

Les pages suivantes sont extraites du Volume 1 du Guide Technique des produits de l'Amérique du Nord de Hilti : Fixation Directe, Edition 24.

Veuillez consulter la publication complète pour connaître tous les détails de ce produit, y compris l'élaboration des données, la fiche technique, les applications convenables, la méthode d'installation, la résistance à la corrosion ainsi que les spécifications du produit.

États Unis: <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-us-en-direct-fastening-volume-1-edition-18/0255915001570651075?short>

Canada (anglais): <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-ca-en-direct-fastening-volume-1-edition-18/0463872001570719785?short&>

Canada (français): <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-ca-fr-volume-1-fixation-directe/0160577001570723854?short&>

Pour communiquer directement avec un membre de notre équipe au sujet de nos produits de fixation directe, veuillez communiquer avec l'équipe des spécialistes du soutien technique de Hilti entre 7 h et 17 h HNC.

US: 877-749-6337 or HNATechnicalServices@hilti.com

CA: 1-800-363-4458, ext. 6 or CA.EngineeringTechnicalServices@hilti.com

3.2.8.1	Description du produit
3.2.8.2	Composition
3.2.8.3	Conception-calcul et théorie des murs de contreventement
3.2.8.4	Fiche technique
3.2.8.5	Directives d'installation
3.2.8.6	Renseignements sur les commandes



Figure 1 : Fixateur X-PN 37



Figure 2 : Fixateur X-PN 37 G3 MX



Figure 3: Fixateur X-PN 37 B4 MX

Homologations

ICC-ES (International Code Council)
ESR-3059 avec le Supplément du LABC/
LARC



2012 IBC
Compliant

2015 IBC
Compliant

3.2.8 FIXATEURS POUR PANNEAUX DE STRUCTURE EN BOIS X-PN 37 MX

3.2.8.1 DESCRIPTION DU PRODUIT

Les fixations motorisées Hilti X-PN 37 G2/G3/B4 MX sont dotées d'une tige moletée et conçues comme une solution efficace pour la fixation de panneaux de bois structuraux tels que le contreplaqué et les panneaux OSB (Oriented Strand Board - Panneau de lamelles orientées) à une ossature en acier formé à froid (CFS) dans le cadre d'assemblages de murs de cisaillement et d'autres applications telles que les murs de parapet, les bardages et les toitures. Ces fixations motorisées sont installées avec les systèmes de fixation directe à gaz Hilti GX 2 ou GX 3 ou les systèmes de fixation directe à batterie BX 4, ce qui augmente la fiabilité, la précision et la productivité de l'installateur. Les fixations Hilti X-PN 37 MX ont un diamètre de tige de 2,60 mm (0,102 po) et une longueur totale de 37 mm (1-1/2 po). Les fixations X-PN 37 MX sont assemblées par bandes de 10 afin d'augmenter la productivité avec les systèmes de fixation directe à gaz et à batterie Hilti, qui peuvent contenir jusqu'à 40 fixations assemblées dans leurs magasins. La tige de la fixation

présente une géométrie unique de moletage torsadé qui augmente le pouvoir de maintien et la résistance des connexions entre le bois et le CFS.

Caractéristiques du produit

- Diamètre de fût de 0,102 pouce (2,60 mm) permettant un scellement optimal dans les panneaux de structure en bois et dans les matériaux supports en acier formé à froid.
- Géométrie unique du moletage pour une meilleure fiabilité et une meilleure capacité de charge.
- Une longueur de fixateur convenant à la plupart des applications courantes de murs de contreventement en bois.
- Productivité améliorée grâce aux derniers outils à gaz et à batterie de Hilti
- Vaste plage d'utilisation, y compris l'acier formé à froid de 27 à 68 mils (calibres 22 à 14).
- Reconnaissance sismique de l'IBC/IRC 2015, 2018, et 2021 pour utilisation avec des murs de contreventement de type I dans toutes les catégories de conception sismique (SDC) A-F (ESR-3059).

