	1 775 (7,9)	1 610 (7,2)
1/2	2 (51)	3 1/4 (83)	8 080 (35,9)	3 005 (13,4)
5/8	2 3/4 (70)	4 (102)	12 400 (55,2)	5 760 (25,6)
3/4	3 1/8 (83)	16 915 (75,2)	6 715 (29,9)	5 855 (26,0)
	4 3/4 (121)	16 915 (75,2)	6 905 (30,7)	6 700 (29,8)

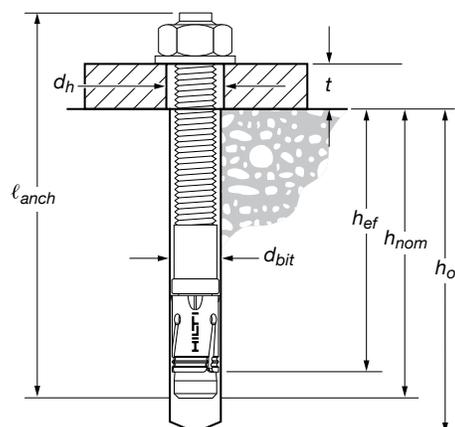
1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 La cheville Kwik Bolt VTZ de Hilti peut être considérée comme un élément en acier ductile en vertu de la section 2.3 de l'ACI 318-14.

3 Traction  $N_{sar} = A_{se,N} \phi_s f_{uta} R$  comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14.

4 Cisaillement déterminé par les essais de résistance au cisaillement statique avec  $V_{sar} < A_{se,V} \phi_s 0,6 f_{uta} R$  comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14.

5 Valeurs de cisaillement sismique déterminées par les essais de résistance au cisaillement sismique avec  $V_{sar,eq} < A_{se,V} \phi_s 0,6 f_{uta} R$ , comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14. Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Figure 1 – Spécifications des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti**


**Tableau 3 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti avec rupture du béton/extraction dans le béton non fissuré<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$				Cisaillement : $\phi V_n$			
			$f'_c = 2\ 500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2\ 500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6\ 000$ psi lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	1 380 (6,1)	1 510 (6,7)	1 745 (7,8)	2 135 (9,5)	1 545 (6,9)	1 690 (7,5)	1 950 (8,7)	2 390 (10,6)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 620 (7,2)	1 775 (7,9)	2 045 (9,1)	2 505 (11,1)	2 375 (10,6)	2 605 (11,6)	3 005 (13,4)	3 680 (16,4)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1 985 (8,8)	2 170 (9,7)	2 510 (11,2)	3 070 (13,7)	2 375 (10,6)	2 605 (11,6)	3 005 (13,4)	3 680 (16,4)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	3 550 (15,8)	3 890 (17,3)	4 490 (20,0)	5 500 (24,5)	9 845 (43,8)	10 785 (48,0)	12 450 (55,4)	15 250 (67,8)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	3 140 (14,0)	3 440 (15,3)	3 970 (17,7)	4 865 (21,6)	7 660 (34,1)	8 395 (37,3)	9 690 (43,1)	11 870 (52,8)
	4 (102)	4 9/16 (116)	4 100 (18,2)	4 495 (20,0)	5 190 (23,1)	6 355 (28,3)	13 440 (59,8)	14 725 (65,5)	17 000 (75,6)	20 820 (92,6)
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	4 310 (19,2)	4 720 (21,0)	5 450 (24,2)	6 675 (29,7)	9 280 (41,3)	10 165 (45,2)	11 740 (52,2)	14 380 (64,0)
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	6 870 (30,6)	7 525 (33,5)	8 690 (38,7)	10 645 (47,4)	17 390 (77,4)	19 050 (84,7)	22 000 (97,9)	26 945 (119,9)

**Tableau 4 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti avec rupture du béton/extraction dans le béton fissuré<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$				Cisaillement : $\phi V_n$			
			$f'_c = 2\ 500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 2\ 500$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi lb (kN)	$f'_c = 6\ 000$ psi lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	775 (3,4)	845 (3,8)	980 (4,4)	1 200 (5,3)	1 095 (4,9)	1 195 (5,3)	1 385 (6,2)	1 695 (7,5)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 325 (5,9)	1 455 (6,5)	1 675 (7,5)	2 055 (9,1)	1 685 (7,5)	1 845 (8,2)	2 130 (9,5)	2 605 (11,6)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1 565 (7,0)	1 710 (7,6)	1 975 (8,8)	2 420 (10,8)	1 685 (7,5)	1 845 (8,2)	2 130 (9,5)	2 605 (11,6)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	2 120 (9,4)	2 320 (10,3)	2 680 (11,9)	3 285 (14,6)	6 970 (31,0)	7 640 (34,0)	8 820 (39,2)	10 800 (48,0)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	2 520 (11,2)	2 760 (12,3)	3 185 (14,2)	3 905 (17,4)	5 425 (24,1)	5 945 (26,4)	6 865 (30,5)	8 405 (37,4)
	4 (102)	4 9/16 (116)	3 185 (14,2)	3 490 (15,5)	4 030 (17,9)	4 935 (22,0)	9 520 (42,3)	10 430 (46,4)	12 040 (53,6)	14 750 (65,6)
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	3 770 (16,8)	4 130 (18,4)	4 770 (21,2)	5 840 (26,0)	8 120 (36,1)	8 895 (39,6)	10 270 (45,7)	12 580 (56,0)
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	5 720 (25,4)	6 265 (27,9)	7 235 (32,2)	8 860 (39,4)	12 320 (54,8)	13 495 (60,0)	15 585 (69,3)	19 085 (84,9)

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

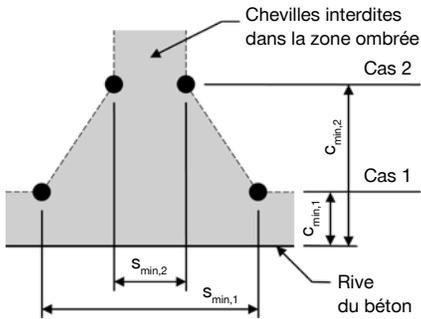
2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquer les facteurs d'espacement, de distance de rive et d'épaisseur du béton des tableaux 6 à 13 au besoin. Comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 2; utiliser la plus faible des valeurs dans les calculs.

4 Les valeurs tabulaires s'appliquent au béton de densité normale uniquement. Pour le béton léger, multiplier la résistance de calcul par  $\lambda_s$  de la manière suivante : pour le béton léger de sable,  $\lambda_s = 0,68$ ; pour tous les autres bétons légers,  $\lambda_s = 0,60$

5 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{N,seis} = 0,75$ . Dans ce tableau, aucun facteur de réduction n'est nécessaire pour les valeurs de cisaillement. Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

Figure 2 – Combinaisons de distance de rive et d'espacement permises



Pour une distance de rive spécifique, l'espacement autorisé est calculé de la façon suivante :

$$s \geq s_{\min,2} + \frac{(s_{\min,1} - s_{\min,2})}{(c_{\min,1} - c_{\min,2})} (c - c_{\min,2})$$

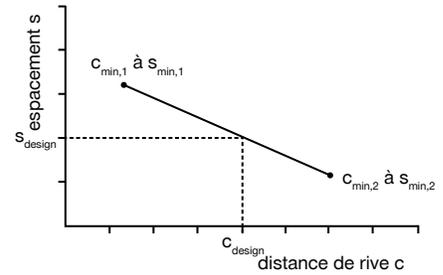
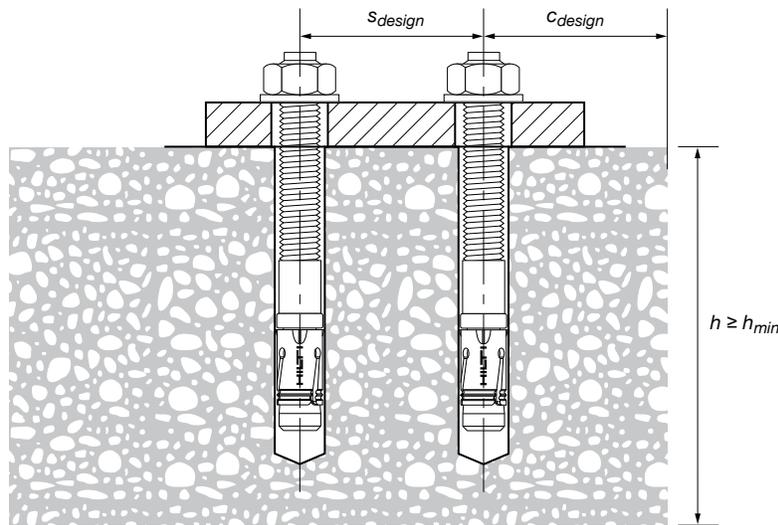


