

HILTI

Manuel technique
Clouage



Edition Juin 2016

Supports techniques : validez vos choix techniques avec nos ingénieurs

Une équipe d'ingénieurs est à votre disposition pour vous apporter gratuitement son soutien et vous aider à trouver des solutions techniques sur mesure.

Contactez-les par téléphone au 01 30 12 65 01 ou par fax au 01 30 12 52 40 ou par mail à FR-ServiceTechnique@hilti.com.



ON! track : solutions de gestion d'équipements



Hilti ON!Track est une solution de gestion des équipements professionnels qui assure une plus grande traçabilité de votre matériel, un inventaire rapide et une optimisation de vos stocks. Vous gagnez en transparence et augmentez votre productivité !



A vos côtés sur les chantiers

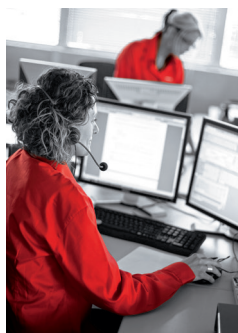
- Plus de 500 commerciaux sillonnent la France :
- Conseils, démos...
- Contactez le service Clients Hilti pour demander la visite de votre représentant

Contactez le Service Clients Hilti pour demander la visite de votre représentant

Service clients : conseil, commande, réparation... sans vous déplacer

- de 8 h 00 à 18 h 00 du lundi au vendredi
- Plus de 60 conseillers répondent à vos demandes

N° Indigo 0 825 01 05 05



Gestion de parc machines : équipez vous autrement !



Fleet Management

Prenez vos machines en gestion de parc et bénéficiez des services suivants :

- Mise à disposition de machines adaptées à vos besoins sur une durée déterminée (de 24 à 60 mois)
- Etiquetage personnalisé des machines
- Mensualités fixes tout au long du contrat, préservant votre trésorerie
- Réparations sans frais et en 3 jours
- Protection contre le vol avec ou sans effraction
- Et encore beaucoup d'autres avantages...



Points de vente

- Près de 180 points de vente en France
- Stocks, démos, portes ouvertes...
- Disponibilité conseil et service
- Retrouvez les points de vente sur votre GPS : consultez www.hilti.fr

Une plateforme de distribution ultra-performante à votre service

- Toute commande saisie avant 16 h 00 est expédiée le jour même.
- Livraison partout en France et sur vos chantiers
- Avec 6000 palettes et 12000 produits stockés, 10000 lignes de commande préparées et 6000 colis expédiés chaque jour, la plateforme de distribution de Magny-les-Hameaux vous garantit un service logistique à la hauteur de votre exigence.



Plus qu'une simple garantie, le Hilti tool Service



Tool Service

Achetez une machine Hilti et bénéficiez automatiquement des avantages uniques de Hilti Tool Service

- Rapidité : nous réparons votre machine en 3 jours ou nous vous offrons la réparation si nous ne tenons pas ce délai *;
- Simplicité : 1 clic ou 1 appel suffisent pour demander une prise en charge
- Garantie : jusqu'à 2 ans de réparation sans frais pour vos machines



www.hilti.fr : le concentré d'Hilti en quelques clics !

- Prix personnalisés et commandes en ligne
- 24 h / 24 h et 7 j / 7 j
- Historique de vos commandes
- Bibliothèque technique
- Fleet Management en ligne