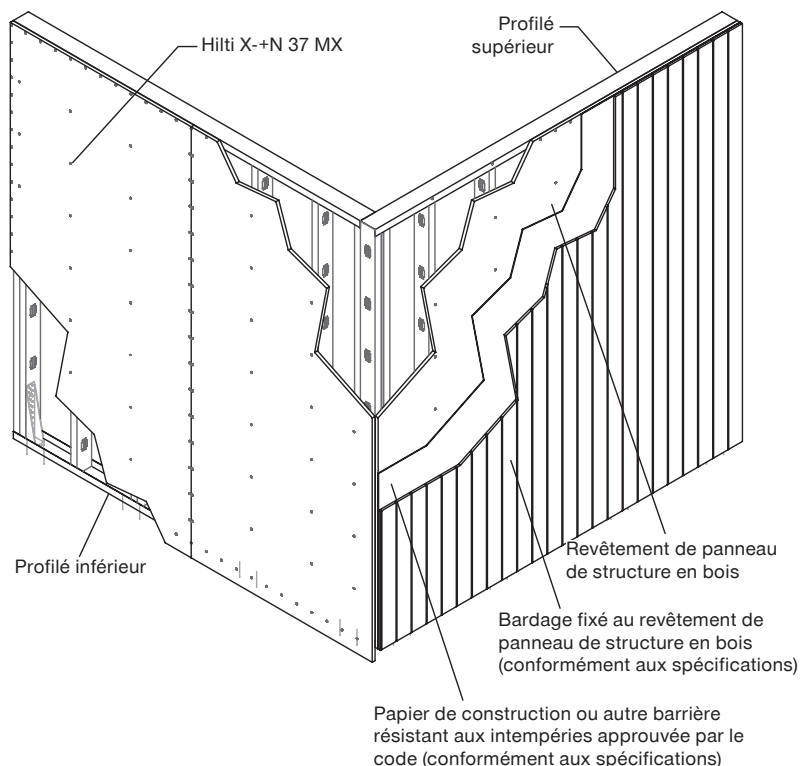


Figure 3 : Mur de contreventement type avec éléments de charpente en acier formé à froid et revêtement de panneau de structure en bois fixé à l'aide de fixateurs Hilti X-PN 37 MX

3.2.8.2 Composition

Désignation du fixateur	Matériau du fixateur	Revêtement du fixateur	Panneaux de structure en bois	Matériau support
X-PN 37 G2 MX X-PN 37 G3 MX X-PN 37 B4 MX	Acier ordinaire	5 µm zinc ¹	Contreplaqué conforme à la norme DOC PS-1 pour l'exposition 1, la structure 1 ou panneau à copeaux orientés (OSB) conforme à la norme DOC PS-2 pour l'exposition 1.	27 à 68 mils (0,0283 à 0,0713 po) Élément CFS conforme à la norme ASTM A1003 ou ASTM A653

¹ ASTM B633, SC1, Type III. Se reporter à la section 2.3.3.1 pour obtenir plus de renseignements.

3.2.8.3 CONCEPTION-CALCUL ET THÉORIE DES MURS DE CONTREVENTEMENT

3.2.8.3.1 Notations et terminologie – murs de contreventement

Terminologie – murs de contreventement

AISI - American Iron and Steel Institute

AISI S240-20 – North American Standard for Cold-Formed Steel Structural Framing

APA - American Plywood Association

CFS - Acier formé à froid

PN - Type de fixateur Hilti utilisé pour fixer le revêtement de panneau de structure en bois à des éléments de charpente en acier formé à froid. Les fixations sont installées à l'aide d'outils Hilti à gaz et à batterie.

BX - Systèmes de fixation directe à batterie Hilti

GX - Systèmes de fixation directe au pistolet à gaz Hilti

ICC-ES - International Code Council - Evaluation Service

Définitions – murs de contreventement

Élément structural en acier formé à froid (CFS) – Profilé d'acier fabriqué en pliant à la presse-plier des pièces brutes cisailées dans des tôles ou des bandes de bobines ou de plaques ou en effectuant le profilage des bobines ou des tôles laminées à froid ou à chaud; les deux opérations de formage sont effectuées à la température ambiante, c'est-à-dire sans ajout de chaleur comme l'exigerait le laminage à chaud.

Poteaux en acier formé à froid (CFS) – Éléments de charpente intérieurs. Les poteaux d'ossature en acier formé à froid sont des éléments en acier en forme de C ayant une épaisseur minimale de 33 mils, une largeur d'ailé minimale de 1 5/8 po (41,3 mm), une épaisseur d'âme minimale de 3 1/2 po (89 mm) et une longueur de raidisseur de rive minimale de 3/8 po (9,5 mm).