Figure 3 – Schéma représentant la distance de rive, l'espacement et l'épaisseur de support utilisés dans les calculs


 Tableau 5 – Paramètres d'installation des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti<sup>1</sup>

Données de calcul	Symbole	Unités	Diamètre nominal de cheville d <sub>o</sub>							
			3/8		1/2		5/8		3/4	
Profondeur d'ancrage effective min. <sup>2</sup>	$h_{ef}$	po (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/8 (79)	4 3/4 (121)
Épaisseur minimale du support <sup>3</sup>	$h_{min}$	po (mm)	3 1/4 (83)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	7 (178)	6 (152)	10 (254)
Distance de rive critique	$c_{ac}$	po (mm)	6 (152)	8 (203)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	9 (229)	11 (279)	16 (406)
Cas 1	$c_{\min,1}$	po (mm)	2 3/4 (70)	2 1/4 (57)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	5 1/2 (140)	4 1/4 (108)	5 (127)	6 (152)
	pour $s_{\min,1} \geq$	po (mm)	9 (229)	3 3/4 (95)	10 (254)	6 (152)	11 (279)	4 1/4 (108)	6 (152)	6 1/2 (165)
Cas 2	$s_{\min,2}$	po (mm)	3 1/2 (89)	3 1/4 (83)	4 1/2 (114)	4 (102)	6 1/2 (165)	4 1/4 (108)	5 (127)	6 (152)
	pour $c_{\min,2} \geq$	po (mm)	6 (152)	5 1/4 (133)	6 (152)	5 (127)	6 1/2 (165)	4 1/4 (108)	6 (152)	6 1/2 (165)

<sup>1</sup> L'interpolation linéaire peut être utilisée afin d'établir une combinaison de distance de rive et d'espacement située entre les cas 1 et 2. Une interpolation linéaire pour une distance de rive c, où  $c_{\min,1} < c < c_{\min,2}$  déterminera les espacements autorisés.

**Tableau 6 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 3/8 po de diamètre dans le béton non fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 3/8 po dans le béton non fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	
Espacement(s) / distance de rive ( $c_1$ ) / épaisseur du béton ( $h$ ) – po (mm)	2 1/4 (57)	s. o.	s. o.	s. o.	0,30	s. o.	s. o.	s. o.	0,15	s. o.	0,30	s. o.	s. o.
	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	0,46	0,35	s. o.	s. o.	0,31	0,20	0,46	0,35	s. o.	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	0,50	0,38	s. o.	s. o.	0,35	0,23	0,50	0,38	s. o.	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	0,77	0,54	0,41	s. o.	0,57	0,40	0,26	0,54	0,41	0,60	s. o.
	3 1/2 (89)	0,89	0,79	0,58	0,44	0,60	0,57	0,45	0,29	0,58	0,44	0,62	s. o.
	3 3/4 (95)	0,92	0,81	0,63	0,47	0,60	0,58	0,49	0,32	0,63	0,47	0,65	s. o.
	4 (102)	0,94	0,83	0,67	0,50	0,61	0,58	0,54	0,35	0,67	0,50	0,67	0,58
	4 1/2 (114)	1,00	0,88	0,75	0,56	0,63	0,59	0,65	0,42	0,75	0,56	0,71	0,61
	5 (127)	1,00	0,92	0,83	0,63	0,64	0,60	0,76	0,49	0,83	0,63	0,75	0,65
	5 1/4 (133)	1,00	0,94	0,88	0,66	0,65	0,61	0,82	0,53	0,88	0,66	0,76	0,66
	5 1/2 (140)	1,00	0,96	0,92	0,69	0,65	0,61	0,88	0,57	0,92	0,69	0,78	0,68
	6 (152)	1,00	1,00	1,00	0,75	0,67	0,63	1,00	0,65	1,00	0,75	0,82	0,71
	8 (203)	1,00			1,00	0,72	0,67		1,00		1,00	0,94	0,82
12 (305)	1,00				0,83	0,75					1,00	1,00	
18 (457)					1,00	0,88							
24 (610)					1,00								

**Tableau 7 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 3/8 po de diamètre dans le béton fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 3/8 po dans le béton fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	
Espacement(s) / distance de rive ( $c_1$ ) / épaisseur du béton ( $h$ ) – po (mm)	2 1/4 (57)	s. o.	s. o.	s. o.	0,81	s. o.	s. o.	s. o.	0,42	s. o.	0,81	s. o.	s. o.
	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	1,00	0,93	s. o.	s. o.	0,83	0,57	1,00	0,93	s. o.	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	1,00	1,00	s. o.	s. o.	0,94	0,65	1,00	1,00	s. o.	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	0,77	1,00	1,00	s. o.	0,64	1,00	0,73	1,00	1,00	0,83	s. o.
	3 1/2 (89)	0,89	0,79	1,00	1,00	0,69	0,65	1,00	0,82	1,00	1,00	0,86	s. o.
	3 3/4 (95)	0,92	0,81	1,00	1,00	0,70	0,66	1,00	0,90	1,00	1,00	0,89	s. o.
	4 (102)	0,94	0,83	1,00	1,00	0,71	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,82
	4 1/2 (114)	1,00	0,88	1,00	1,00	0,74	0,69	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,87
	5 (127)	1,00	0,92	1,00	1,00	0,77	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91
	5 1/4 (133)	1,00	0,94	1,00	1,00	0,78	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00		0,93
	5 1/2 (140)	1,00	0,96	1,00		0,79	0,73	1,00		1,00			0,96
	6 (152)	1,00	1,00	1,00		0,82	0,75	1,00		1,00			1,00
	8 (203)	1,00				0,93	0,83						
12 (305)	1,00				1,00	1,00							

1 Interpolation linéaire non autorisée.

2 Ces valeurs sont utilisées dans le cas de groupes d'au plus quatre chevilles, tous les facteurs étant appliqués dans les deux directions. Lorsque plusieurs facteurs de pondération de charge sont combinés (p. ex., une disposition à quatre chevilles dans un coin d'un support en béton mince), le calcul peut devenir très prudent. Pour optimiser la conception, dans le cas de groupes de plus de quatre chevilles, utiliser le logiciel Hilti PROFIS Anchor ou effectuer les calculs des ancrages à l'aide des équations de calcul tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14.

3 Le facteur de réduction pour l'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{AV} = f_{AN}$ .

4 Le facteur de réduction pour l'épaisseur du béton,  $f_{HV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{HV} = 1,0$ .

Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela signifie qu'une distance de rive spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consulter le tableau 5 et la figure 2 pour calculer les combinaisons autorisées de distance de rive, d'espacement et d'épaisseur du béton.

**Tableau 8 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 1/2 po de diamètre dans le béton non fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 1/2 po dans le béton non fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	po (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	
Espacement(s) / distance de rive ( $c_1$ ) / épaisseur du béton ( $h$ ) – po (mm)	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	s. o.	0,66	s. o.	s. o.	s. o.	0,16	s. o.	0,33	s. o.	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	s. o.	0,70	s. o.	s. o.	s. o.	0,19	s. o.	0,37	s. o.	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	s. o.	0,41	0,73	s. o.	s. o.	0,26	0,21	0,41	0,42	s. o.	s. o.
	3 1/2 (89)	s. o.	s. o.	0,44	0,77	s. o.	s. o.	0,29	0,23	0,44	0,47	s. o.	s. o.
	4 (102)	s. o.	0,71	0,50	0,84	s. o.	0,57	0,35	0,29	0,50	0,57	0,58	s. o.
	4 1/2 (114)	0,88	0,73	0,56	0,92	0,59	0,58	0,42	0,34	0,56	0,68	0,61	s. o.
	5 (127)	0,92	0,76	0,63	1,00	0,60	0,59	0,49	0,40	0,63	0,80	0,65	s. o.
	5 1/2 (140)	0,96	0,78	0,69		0,61	0,60	0,57	0,46	0,69	0,92	0,68	s. o.
	6 (152)	1,00	0,81	0,75		0,63	0,61	0,65	0,53	0,75	1,00	0,71	0,66
	8 (203)	1,00	0,91	1,00		0,67	0,64	1,00	0,81	1,00		0,82	0,76
	10 (254)	1,00	1,00			0,71	0,68	1,00	1,00			0,91	0,85
	12 (305)					0,75	0,72	1,00				1,00	0,93
	14 (356)					0,79	0,75	1,00					1,00
	16 (406)					0,83	0,79	1,00					
	20 (508)					0,92	0,86	1,00					
24 (610)					1,00	0,93	1,00						
26 (660)						0,97	1,00						
≥ 28 (711)						1,00	1,00						

**Tableau 9 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 1/2 po de diamètre dans le béton fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 1/2 po dans le béton fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	po (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 (51)	3 1/4 (83)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	
Espacement(s) / distance de rive ( $c_1$ ) / épaisseur du béton ( $h$ ) – po (mm)	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	s. o.	0,68	s. o.	s. o.	s. o.	0,16	s. o.	0,33	s. o.	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	s. o.	0,71	s. o.	s. o.	s. o.	0,19	s. o.	0,38	s. o.	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	s. o.	1,00	0,75	s. o.	s. o.	0,80	0,21	1,00	0,42	s. o.	s. o.
	3 1/2 (89)	s. o.	s. o.	1,00	0,79	s. o.	s. o.	0,89	0,24	1,00	0,47	s. o.	s. o.
	4 (102)	s. o.	0,71	1,00	0,86	s. o.	0,57	1,00	0,29	1,00	0,58	0,84	s. o.
	4 1/2 (114)	0,88	0,73	1,00	0,94	0,70	0,58	1,00	0,34	1,00	0,69	0,89	s. o.
	5 (127)	0,92	0,76	1,00	1,00	0,72	0,59	1,00	0,40	1,00	0,81	0,94	s. o.
	5 1/2 (140)	0,96	0,78	1,00		0,74	0,60	1,00	0,47	1,00	0,93	0,98	s. o.
	6 (152)	1,00	0,81	1,00		0,76	0,61	1,00	0,53	1,00	1,00	1,00	0,66
	7 (178)	1,00	0,86			0,81	0,63		0,67				0,71
	8 (203)	1,00	0,91			0,85	0,65		0,82				0,76
	9 (229)	1,00	0,96			0,90	0,66		0,98				0,81
	10 (254)	1,00	1,00			0,94	0,68		1,00				0,85
	12 (305)					1,00	0,72						0,94
	14 (356)						0,76						1,00
16 (406)						0,79							
20 (508)						0,86							
24 (610)						0,94							
26 (660)						0,97							
≥ 28 (711)						1,00							

1 Interpolation linéaire non autorisée.

2 Ces valeurs sont utilisées dans le cas de groupes d'au plus quatre chevilles, tous les facteurs étant appliqués dans les deux directions. Lorsque plusieurs facteurs de pondération de charge sont combinés (p. ex., une disposition à quatre chevilles dans un coin d'un support en béton mince), le calcul peut devenir très prudent. Pour optimiser la conception, dans le cas de groupes de plus de quatre chevilles, utiliser le logiciel Hilti PROFIS Anchor ou effectuer les calculs des ancrages à l'aide des équations de calcul tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14.

 3 Le facteur de réduction pour l'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{AV} = f_{AN}$ .

 4 Le facteur de réduction pour l'épaisseur du béton,  $f_{HV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{HV} = 1,0$ .

Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela signifie qu'une distance de rive spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consulter le tableau 5 et la figure 2 pour calculer les combinaisons autorisées de distance de rive, d'espacement et d'épaisseur du béton.

**Tableau 10 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 5/8 po de diamètre dans le béton non fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 5/8 po dans le béton non fissuré		Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$	
								⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$			
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$	po (mm)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$	po (mm)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)
Espacement(s) / distance de rive ( $c_p$ ) / épaisseur du béton (ti) – po (mm)	4 1/4 (108)	s. o.	0,68	s. o.	0,52	s. o.	0,57	s. o.	0,26	s. o.	0,51	s. o.	s. o.
	4 1/2 (114)	s. o.	0,69	s. o.	0,54	s. o.	0,57	s. o.	0,28	s. o.	0,54	s. o.	s. o.
	5 (127)	s. o.	0,71	s. o.	0,58	s. o.	0,58	s. o.	0,33	s. o.	0,58	s. o.	s. o.
	5 1/2 (140)	s. o.	0,73	0,92	0,62	s. o.	0,59	0,61	0,38	0,92	0,62	s. o.	s. o.
	6 (152)	s. o.	0,75	1,00	0,67	s. o.	0,59	0,70	0,43	1,00	0,67	0,72	s. o.
	6 1/2 (165)	0,89	0,77	1,00	0,72	0,64	0,60	0,79	0,48	1,00	0,72	0,75	s. o.
	7 (178)	0,92	0,79		0,78	0,65	0,61	0,88	0,54		0,78	0,78	0,67
	8 (203)	0,98	0,83		0,89	0,68	0,63	1,00	0,66		0,89	0,84	0,71
	9 (229)	1,00	0,88		1,00	0,70	0,64		0,79		1,00	0,89	0,75
	10 (254)	1,00	0,92			0,72	0,66		0,92			0,94	0,80
	12 (305)	1,00	1,00			0,76	0,69		1,00			1,00	0,87
	14 (356)					0,81	0,72						0,94
	16 (406)					0,85	0,75						1,00
	20 (508)					0,94	0,82						
	24 (610)					1,00	0,88						
28 (711)						0,94							
≥ 32 (813)						1,00							

**Tableau 11 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 5/8 po de diamètre dans le béton fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 5/8 po dans le béton fissuré		Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$	
								⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$			
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$	po (mm)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)	2 3/4 (70)	4 (102)
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$	po (mm)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)	3 5/16 (84)	4 9/16 (116)
Espacement(s) / distance de rive ( $c_p$ ) / épaisseur du béton (ti) – po (mm)	4 1/4 (108)	s. o.	0,68	s. o.	0,78	s. o.	0,57	s. o.	0,26	s. o.	0,52	s. o.	s. o.
	4 1/2 (114)	s. o.	0,69	s. o.	0,81	s. o.	0,57	s. o.	0,28	s. o.	0,56	s. o.	s. o.
	5 (127)	s. o.	0,71	s. o.	0,87	s. o.	0,58	s. o.	0,33	s. o.	0,66	s. o.	s. o.
	5 1/2 (140)	s. o.	0,73	1,00	0,93	s. o.	0,59	0,62	0,38	1,00	0,76	s. o.	s. o.
	6 (152)	s. o.	0,75	1,00	1,00	s. o.	0,60	0,71	0,43	1,00	0,87	0,73	s. o.
	6 1/2 (165)	0,89	0,77	1,00		0,64	0,60	0,80	0,49	1,00	0,98	0,76	s. o.
	7 (178)	0,92	0,79			0,65	0,61	0,89	0,55		1,00	0,79	0,67
	8 (203)	0,98	0,83			0,68	0,63	1,00	0,67			0,84	0,71
	9 (229)	1,00	0,88			0,70	0,64		0,80			0,89	0,76
	10 (254)	1,00	0,92			0,72	0,66		0,93			0,94	0,80
	12 (305)	1,00	1,00			0,76	0,69		1,00			1,00	0,87
	14 (356)					0,81	0,72						0,94
	16 (406)					0,85	0,75						1,00
	20 (508)					0,94	0,82						
	24 (610)					1,00	0,88						
28 (711)						0,95							
≥ 32 (813)						1,00							

1 Interpolation linéaire non autorisée.

2 Ces valeurs sont utilisées dans le cas de groupes d'au plus quatre chevilles, tous les facteurs étant appliqués dans les deux directions. Lorsque plusieurs facteurs de pondération de charge sont combinés (p. ex., une disposition à quatre chevilles dans un coin d'un support en béton mince), le calcul peut devenir très prudent. Pour optimiser la conception, dans le cas de groupes de plus de quatre chevilles, utiliser le logiciel Hilti PROFIS Anchor ou effectuer les calculs des ancrages à l'aide des équations de calcul tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14.

 3 Le facteur de réduction pour l'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{AV} = f_{AN}$ .

 4 Le facteur de réduction pour l'épaisseur du béton,  $f_{HV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{HV} = 1,0$ .

Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela signifie qu'une distance de rive spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consulter le tableau 5 et la figure 2 pour calculer les combinaisons autorisées de distance de rive, d'espacement et d'épaisseur du béton.