Profilés en acier formé à froid (CFS) – Profilé en acier formé à froid en forme de U conçu pour recevoir un poteau en acier formé à froid ayant une épaisseur minimale de 33 mils, une largeur d'ailé minimale de 1 1/4 po (31,8 mm) et une profondeur d'âme minimale égale à celle des poteaux en acier formé à froid.

Exposition 1 – Panneaux dotés d'une liaison hydrofuge complète qui leur permet de résister à certains effets de la corrosion au chantier jusqu'à ce qu'ils soient complètement protégés.

Patron de fixation – Espacement des fixateurs le long du périmètre et des segments intérieurs du mur de contreventement.

Connecteur de fixation – Dispositif utilisé pour résister au retournement des murs de contreventement.

Charge latérale – Rendement du fixateur en cisaillement.

Mils – Mesure de l'épaisseur des éléments en acier formé à froid. Se reporter au tableau 1, à la page 54, pour connaître les

désignations courantes des épaisseurs de l'acier formé à froid.

OSB (panneau à copeaux orientés) – Panneau de structure en bois moulé composé de particules de bois rectangulaires minces disposées en couches alignées dans des directions perpendiculaires, les couches de surface étant habituellement orientées le long du grand axe du panneau et collées à l'aide d'un adhésif à l'épreuve des intempéries.

Contreplaqué – Panneau de structure en bois composé de plis de bois de placage disposés en couches alignées dans des directions perpendiculaires. Les plis sont collés à l'aide d'un adhésif à l'épreuve des intempéries qui sèche à température élevée et sous pression.

Vis autoperceuses – Vis utilisées pour assembler des éléments en acier formé à froid et pour fixer les connecteurs de fixation à l'ossature en acier formé à froid. Les vis doivent être des vis autoperceuses et autotaraudeuses Hilti n° 8 au minimum reconnues dans l'ICC-ES ESR-2196.

Mur de contreventement – Mur qui procure une résistance aux charges latérales dans le plan du mur et assure la stabilité de la structure.

Fixateurs de seuil – Dispositifs de fixation pour assembler des éléments de profilé de poteau en acier au matériau support en béton.

Revêtement homologué de structure 1 – Revêtement homologué APA dans lequel les propriétés de résistance aux efforts latéraux et de résistance transversale sont plus élevées pour améliorer le rendement dans des applications exigeantes comme les murs de contreventement et les diaphragmes.

Charge transversale – Rendement du fixateur en traction directe (retrait du fixateur ou arrachement).

Mur de contreventement de type I – Mur de contreventement revêtu dans sa totalité et ayant des connecteurs de fixation à chaque extrémité du segment du mur. Les murs de contreventement de type I peuvent être dotés d'ouvertures entre les connecteurs de fixation à chaque extrémité d'un segment de mur lorsque des détails sont fournis pour tenir compte du transfert de force autour des ouvertures.

Panneaux de structure en bois – Panneau fabriqué à partir de placage, de lamelles de bois ou de grandes particules ou d'une combinaison de placage et de lamelles de bois ou de grandes particules collés ensemble à l'aide de résines synthétiques à l'épreuve des intempéries ou de tout autre système de collage approprié.

3.2.8.3.2 Généralités

Selon l'International Building Code (IBC), un mur de contreventement est un système structural résistant aux forces latérales qui assure une résistance aux forces du vent, aux forces sismiques et autres forces latérales et assure la stabilité de la structure globale. Il s'agit d'un ensemble structural qui peut être modélisé comme une poutre en porte-à-faux verticale. Un mur de contreventement peut être construit à l'aide de plusieurs méthodes. Une façon courante de construire des murs de contreventement consiste à utiliser des éléments de charpente en acier formé à froid recouverts de panneaux de structure en bois. La figure 3 illustre un mur de contreventement à ossature en acier formé à froid. Les panneaux de structure en bois sont fixés aux éléments de charpente en acier formé à froid à l'aide de systèmes de fixation ayant fait l'objet d'une évaluation appropriée concernant cette application.