**Tableau 12 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 3/4 po de diamètre dans le béton non fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 3/4 po dans le béton non fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	po (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	po (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	
Espacement(s) / distance de rive (c.) / épaisseur du béton (h) – po (mm)	5 (127)	0,76	s. o.	0,45	s. o.	0,58	s. o.	0,31	s. o.	0,45	s. o.	s. o.	s. o.
	5 1/2 (140)	0,78	s. o.	0,50	s. o.	0,58	s. o.	0,35	s. o.	0,50	s. o.	s. o.	s. o.
	6 (152)	0,81	0,71	0,55	0,39	0,59	0,56	0,40	0,23	0,55	0,39	0,60	s. o.
	6 1/2 (165)	0,83	0,73	0,59	0,41	0,60	0,57	0,45	0,26	0,59	0,41	0,63	s. o.
	7 (178)	0,86	0,75	0,64	0,44	0,61	0,57	0,51	0,29	0,64	0,44	0,65	s. o.
	8 (203)	0,91	0,78	0,73	0,50	0,62	0,58	0,62	0,35	0,73	0,50	0,70	s. o.
	9 (229)	0,96	0,82	0,82	0,56	0,64	0,59	0,74	0,42	0,82	0,56	0,74	s. o.
	10 (254)	1,00	0,85	0,91	0,63	0,65	0,60	0,87	0,49	0,91	0,63	0,78	0,65
	11 (279)		0,89	1,00	0,69	0,67	0,61	1,00	0,57	1,00	0,69	0,82	0,68
	12 (305)		0,92		0,75	0,68	0,63		0,65		0,75	0,85	0,71
	14 (356)		0,99		0,88	0,71	0,65		0,82		0,88	0,92	0,76
	16 (406)		1,00		1,00	0,74	0,67		1,00		1,00	0,98	0,82
	18 (457)					0,77	0,69					1,00	0,87
	20 (508)					0,80	0,71						0,91
	22 (559)					0,83	0,73						0,96
	24 (610)					0,86	0,75						1,00
	28 (711)					0,92	0,79						
36 (914)					1,00	0,88							
≥ 48 (1 219)						1,00							

**Tableau 13 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti de 3/4 po de diamètre dans le béton fissuré<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 3/4 po dans le béton fissuré	Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$				
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$ (mm)	po (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$ (mm)	po (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	3 3/4 (95)	5 3/8 (137)	
Espacement(s) / distance de rive (c.) / épaisseur du béton (h) – po (mm)	5 (127)	0,77	s. o.	1,00	s. o.	0,59	s. o.	0,39	s. o.	0,78	s. o.	s. o.	s. o.
	5 1/2 (140)	0,79	s. o.	1,00	s. o.	0,60	s. o.	0,45	s. o.	0,90	s. o.	s. o.	s. o.
	6 (152)	0,82	0,71	1,00	0,88	0,61	0,59	0,51	0,37	1,00	0,73	0,65	s. o.
	6 1/2 (165)	0,85	0,73		0,93	0,62	0,59	0,58	0,41		0,83	0,68	s. o.
	7 (178)	0,87	0,75		0,99	0,62	0,60	0,64	0,46		0,92	0,71	s. o.
	8 (203)	0,93	0,78		1,00	0,64	0,61	0,79	0,56		1,00	0,75	s. o.
	9 (229)	0,98	0,82			0,66	0,63	0,94	0,67			0,80	s. o.
	10 (254)	1,00	0,85			0,68	0,64	1,00	0,79			0,84	0,75
	11 (279)		0,89			0,70	0,66		0,91			0,88	0,79
	12 (305)		0,92			0,71	0,67		1,00			0,92	0,83
	14 (356)		0,99			0,75	0,70					1,00	0,89
	16 (406)		1,00			0,78	0,73					1,00	0,95
	18 (457)					0,82	0,76						1,00
	20 (508)					0,86	0,78						
	22 (559)					0,89	0,81						
	24 (610)					0,93	0,84						
	28 (711)					1,00	0,90						
≥ 36 (914)						1,00							

1 Interpolation linéaire non autorisée.

2 Ces valeurs sont utilisées dans le cas de groupes d'au plus quatre chevilles, tous les facteurs étant appliqués dans les deux directions. Lorsque plusieurs facteurs de pondération de charge sont combinés (p. ex., une disposition à quatre chevilles dans un coin d'un support en béton mince), le calcul peut devenir très prudent. Pour optimiser la conception, dans le cas de groupes de plus de quatre chevilles, utiliser le logiciel Hilti PROFIS Anchor ou effectuer les calculs des ancrages à l'aide des équations de calcul tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14.

 3 Le facteur de réduction pour l'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{AV} = f_{AN}$ .

 4 Le facteur de réduction pour l'épaisseur du béton,  $f_{HV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{HV} = 1,0$ .

Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela signifie qu'une distance de rive spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consulter le tableau 5 et la figure 2 pour calculer les combinaisons autorisées de distance de rive, d'espacement et d'épaisseur du béton.

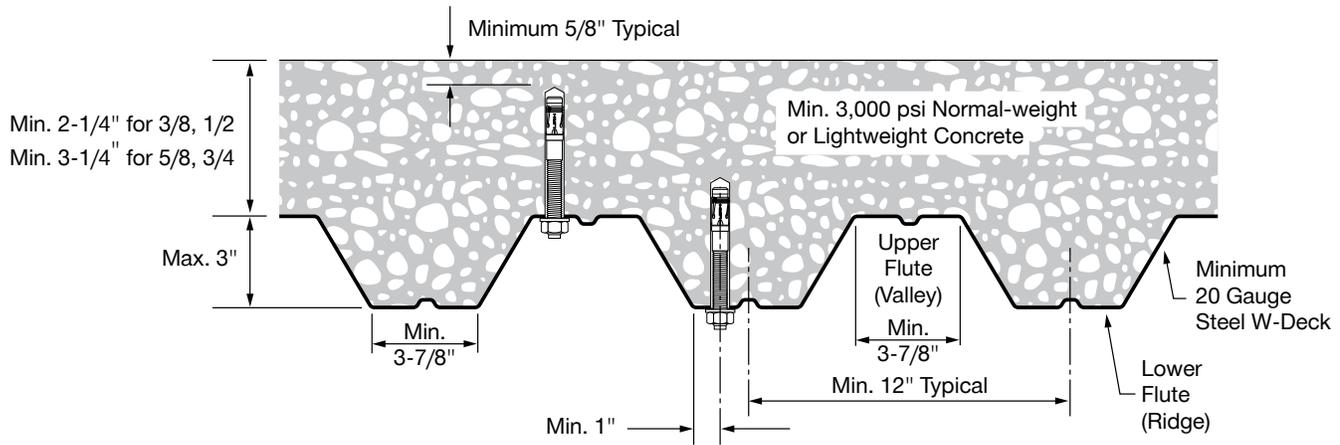


Figure 4 – Installation d'une cheville Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'un toit ou d'un plancher en béton sur tablier métallique – tablier « W »

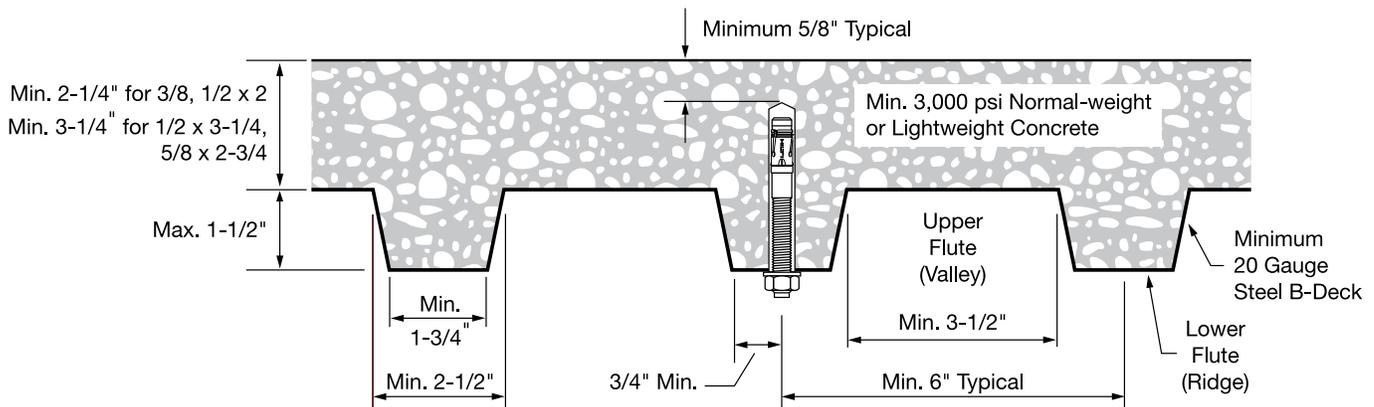


Figure 5 – Installation d'une cheville Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'un toit ou d'un plancher en béton sur tablier métallique – tablier « B »

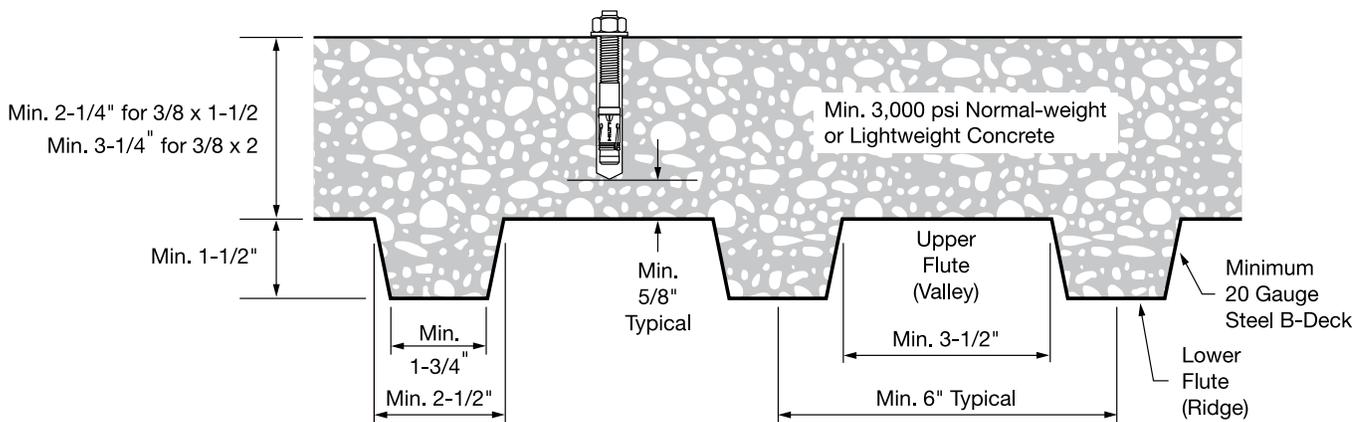


Figure 6 – Installation d'une cheville Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'un toit ou d'un plancher en béton sur tablier métallique

**Tableau 14 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'une surface en béton léger non fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5,6</sup>**

Diamètre nominal de cheville po (mm)	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$		Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$	
			$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	755 (3,4)	870 (3,9)	995 (4,4)	995 (4,4)	765 (3,4)	885 (3,9)	1 140 (5,1)	1 140 (5,1)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 305 (5,8)	1 505 (6,7)	1 175 (5,2)	1 175 (5,2)	1 000 (4,4)	1 155 (5,1)	1 660 (7,4)	1 660 (7,4)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1 105 (4,9)	1 275 (5,7)	1 625 (7,2)	1 625 (7,2)	1 215 (5,4)	1 405 (6,2)	1 350 (6,0)	1 350 (6,0)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	2 065 (9,2)	2 385 (10,6)	2 745 (12,2)	2 745 (12,2)	1 750 (7,8)	2 020 (9,0)	2 270 (10,1)	2 270 (10,1)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	1 565 (7,0)	1 805 (8,0)	2 390 (10,6)	2 390 (10,6)	1 545 (6,9)	1 785 (7,9)	1 500 (6,7)	1 500 (6,7)
	4 (102)	4 9/16 (116)	1 565 (7,0)	1 805 (8,0)	2 390 (10,6)	2 390 (10,6)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	2 310 (10,3)	2 665 (11,9)	1 955 (8,7)	1 955 (8,7)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	2 310 (10,3)	2 665 (11,9)	1 955 (8,7)	1 955 (8,7)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.

**Tableau 15 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'une surface en béton léger fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>**

Diamètre nominal de cheville po (mm)	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$		Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$	
			$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	425 (1,9)	490 (2,2)	995 (4,4)	995 (4,4)	430 (1,9)	495 (2,2)	1 140 (5,1)	1 140 (5,1)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 075 (4,8)	1 240 (5,5)	1 175 (5,2)	1 175 (5,2)	820 (3,6)	945 (4,2)	1 660 (7,4)	1 660 (7,4)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	870 (3,9)	1 005 (4,5)	1 625 (7,2)	1 625 (7,2)	955 (4,2)	1 105 (4,9)	1 350 (6,0)	1 350 (6,0)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	1 235 (5,5)	1 425 (6,3)	2 745 (12,2)	2 745 (12,2)	1 040 (4,6)	1 200 (5,3)	2 270 (10,1)	2 270 (10,1)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	1 255 (5,6)	1 450 (6,4)	2 390 (10,6)	2 390 (10,6)	1 240 (5,5)	1 430 (6,4)	1 500 (6,7)	1 500 (6,7)
	4 (102)	4 9/16 (116)	1 215 (5,4)	1 405 (6,2)	2 390 (10,6)	2 390 (10,6)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	1 925 (8,6)	2 225 (9,9)	1 955 (8,7)	1 955 (8,7)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	1 925 (8,6)	2 225 (9,9)	1 955 (8,7)	1 955 (8,7)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

 3 Les valeurs tabulaires sont pour une cheville par cannelure. L'espacement minimal sur la longueur de la cannelure est de  $3 \times h_{ef}$  (profondeur d'ancrage effective).

4 Aucun facteur de réduction supplémentaire n'est nécessaire pour le béton léger.

5 Il n'est pas nécessaire d'appliquer un facteur de réduction supplémentaire pour l'espacement ou la distance de rive.

6 Il n'est pas nécessaire de comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 2. Les valeurs indiquées aux tableaux 14 et 15 ont prépondérance.

 7 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{N,sais} = 0,75$ . Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Tableau 16 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton non fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$	
			$f'_c = 3\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\,000$ psi lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	1 510 (6,7)	1 745 (7,8)	1 690 (7,5)	1 950 (8,7)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 775 (7,9)	2 045 (9,1)	2 605 (11,6)	3 005 (13,4)

**Tableau 17 – Résistance de calcul des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction : $\phi N_n$		Cisaillement : $\phi V_n$	
			$f'_c = 3\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 3\,000$ psi lb (kN)	$f'_c = 4\,000$ psi lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	845 (3,8)	980 (4,4)	1 195 (5,3)	1 385 (6,2)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 455 (6,5)	1 675 (7,5)	1 845 (8,2)	2 130 (9,5)

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquer les facteurs d'espacement, de distance de rive et d'épaisseur du béton des tableaux 18 et 19 au besoin. Comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 2; utiliser la plus faible des valeurs dans les calculs.

4 Les valeurs tabulaires s'appliquent au béton de densité normale uniquement. Pour le béton léger, multiplier la résistance de calcul par  $\lambda_a$  comme suit :  
pour le béton léger de sable :  $\lambda_a = 0,68$ ; pour tous les autres bétons légers :  $\lambda_a = 0,60$

5 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{N,séism} = 0,75$ . Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Tableau 18 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton non fissuré sur tablier métallique<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ en acier ordinaire de 3/8 po et 1/2 po dans le béton non fissuré sur tablier métallique		Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$	
								⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$			
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$	po (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$	po (mm)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)
Espacement(s) / distance de rive ( $c_v$ ) / épaisseur du béton (h) – po (mm)	2 1/4 (57)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	0,50	s. o.
	2 1/2 (64)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	0,53	s. o.
	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	s. o.	0,56	s. o.	s. o.	s. o.	0,41	s. o.	0,56	0,55	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	s. o.	0,60	s. o.	s. o.	s. o.	0,46	s. o.	0,60	0,58	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	s. o.	s. o.	0,65	s. o.	s. o.	s. o.	0,52	s. o.	0,65		0,66
	3,5 (89)	s. o.	s. o.	s. o.	0,70	s. o.	s. o.	s. o.	0,59	s. o.	0,70		0,68
	4 (102)	s. o.	s. o.	s. o.	0,80	s. o.	s. o.	s. o.	0,72	s. o.	0,80		
	5 (127)	s. o.	s. o.	s. o.	1,00	s. o.	s. o.	s. o.	1,00	s. o.	1,00		
	5 1/2 (140)	1,00	s. o.	s. o.		0,65	s. o.	s. o.					
	6 (152)		1,00	1,00		0,67	0,70	1,00		1,00			
	7 (178)					0,69	0,73						
	8 (203)					0,72	0,77						
	10 (254)					0,78	0,83						
	12 (305)					0,83	0,90						
14 (356)					0,89	0,97							
16 (406)					0,94	1,00							
24 (610)					1,00								