Traditionnellement, les murs de contreventement étaient conçus en se servant des tables disponibles dans la norme AISI S240, qui reposent sur des essais des murs de contreventement en vraie grandeur. L'ICC-ES et l'IBC tiennent compte de l'élaboration d'une méthode analytique basée sur les principes de la mécanique à utiliser pour la conception des murs de contreventement à revêtement en panneau de structure en bois à ossature en acier formé à froid. Dans le document AC230 Acceptance Criteria for Power-Driven Pins for Shear Wall Assemblies with Cold-Formed Steel Framing and Wood Structural Panels, l'ICC-ES reconnaît l'analyse des essais en vraie grandeur comme une approche de conception acceptable. Les modèles analytiques des murs de contreventement reposent sur des données relatives aux connecteurs de cisaillement des fixateurs à l'aide des paramètres suivants :

1. Type et épaisseur de l'élément en acier formé à froid
2. Type et épaisseur du panneau de structure en bois

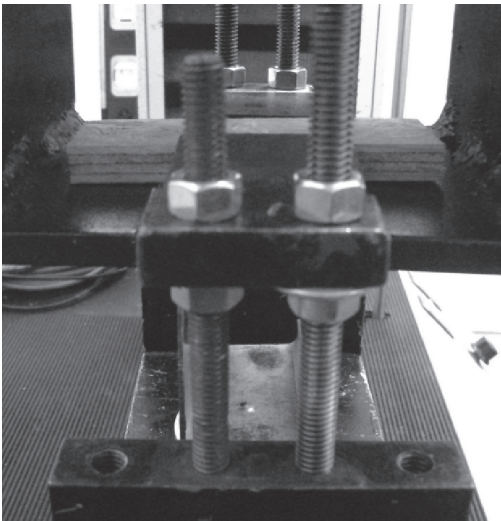


Figure 4 : Essais portant sur la résistance transversale (retrait, arrachement) de petits éléments

3. Espacement des fixateurs dans la trame et le long du périmètre

3.2.8.3.3 Programmes d'essai des fixateurs

De nombreux essais portant sur de petits éléments de connexion et programmes d'essai de charge sismique statique et cyclique/simulée en vraie grandeur de l'ICC-ES ont été menés sur des fixateurs Hilti X-PN 37 MX pour déterminer le rendement des murs de contreventement.

1. Essais portant sur de petits éléments de connexion

Des essais portant sur de petits éléments de connexion sont menés sur des panneaux de structure en bois et des sections d'acier formé à froid représentatives d'une construction type d'un mur de contreventement pour déterminer la résistance à la flexion (retrait ou arrachement) et la résistance latérale (cisaillement). Les données sont analysées et insérées dans un modèle de prévision qui permet de calculer le rendement de plus grands murs de contreventement. Ces essais sont menés conformément aux normes suivantes et sont illustrés aux figures 4 et 5.

- ICC-ES AC230 Acceptance Criteria for Power-Driven Pins for Shear Wall Assemblies with Cold-Formed Steel Framing and Wood Structural Panels
- ASTM E1190 Standard Test Methods for Strength of Power-Actuated Fasteners Installed in Structural Members
- ASTM D1761 Standard Test Methods for Mechanical Fasteners in Wood



Figure 5 : Essais portant sur la résistance latérale (cisaillement) de petits éléments

2. Essais portant sur des murs de contreventement en vraie grandeur

Les essais en vraie grandeur des murs de contreventement sont menés pour déterminer la résistance et la flexion de plus grands murs de contreventement (figure 6 et figure 7). Les données obtenues sont analysées et insérées dans un modèle analytique de prévision qui permet de calculer différentes configurations d'acier formé à froid, d'épaisseurs de bois, de combinaisons de fixateurs particuliers et de portées d'ossature. La figure 8 illustre une courbe enveloppe de premier cycle représentative obtenue d'un essai de charge sismique cyclique/simulée en vraie grandeur sur un mur de

contreventement. Ces essais sont menés conformément aux normes suivantes :

- ICC-ES AC230 Acceptance Criteria for Power-Driven Pins for Shear Wall Assemblies with Cold-Formed Steel Framing and Wood Structural Panels
- ASTM E2126 Standard Test Methods for Cyclic (Reversed) Load Test for Shear Resistance of Vertical Elements of the Lateral Force Resisting Systems for Buildings, ASTM International
- CUREE Consortium of Universities for Research in Earthquake Engineering Basic Loading Protocol

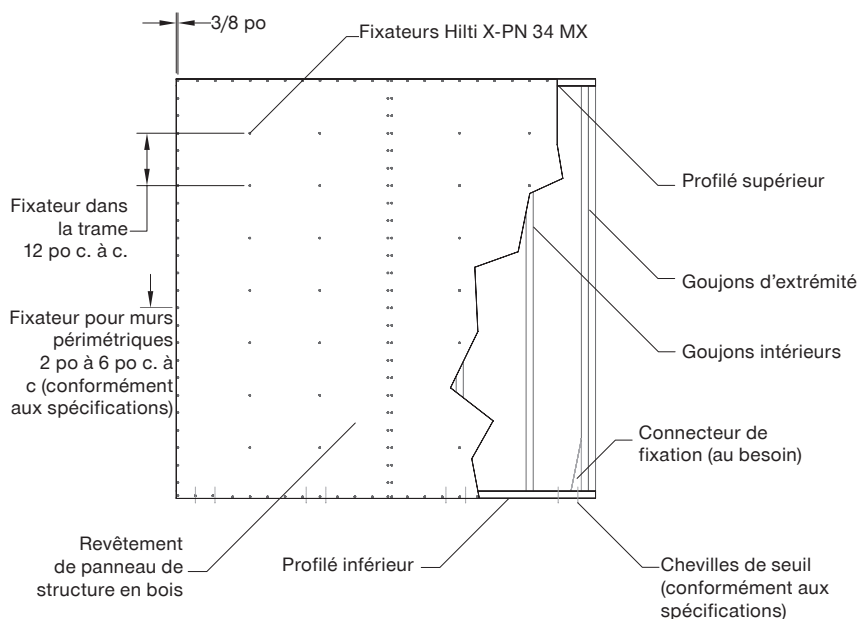


Figure 6 : Mur de contreventement avec ossature en acier formé à froid et revêtement de panneau de structure en bois

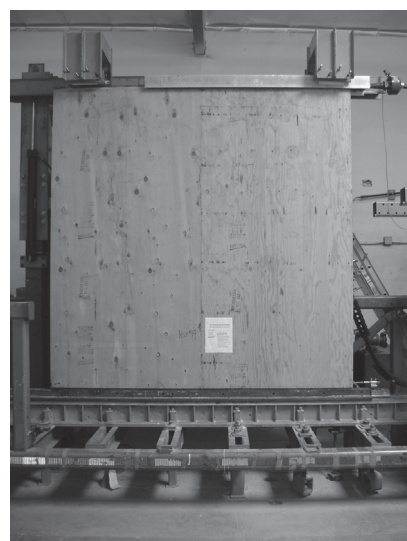


Figure 7 : Essai de charge sismique cyclique/simulée d'un mur de contreventement en vraie grandeur

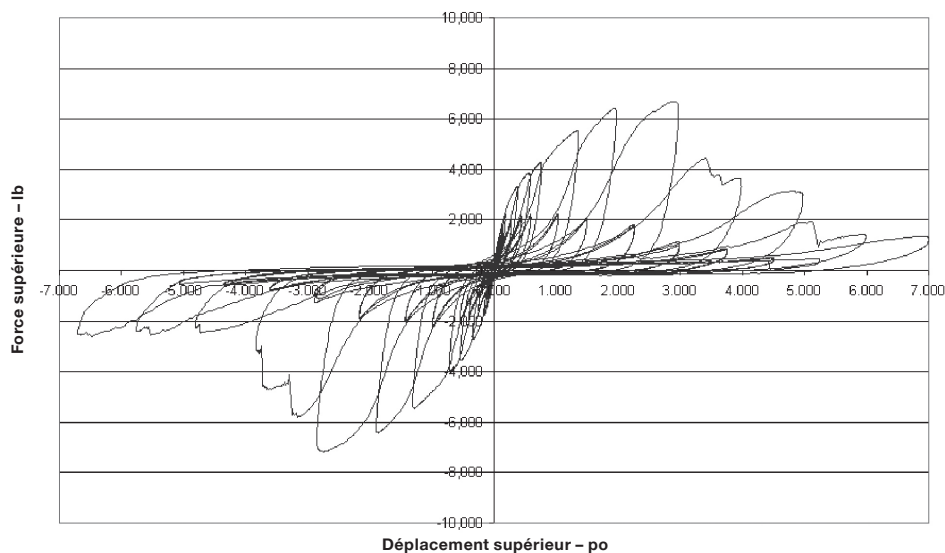


Figure 8 : Courbe enveloppe de premier cycle obtenue d'un essai de charge sismique cyclique/simulée