**Tableau 19 – Facteurs de pondération de charge pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton fissuré sur tablier métallique<sup>1,2</sup>**

KB-VTZ de 3/8 po et 1/2 po dans le béton fissuré sur tablier métallique		Facteur pour l'espacement en traction $f_{AN}$		Facteur pour la distance de rive en traction $f_{RN}$		Facteur pour l'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance de rive en cisaillement				Facteur pour l'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$	
								⊥ vers la rive $f_{RV}$		Il vers la rive et en s'y éloignant $f_{RV}$			
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef}$	po (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)	1 1/2 (38)	2 (51)
Profondeur d'ancrage nominale $h_{nom}$	po (mm)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)	1 13/16 (46)	2 5/16 (59)
Espacement(s) / distance de rive ( $c_v$ ) / épaisseur du béton (h) – po (mm)	2 1/4 (57)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	0,69	s. o.
	2 1/2 (64)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	0,73	s. o.
	2 3/4 (70)	s. o.	s. o.	s. o.	0,93	s. o.	s. o.	s. o.	0,62	s. o.	0,93	0,77	s. o.
	3 (76)	s. o.	s. o.	s. o.	1,00	s. o.	s. o.	s. o.	0,71	s. o.	1,00	0,80	s. o.
	3 1/4 (83)	s. o.	s. o.	s. o.		s. o.	s. o.	s. o.	0,80	s. o.			0,76
	3,5 (89)	s. o.	s. o.	s. o.		s. o.	s. o.	s. o.	0,89	s. o.			0,79
	4 (102)	s. o.	s. o.	s. o.		s. o.	s. o.	s. o.	1,00	s. o.			
	5 (127)	s. o.	s. o.	s. o.		s. o.	s. o.	s. o.		s. o.			
	5 1/2 (140)	1,00	s. o.	s. o.		0,79	s. o.	s. o.		s. o.			
	6 (152)		1,00	1,00		0,82	0,76	1,00		1,00			
	7 (178)					0,87	0,81						
	8 (203)					0,93	0,85						
	10 (254)					1,00	0,94						
12 (305)					1,00								

1 Interpolation linéaire non autorisée.

2 Ces valeurs sont utilisées dans le cas de groupes d'au plus quatre chevilles, tous les facteurs étant appliqués dans les deux directions. Lorsque plusieurs facteurs de pondération de charge sont combinés (p. ex., une disposition à quatre chevilles dans un coin d'un support en béton mince), le calcul peut devenir très prudent. Pour optimiser la conception, utiliser le logiciel Hilti PROFIS Anchor ou effectuer les calculs des ancrages à l'aide des équations de calcul tirées du chapitre 17 de l'ACI 318-14.

 3 Le facteur de réduction pour l'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{AV} = f_{AN}$ .

 4 Le facteur de réduction pour l'épaisseur du béton,  $f_{HV}$ , suppose l'influence d'une rive à proximité. En l'absence de rive,  $f_{HV} = 1,0$ .

Si l'épaisseur du béton est supérieure ou égale à l'épaisseur minimale indiquée au tableau 5, la cheville peut être conçue à l'aide du tableau 3 ainsi que du tableau des facteurs de réduction de charge pour le calcul du béton.

### 3.2 Calcul aux états limites pour le Canada

Les dispositions de l'annexe D de la norme A23.3-14 précisent le calcul aux états limites pour les chevilles postscellées testées et évaluées conformément à l'ACI 355.2 pour les chevilles mécaniques et à l'ACI 355.4 pour les chevilles adhésives. La présente section renferme les tableaux de calcul aux états limites avec les charges caractéristiques non pondérées qui sont fondées sur les valeurs publiées dans le rapport ESR-3904 d'ICC Evaluation Services. Ces tableaux sont suivis par les tableaux des résistances pondérées. Les tableaux des résistances pondérées présentent les charges de calcul caractéristiques qui sont pondérées au préalable par les facteurs de réduction applicables pour un ancrage unitaire, sans pondération de l'espacement d'ancrage à ancrage ou de la distance des rives aux fins de commodité pour l'utilisateur du présent document. Tous les chiffres contenus dans la section de calcul précédente du chapitre 17 de l'ACI 318-14 s'appliquent au calcul aux états limites et seront présentés dans les tableaux.

Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir une explication détaillée des tableaux créés conformément à l'annexe D de la norme CSA A23.3-14. Pour obtenir de l'assistance technique, communiquer avec Hilti Canada en composant le 1-800-363-4458 ou consulter le site [www.hilti.ca](http://www.hilti.ca)

**Tableau 20 – Résistance de l'acier pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti<sup>1,2</sup>**



Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)		Traction $N_{sar}$ <sup>3</sup> lb (kN)	Cisaillement $V_{sar}$ <sup>4</sup> lb (kN)	Cisaillement sismique $V_{sar,eq}$ <sup>5</sup> lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)		4 080 (18,1)	1 230 (5,5)	1 230 (5,5)
	2 (51)		4 080 (18,1)	1 740 (7,7)	1 580 (7,0)
1/2	2 (51)	3 1/4 (83)	7 325 (32,6)	2 945 (13,1)	2 945 (13,1)
5/8	2 3/4 (70)	4 (102)	11 240 (50,0)	5 650 (25,1)	3 850 (17,1)
3/4	3 1/8 (83)		15 335 (68,2)	6 585 (29,3)	5 745 (25,6)
	4 3/4 (121)		15 335 (68,2)	6 770 (30,1)	6 575 (29,2)

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 La cheville Kwik Bolt VTZ de Hilti peut être considérée comme un élément en acier ductile en vertu de la section 2.3 de l'ACI 318-14.

3 Traction  $N_{sar} = A_{se,N} \phi_s f_{uts} R$  comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14.

4 Cisaillement déterminé par les essais de résistance au cisaillement statique avec  $V_{sar} < A_{se,V} \phi_s 0,6 f_{uts} R$  comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14.

5 Valeurs de cisaillement sismique déterminées par les essais de résistance au cisaillement sismique avec  $V_{sar,eq} < A_{se,V} \phi_s 0,6 f_{uts} R$ , comme il est indiqué dans l'annexe D de la norme CSA A23.3-14. Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Tableau 21 – Données de calcul pour les chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti conformément à la norme CSA A23.3-14<sup>1</sup>**