3.2.8.4 FICHE TECHNIQUE

Un programme d'essai en laboratoire indépendant de grande envergure a été mené conformément à l'ICC-ES AC230 pour confirmer le rendement sismique statique et cyclique/simulé des murs de contreventement composés d'ossatures en acier formé à froid et de revêtements de panneau de structure en bois à l'aide des fixateurs pistoscellés Hilti X-PN 37 MX. Le programme comprenait des essais de charge sismique statique et cyclique/simulée des murs de contreventement en vraie grandeur ainsi que des essais comparatifs de résistance latérale (cisaillement) et de résistance transversale (retrait et arrachement) sur de petits éléments menés comme il a

été mentionné à la section 3.2.8.3.3. Les données de calcul résultantes sont publiées ci-dessous et dans le rapport ICC-ES ESR-3059.

Les dimensions équivalentes relatives aux épaisseurs du matériau support en acier formé à froid sont données au tableau 1. Les charges transversales (retrait ou arrachement) admissibles et les charges latérales (cisaillement) admissibles sont présentées aux tableaux 2 et 3, respectivement. Dans le cas d'épaisseurs de matériau non inscrites, les données de charge correspondant au matériau support suivant le plus mince peuvent être utilisées. Les données de charge relatives aux murs de contreventement sont présentées au tableau 4 pour les murs de contreventement de type I.

Tableau 1 – Épaisseur de l'acier et dimensions équivalentes²

Épaisseur minimale ¹ , mils	Épaisseur de calcul nominale, po (mm)	Calibre
68	0,0713 (1,811)	14
54	0,0566 (1,438)	16
43	0,0451 (1,146)	18
33	0,0346 (0,879)	20
27	0,0283 (0,719)	22

1 L'épaisseur minimale représente 95 % de l'épaisseur de calcul et correspond à l'épaisseur acceptable minimale reçue au chantier.

2 Les équivalents des épaisseurs de l'acier sont tirés du document Product Technical Information de la Steel Stud Manufacturers Association (SSMA).

Tableau 2 – Charges transversales admissibles pour la fixation de panneaux de structure en bois à l'ossature en acier formé à froid à l'aide des fixateurs pistoscellés Hilti X-PN 37 G2/G3/B4 MX, lb (N)^{3,4,5,7}

Épaisseur nominale du panneau po (mm)	Capacité d'arrachement ^{1,6}	Capacité de retrait ²				
		Désignation d'épaisseur de l'ossature en acier formé à froid, mils (calibre)				
		27 (22)	33 (20)	43 (18)	54 (16)	68 (14)
3/8 (9,5)	57 (253)	17 (75)	21 (93)	55 (245)	93 (414)	93 (414)
15/32 (12)	87 (387)	21 (93)	21 (93)	55 (245)	112 (498)	112 (498)
19/32 (15)	87 (387)	21 (93)	21 (93)	55 (245)	112 (498)	112 (498)

1 Le coefficient de sécurité de la capacité d'arrachement est de 5,0 conformément à la norme ICC-ES AC230.

2 Les coefficients de sécurité de la capacité de retrait sont déterminés conformément à la norme AISI S100.

3 La capacité la plus faible entre la capacité d'arrachement et la capacité de retrait admissibles doit être utilisée pour le calcul.

4 Les épaisseurs de panneau indiquées sont des valeurs minimales. Des panneaux plus épais, jusqu'à 3/4 po (19 mm) d'épaisseur, peuvent être utilisés.

5 Les charges transversales admissibles sont fondées sur une distance de rive minimale du panneau de 3/8 po (9,5 mm).

6 Les valeurs figurant au tableau s'appliquent au contreplaqué. Dans le cas des fixations de panneaux à copeaux orientés dont les épaisseurs sont égales ou supérieures à celles notées dans le tableau, la capacité d'arrachement admissible est égale à la valeur applicable dans le tableau multipliée par 0,915.