Paramètre de conception-calcul	Symbole	Unités	Diamètre nominal de cheville								Réf.
			3/8		1/2		5/8		3/4		
Diamètre extérieur de la cheville	$d_a$	po (mm)	0,375 (9,5)		0,5 (12,7)		0,625 (15,9)		0,75 (19,1)		A23.3-04
Profondeur d'ancrage effective minimale <sup>2</sup>	$h_{ef}$	po (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/8 (79)	4 3/4 (121)	
Épaisseur minimale du support <sup>3</sup>	$h_{min}$	po (mm)	3 1/4 (83)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	6 (152)	7 (178)	6 (152)	10 (254)	
Distance de rive critique	$c_{ac}$	po (mm)	6 (152)	8 (203)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	9 (229)	11 (279)	16 (406)	
Distance de rive minimale	$c_{min,1} \geq$	po (mm)	2 3/4 (70)	2 1/4 (57)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	5 1/2 (140)	4 1/4 (108)	5 (127)	6 (152)	
	$s_{min,1} \geq$	po (mm)	9 (229)	3 3/4 (95)	10 (254)	6 (152)	11 (279)	4 1/4 (108)	6 (152)	6 1/2 (165)	
Espacement minimal des chevilles	$s_{min,2}$	po (mm)	3 1/2 (89)	3 3/4 (95)	4 1/2 (114)	4 (102)	6 1/2 (165)	4 (108)	5 (127)	6 (152)	
	$c_{min,2} \geq$	po (mm)	6 (152)	5 1/4 (133)	6 (152)	5 (127)	6 1/2 (165)	4 1/4 (108)	6 (152)	6 1/2 (165)	
Profondeur de trou minimale dans le béton	$h_o$	po (mm)	2 (51)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 5/8 (92)	4 7/8 (124)	4 1/16 (103)	5 11/16 (144)	
Limite élastique minimale spécifiée	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	89 500 (617)		83 500 (576)		83 500 (576)		75 500 (521)		
Résistance de rupture minimale spécifiée	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	111 500 (769)		104 500 (721)		104 500 (721)		94 500 (652)		
Superficie effective de contrainte de traction	$A_{se,N}$	po <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0,054 (34,7)		0,103 (66,5)		0,158 (104)		0,239 (154)		
Facteur de résistance du matériau – armature en acier	$\Phi_s$	-	0,85								8.4.3
Facteur de pondération de la résistance à la traction, modes de rupture de l'acier <sup>4</sup>	R	-	0,80								D.5.3
Facteur de pondération de la résistance au cisaillement, modes de rupture de l'acier <sup>4</sup>	R	-	0,75								D.5.3
Résistance à la traction pondérée de l'acier	$N_{sar}$	lb (kN)	4 080 (18,1)		7 325 (32,6)		11 240 (50,0)		15 335 (68,2)		D.6.1.2
Résistance au cisaillement pondérée de l'acier	$V_{sar}$	lb (kN)	1 230 (5,5)	1 740 (7,7)	2 945 (13,1)		5 650 (25,1)		6 585 (29,3)	6 770 (30,1)	D.7.1.2
Résistance au cisaillement pondérée de l'acier, sismique	$V_{sar,eq}$	lb (kN)	1 230 (5,5)	1 580 (7,0)	2 945 (13,1)		3 850 (17,1)		5 745 (25,6)	6 575 (29,2)	
Coefficient de la résistance à la rupture par arrachement du béton pondérée, béton non fissuré	$k_{c,uncr}$	-	10								D.6.2.2
Coefficient de la résistance à la rupture par arrachement du béton pondérée, béton fissuré	$k_{c,cr}$	-	7								D.6.2.2
Facteur de pondération de la résistance des chevilles, en traction, béton non fissuré <sup>5</sup>	$\Psi_{c,N}$	-	1,0								D.6.2.6
Catégorie de vis	-	-	1								D.5.3 (c)
Facteur de résistance du matériau – béton	$\Phi_c$	-	0,65								8.4.2
Facteur de pondération de la résistance à la traction et au cisaillement, modes de rupture du béton, condition B <sup>6</sup>	R	-	1								D.5.3 (c)
Résistance à l'extraction pondérée dans le béton non fissuré (20 MPa) <sup>7</sup>	$N_{pr,uncr}$	lb (kN)	1 485 (6,6)	1 745 (7,8)	2 135 (9,5)	3 825 (17,0)	3 380 (15,0)	4 420 (19,7)	s. o.	7 400 (32,9)	D.6.3.2
Résistance à l'extraction pondérée dans le béton fissuré (20 MPa) <sup>7</sup>	$N_{pr,cr}$	lb (kN)	835 (3,7)	1 430 (6,4)	s. o.	2 285 (10,2)	s. o.	3 430 (15,3)	s. o.	s. o.	D.6.3.2

1 Les données de calcul comprises dans le présent tableau sont tirées du rapport ESR-3904 d'ICC-ES et converties pour usage avec l'annexe D de la norme CSA 23.3-14.

2 Voir la figure 1

3 Dans le cas des applications de béton sur tablier métallique où l'épaisseur du béton sur la cannelure supérieure est inférieure à  $h_{min}$  dans le présent tableau, se reporter à la figure 6 ainsi qu'aux tableaux 26 et 27.

4 La cheville Kwik Bolt VTZ est considérée comme un élément en acier ductile en vertu de la section D.2 de l'annexe D de la norme CSA A23.3-14.

5 Pour tous les cas de conception,  $\Psi_{c,N} = 1,0$ . Il est impératif d'utiliser le bon coefficient de résistance à la rupture par arrachement pour le béton fissuré ( $k_{c,cr}$ ) et non fissuré ( $k_{c,uncr}$ ).

6 Pour une utilisation avec les combinaisons de charges proposées dans le chapitre 8 de la norme CSA A23.3-14. La condition B s'applique dans les cas où des armatures supplémentaires, en conformité avec la section D.5.3 de la norme CSA A23.3-14, ne sont pas fournies ou lorsque la résistance à l'extraction ou à la rupture par effet de levier est prépondérante. Dans les cas où la présence d'une armature supplémentaire est confirmée, les facteurs de pondération de la résistance associés à la condition A peuvent être utilisés.

7 Pour tous les cas de conception,  $\Psi_{c,P} = 1,0$ . s. o. (sans objet) signifie que cette valeur n'a pas prépondérance dans le calcul. Se reporter au rapport ESR-3904 pour obtenir des renseignements supplémentaires.

**Tableau 22 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti avec rupture du béton/extraction dans le béton non fissuré<sup>1,2,3,4,5</sup>**


Diamètre nominal de cheville po (mm)	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction - $N_t$				Cisaillement - $V_r$			
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	1 485 (6,6)	1 660 (7,4)	1 820 (8,1)	2 100 (9,3)	1 535 (6,8)	1 720 (7,6)	1 880 (8,4)	2 175 (9,7)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 745 (7,8)	1 950 (8,7)	2 135 (9,5)	2 465 (11,0)	2 365 (10,5)	2 645 (11,8)	2 900 (12,9)	3 345 (14,9)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	2 135 (9,5)	2 390 (10,6)	2 615 (11,6)	3 020 (13,4)	2 365 (10,5)	2 645 (11,8)	2 900 (12,9)	3 345 (14,9)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	3 825 (17,0)	4 275 (19,0)	4 685 (20,8)	5 405 (24,1)	9 805 (43,6)	10 960 (48,8)	12 005 (53,4)	13 865 (61,7)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	3 380 (15,0)	3 780 (16,8)	4 140 (18,4)	4 785 (21,3)	7 630 (33,9)	8 530 (37,9)	9 345 (41,6)	10 790 (48,0)
	4 (102)	4 9/16 (116)	4 420 (19,7)	4 940 (22,0)	5 410 (24,1)	6 250 (27,8)	13 385 (59,5)	14 965 (66,6)	16 395 (72,9)	18 930 (84,2)
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	4 620 (20,6)	5 165 (23,0)	5 660 (25,2)	6 535 (29,1)	9 245 (41,1)	10 335 (46,0)	11 320 (50,4)	13 070 (58,1)
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	7 400 (32,9)	8 275 (36,8)	9 065 (40,3)	10 470 (46,6)	17 320 (77,0)	19 365 (86,1)	21 215 (94,4)	24 495 (109,0)

**Tableau 23 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti avec rupture du béton/extraction dans le béton fissuré<sup>1,2,3,4,5</sup>**


Diamètre nominal de cheville po (mm)	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction - $N_t$				Cisaillement - $V_r$			
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	835 (3,7)	930 (4,1)	1 020 (4,5)	1 180 (5,2)	1 075 (4,8)	1 205 (5,4)	1 320 (5,9)	1 520 (6,8)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 430 (6,4)	1 595 (7,1)	1 750 (7,8)	2 020 (9,0)	1 655 (7,4)	1 850 (8,2)	2 030 (9,0)	2 340 (10,4)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1 655 (7,4)	1 850 (8,2)	2 030 (9,0)	2 340 (10,4)	1 655 (7,4)	1 850 (8,2)	2 030 (9,0)	2 340 (10,4)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	2 285 (10,2)	2 550 (11,4)	2 795 (12,4)	3 230 (14,4)	6 860 (30,5)	7 670 (34,1)	8 405 (37,4)	9 705 (43,2)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	2 670 (11,9)	2 985 (13,3)	3 270 (14,5)	3 775 (16,8)	5 340 (23,8)	5 970 (26,6)	6 540 (29,1)	7 555 (33,6)
	4 (102)	4 9/16 (116)	3 430 (15,3)	3 835 (17,1)	4 205 (18,7)	4 855 (21,6)	9 370 (41,7)	10 475 (46,6)	11 475 (51,0)	13 250 (58,9)
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	3 235 (14,4)	3 615 (16,1)	3 960 (17,6)	4 575 (20,4)	6 470 (28,8)	7 235 (32,2)	7 925 (35,2)	9 150 (40,7)
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	6 060 (27,0)	6 780 (30,1)	7 425 (33,0)	8 575 (38,1)	12 125 (53,9)	13 555 (60,3)	14 850 (66,1)	17 145 (76,3)

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquer les facteurs d'espacement, de distance de rive et d'épaisseur du béton des tableaux 6 à 13 au besoin. Comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 20; utiliser la plus faible des valeurs dans les calculs.

4 Les valeurs tabulaires s'appliquent au béton de densité normale uniquement. Pour le béton léger, multiplier la résistance de calcul par  $\lambda_s$  de la manière suivante : pour le béton léger de sable,  $\lambda_s = 0,68$ ; pour tous les autres bétons légers,  $\lambda_s = 0,60$

5 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{M,0.05} = 0,75$ . Dans ce tableau, aucun facteur de réduction n'est nécessaire pour les valeurs de cisaillement. Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Tableau 24 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'une surface en béton léger non fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>**


Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Charges d'après la figure 4			Charges d'après la figure 5		
			Traction - $N_r$		Cisaillement - $V_r$	Traction - $N_r$		Cisaillement - $V_r$
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	740 (3,3)	910 (4,0)	975 (4,3)	755 (3,4)	925 (4,1)	1 115 (5,0)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 285 (5,7)	1 575 (7,0)	1 155 (5,1)	985 (4,4)	1 205 (5,4)	1 625 (7,2)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	1 085 (4,8)	1 330 (5,9)	1 595 (7,1)	1 195 (5,3)	1 465 (6,5)	1 325 (5,9)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	2 030 (9,0)	2 490 (11,1)	2 690 (12,0)	1 720 (7,7)	2 105 (9,4)	2 225 (9,9)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	1 540 (6,9)	1 885 (8,4)	2 345 (10,4)	1 520 (6,8)	1 865 (8,3)	1 475 (6,6)
	4 (102)	4 9/16 (116)	1 540 (6,9)	1 885 (8,4)	2 345 (10,4)	s. o.	s. o.	s. o.
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	2 270 (10,1)	2 780 (12,4)	1 920 (8,5)	s. o.	s. o.	s. o.
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	2 270 (10,1)	2 780 (12,4)	1 920 (8,5)	s. o.	s. o.	s. o.

**Tableau 25 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti dans le soffite d'une surface en béton léger fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>**


Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Charges d'après la figure 4			Charges d'après la figure 5		
			Traction - $N_r$		Cisaillement - $V_r$	Traction - $N_r$		Cisaillement - $V_r$
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	415 (1,8)	510 (2,3)	975 (4,3)	420 (1,9)	515 (2,3)	1 115 (5,0)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 055 (4,7)	1 290 (5,7)	1 155 (5,1)	805 (3,6)	985 (4,4)	1 625 (7,2)
1/2	2 (51)	2 1/2 (64)	855 (3,8)	1 050 (4,7)	1 595 (7,1)	940 (4,2)	1 150 (5,1)	1 325 (5,9)
	3 1/4 (83)	3 3/4 (95)	1 215 (5,4)	1 485 (6,6)	2 690 (12,0)	1 025 (4,6)	1 250 (5,6)	2 225 (9,9)
5/8	2 3/4 (70)	3 5/16 (84)	1 235 (5,5)	1 510 (6,7)	2 345 (10,4)	1 220 (5,4)	1 495 (6,7)	1 475 (6,6)
	4 (102)	4 9/16 (116)	1 195 (5,3)	1 465 (6,5)	2 345 (10,4)	s. o.	s. o.	s. o.
3/4	3 1/8 (83)	3 3/4 (95)	1 890 (8,4)	2 315 (10,3)	1 920 (8,5)	s. o.	s. o.	s. o.
	4 3/4 (121)	5 3/8 (137)	1 890 (8,4)	2 315 (10,3)	1 920 (8,5)	s. o.	s. o.	s. o.

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Les valeurs tabulaires sont pour une cheville par cannelure. L'espacement minimal sur la longueur de la cannelure est de  $3 \times h_{ef}$  (profondeur d'ancrage effective).

4 Aucun facteur de réduction supplémentaire n'est nécessaire pour le béton léger.

5 Il n'est pas nécessaire d'appliquer un facteur de réduction supplémentaire pour l'espacement ou la distance de rive.

6 Il n'est pas nécessaire de comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 20. Les valeurs indiquées aux tableaux 24 et 25 ont prépondérance.

7 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{N,sis} = 0,75$ . Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

**Tableau 26 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton non fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5</sup>**


Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction – $N_r$		Cisaillement – $V_r$	
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	1 485 (6,6)	1 820 (8,1)	1 535 (6,8)	1 880 (8,4)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 745 (7,8)	2 135 (9,5)	2 365 (10,5)	2 900 (12,9)

**Tableau 27 – Résistance pondérée des chevilles Kwik Bolt VTZ de Hilti sur le dessus d'une surface en béton fissuré sur tablier métallique<sup>1,2,3,4,5</sup>**


Diamètre nominal de cheville po	Profondeur d'ancrage effective po (mm)	Profondeur d'ancrage nominale po (mm)	Traction – $N_r$		Cisaillement – $V_r$	
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)
3/8	1 1/2 (38)	1 13/16 (46)	835 (3,7)	1 020 (4,5)	1 075 (4,8)	1 320 (5,9)
	2 (51)	2 5/16 (59)	1 430 (6,4)	1 750 (7,8)	1 655 (7,4)	2 030 (9,0)

1 Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour convertir la valeur de la résistance de calcul à la valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'ancrage et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquer les facteurs d'espacement, de distance de rive et d'épaisseur du béton des tableaux 18 et 19 au besoin. Comparer aux valeurs pour l'acier indiquées au tableau 20; utiliser la plus faible des valeurs dans les calculs.

4 Les valeurs tabulaires s'appliquent au béton de densité normale uniquement. Pour le béton léger, multiplier la résistance de calcul par  $\lambda_a$  de la manière suivante : pour le béton léger de sable,  $\lambda_a = 0,68$ ; pour tous les autres bétons légers,  $\lambda_a = 0,60$

5 Les valeurs tabulaires s'appliquent à des charges statiques uniquement. La conception parasismique n'est pas permise pour le béton non fissuré. Pour les charges sismiques en traction, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en traction seulement par  $\alpha_{N,sais} = 0,75$ . Se reporter au Guide technique du chevillage de Hilti Amérique du Nord pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les applications parasismiques.

## 4 DIRECTIVES D'INSTALLATION

Le mode d'emploi relatif à l'installation est fourni avec chaque emballage. Il est consultable ou téléchargeable en ligne sur les sites [www.hilti.com](http://www.hilti.com) (États-Unis) et [www.hilti.ca](http://www.hilti.ca) (Canada). Étant donné que des modifications peuvent avoir été apportées au document, toujours s'assurer que l'IFU téléchargé est en vigueur au moment de son utilisation. Il est essentiel que l'installation soit bien faite pour obtenir un rendement optimal. Une formation est offerte sur demande. Communiquez avec les services techniques de Hilti lorsque les applications et les conditions ne sont pas mentionnées dans l'IFU.

## 5 RENSEIGNEMENTS SUR LES COMMANDES<sup>1</sup>

Description	Longueur	Longueur filetée	Qté/bte
KB-VTZ 3/8x3	3	1 1/2	50
KB-VTZ 3/8x3 3/4	3 3/4	2 1/4	50
KB-VTZ 3/8x5	5	3 1/2	50
KB-VTZ 1/2x3 3/4	3 3/4	1 5/8	20
KB-VTZ 1/2x4 1/2	4 1/2	2 3/8	20
KB-VTZ 1/2x5 1/2	5 1/2	3 3/8	20
KB-VTZ 5/8x4 3/4	4 3/4	1 1/2	15
KB-VTZ 5/8x6	6	2 3/4	15
KB-VTZ 3/4x5 1/2	5 1/2	2 1/2	10
KB-VTZ 3/4x7	7	4	10

<sup>1</sup> Toutes les dimensions sont en pouces.

**Tableau 28 – Système d'identification de la longueur des chevilles Kwik Bolt VTZ**

Marque d'ID de longueur sur la tête de goujon		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Longueur de la cheville $l_{\text{anch}}$ (po)	De	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15
	Jusqu'à (sans inclusion)	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16



**Figure 7 – Tête de goujon avec identification de longueur et encoches estampées propres à la Kwik Bolt VTZ**