7 Il est recommandé d'utiliser plusieurs fixateurs pour l'assemblage.

Tableau 3 – Charges latérales admissibles pour la fixation de panneaux de structure en bois à l'ossature en acier formé à froid à l'aide des fixateurs pistoscellés Hilti X-PN 37 G2/G3/B4 MX, lb (N)^{1,2,3,4,5}

Épaisseur nominale du panneau po (mm)	Épaisseur minimale de l'ossature en acier formé à froid, mils (calibre)				
	27 (22)	33 (20)	43 (18)	54 (16)	68 (14)
3/8 (9,5)	68 (302)	88 (391)	128 (569)	128 (569)	155 (689)
15/32 (12)	68 (302)	88 (391)	138 (614)	155 (689)	155 (689)
19/32 (15)	68 (302)	88 (391)	150 (667)	193 (859)	193 (859)

1 Les coefficients de sécurité sont déterminés conformément à la norme AISI S100.

2 Les épaisseurs de panneau indiquées sont des valeurs minimales. Des panneaux plus épais, jusqu'à 3/4 po (19 mm) d'épaisseur, peuvent être utilisés.

3 Les charges de cisaillement admissibles sont fondées sur une distance de rive minimale du panneau de 3/8 po (9,5 mm) et une distance d'extrémité minimale du contreplaqué dans le sens de la charge de 1 po (25,4 mm).

4 Les valeurs figurant au tableau s'appliquent au contreplaqué. Dans le cas des fixations de panneaux à copeaux orientés dont les épaisseurs sont égales ou supérieures à celles notées dans le tableau, la capacité latérale admissible est égale à la valeur applicable dans le tableau multipliée par 0,915.

5 Il est recommandé d'utiliser plusieurs fixateurs pour l'assemblage.

Tableau 4 – Résistance nominale au cisaillement aux charges sismiques et aux charges dues au vent pour les murs de contreventement de type I construits avec les fixateurs pistoscellés Hilti X-PN 37 G2/G3/B4 MX, plf (N/mm)^{1,2,3,4,5,6,9,10}

Désignation d'épaisseur minimale de l'ossature en acier formé à froid, mils (calibre)	Épaisseur du panneau de structure en bois po (mm) ^{7,8}	Espacement maximal des goujons po (mm)	Espacement des fixateurs aux extrémités du panneau po (mm)			
			6 (152)	4 (102)	3 (76)	2 (51)
33 (20)	3/8 (9,5)	24 (610)	395 (58)	540 (79)	650 (95)	765 (112)
		16 (406)	475 (69)	655 (96)	805 (117)	1 000 (146)
	15/32 (12)	24 (610)	395 (58)	540 (79)	650 (95)	765 (112)
		16 (406)	475 (69)	655 (96)	805 (117)	1 000 (146)
	19/32 (15) et 23/32 (18)	24 (610)	395 (58)	540 (79)	650 (95)	765 (112)
		16 (406)	475 (69)	655 (96)	805 (117)	1 000 (146)
43 (18)	3/8 (9,5)	24 (610)	400 (58)	545 (80)	655 (96)	775 (113)
		16 (406)	475 (69)	665 (97)	815 (119)	1 010 (147)
	15/32 (12)	24 (610)	435 (63)	600 (88)	720 (105)	850 (124)
		16 (406)	525 (77)	725 (106)	890 (130)	1 105 (161)
	19/32 (15) et 23/32 (18)	24 (610)	485 (71)	660 (96)	795 (116)	935 (136)
		16 (406)	580 (85)	805 (117)	985 (144)	1 225 (179)
54 (16)	3/8 (9,5)	24 (610)	610 (89)	830 (121)	1 000 (146)	1 180 (172)
		16 (406)	730 (107)	1 010 (147)	1 240 (181)	1 540 (225)
	15/32 (12)	24 (610)	710 (104)	975 (142)	1 170 (171)	1 380 (201)
		16 (406)	850 (124)	1 185 (173)	1 450 (212)	1 800 (263)
	19/32 (15) et 23/32 (18)	24 (610)	835 (122)	1 140 (166)	1 370 (200)	1 615 (236)
		16 (406)	995 (145)	1 385 (202)	1 700 (248)	2 110 (308)

- 1 Pour le calcul aux contraintes admissibles (ASD), les valeurs de résistance nominale au cisaillement énumérées dans ce tableau doivent être divisées par un coefficient de sécurité Ω de 2,0 pour les charges dues au vent et de 2,5 pour les charges sismiques conformément à la norme AISI S213.
- 2 Pour le calcul du facteur de résistance de charge (LRFD), les valeurs de résistance nominale au cisaillement énumérées dans ce tableau doivent être multipliées par un facteur de résistance Φ de 0,60 pour les charges sismiques et de 0,65 pour les charges dues au vent. Pour le calcul aux états limites (LSD), les valeurs de résistance nominale au cisaillement énumérées dans ce tableau doivent être multipliées par un facteur de résistance Φ de 0,70 pour les charges sismiques et les charges dues au vent conformément à la norme AISI S213.
- 3 Les valeurs figurant au tableau sont valables pour les charges sismiques et les charges dues au vent. Pour d'autres charges latérales dans le plan dont la durée de charge est normale ou permanente selon la définition de la spécification AF&PA NDS, les valeurs dans la table doivent être multipliées par 0,63 (charge normale) ou par 0,56 (charge permanente).
- 4 La distance minimale entre le fixateur et le bord du panneau de structure en bois doit être de 3/8 po (9,5 mm).
- 5 L'espacement des fixateurs doit être d'au plus 12 po (294 mm) de centre à centre dans la trame du panneau de structure en bois.
- 6 Les connecteurs de fixation, les poteaux de bout et les fixateurs de seuil doivent être conçus pour résister aux charges latérales requises.
- 7 Les épaisseurs de panneau indiquées sont des valeurs minimales. Des panneaux plus épais, jusqu'à 3/4 po (19 mm) d'épaisseur, peuvent être utilisés.
- 8 Les valeurs figurant au tableau s'appliquent aux panneaux de contreplaqué. Dans le cas des murs de contreventement construits avec des panneaux en acier formé à froid dont les épaisseurs sont égales ou supérieures à celles notées dans le tableau, la résistance nominale au cisaillement est égale à la valeur applicable dans le tableau multipliée par 0,915.
- 9 Données de calcul figurant au tableau aux fins d'utilisation dans toutes les catégories de conception parasismique A à F.
- 10 Les murs de contreventement de type I sont limités à un rapport hauteur-largeur de 2:1.

Flexion

La flexion des murs de cisaillement de type I fixés à l'aide des fixateurs pistoccellés Hilti X-PN 37 MX, comme le décrit le présent supplément, peut être calculée, en raison des charges de cisaillement appliquées, à l'aide des équations suivantes, selon le cas :

$$\delta = \frac{8vh^3}{E_s A_c b} + \omega_1 \omega_2 \frac{vh}{\rho G t_{sheathing}} + \omega_1^{9/4} \omega_2 \omega_3 \omega_4 \left(\frac{v}{\beta}\right)^2 + \frac{h}{b} \delta_v, \text{ in.}$$

Conversion SI :

$$\delta = \frac{2vh^3}{3E_s A_c b} + \omega_1 \omega_2 \frac{vh}{\rho G t_{sheathing}} + \omega_1^{9/4} \omega_2 \omega_3 \omega_4 \left(\frac{v}{0.00290\beta}\right)^2 + \frac{h}{b} \delta_v, \text{ mm}$$

Les variables et les constantes dans les équations sont définies à la section C2.1.1 de la norme AISI S213. Les valeurs de $G \cdot t_{\text{revêtement}}$ sont habituellement tirées de la table 2305.2(2) du code IBC.

3.2.8.5 RENSEIGNEMENTS SUR LES COMMANDES

Fixateurs pistoccellés

Description du fixateur	Longueur de fût po (mm)	Diamètre de fût po (mm)	Diamètre de rondelle-guide
X-PN 37 G2 MX X- PN 37 G3 MX X-PN 37 B4 MX	1 1/2 (37)	0,102 (2,60)	8 mm



Outil de fixation à gaz Hilti GX 3



Cartouche de gaz Hilti GC 41 pour GX 3



Fixateurs Hilti X-PN 37 G3 MX



Système de fixation à gaz Hilti GX 2



Cartouche de gaz Hilti GC 52 pour GX 2



Fixateurs Hilti X-PN 37 G2 MX



Outil de fixation sans fil Hilti BX 4



Batterie Hilti 22V Nuron



Fixateurs Hilti X-PN 37 B4 MX