Guides de choix

page 4

1**Généralités**

page 15

2**Fiches techniques des clous**

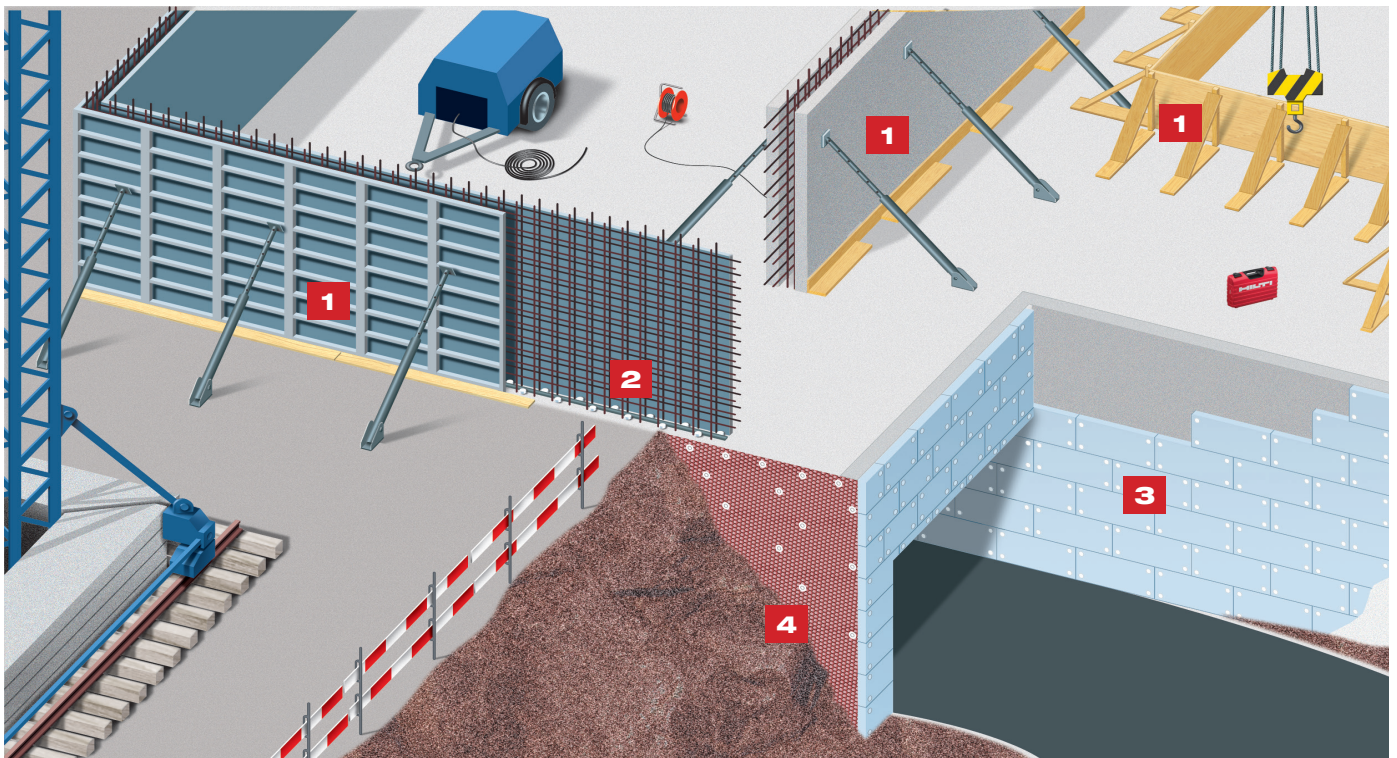
page 45


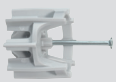





3**Outils de pose et équipements**

page 149

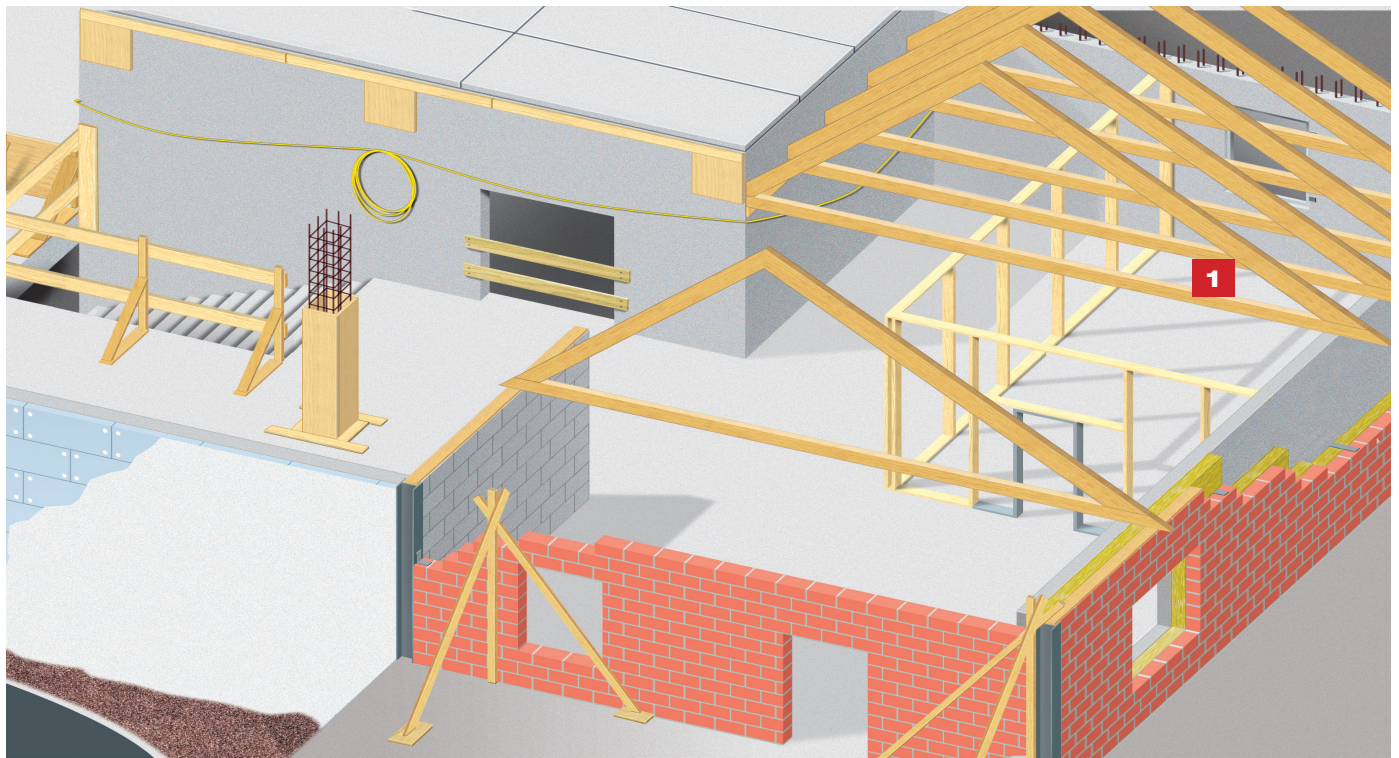
4


Guide de choix - Gros oeuvre



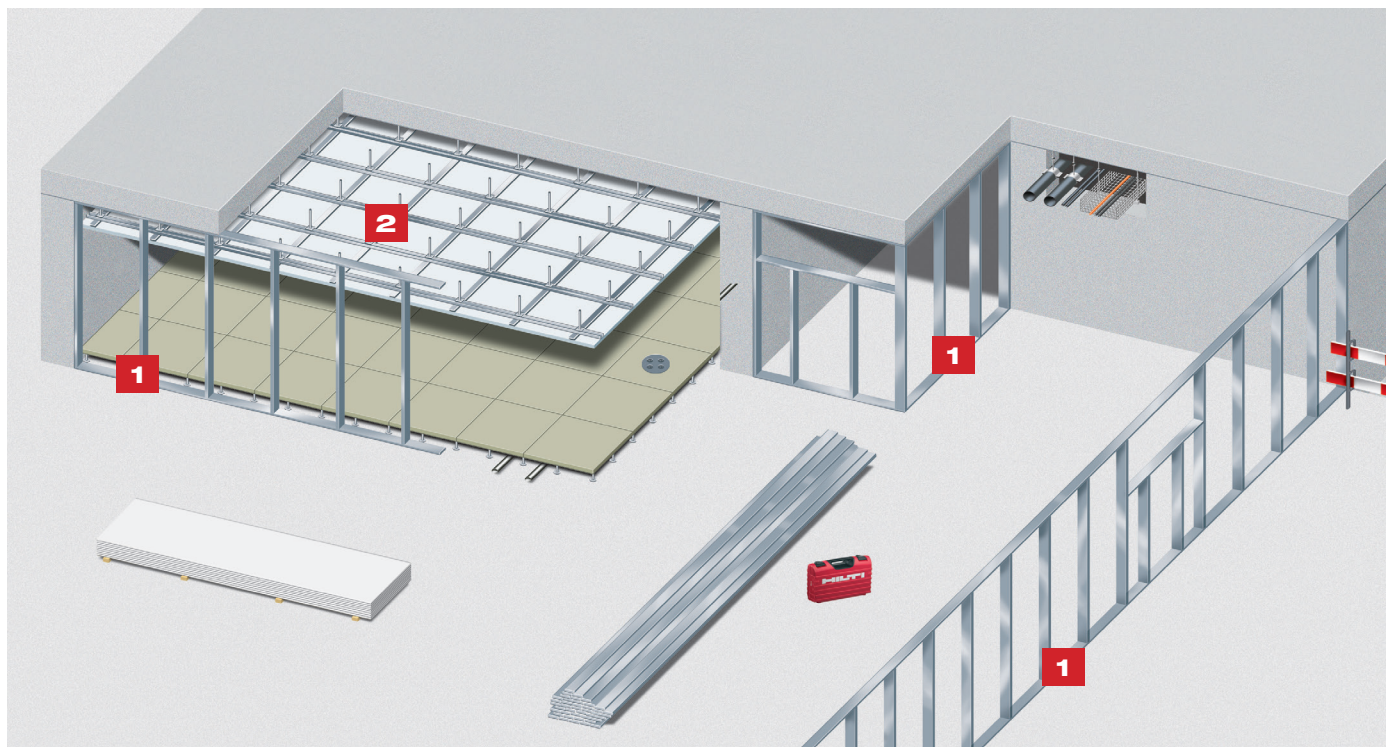
Désignation	Technologie	Support	Application	Homologation	Page
1  X-CT	Poudre	Béton	Fixation temporaire de coffrage	Non	111
1  X-FS	Poudre	Béton	Positionneur de banches	Non	108
2  X-SW	Poudre Gaz	Béton Maçonnerie	Fixation pour membranes de drainage	Non	109
3  X-IE	Poudre	Béton Brique Acier	Fixation d'isolant	SOCOTEC N°1601601R0000003	138
3  XI-FV	Poudre	Béton	Fixation d'isolant	ATE-03/0004	136
4  X-U	Poudre	Béton Acier	Application généraliste	Non	48
4  X-C	Poudre	Béton	Application généraliste	Non	51

Guide de choix - Charpente bois



Désignation	Technologie	Support	Application	Homologation	Page	
1 	GX-WF	Gaz	Bois	Application de charpente	Conforme à la norme européenne normalisée EN 14592	114

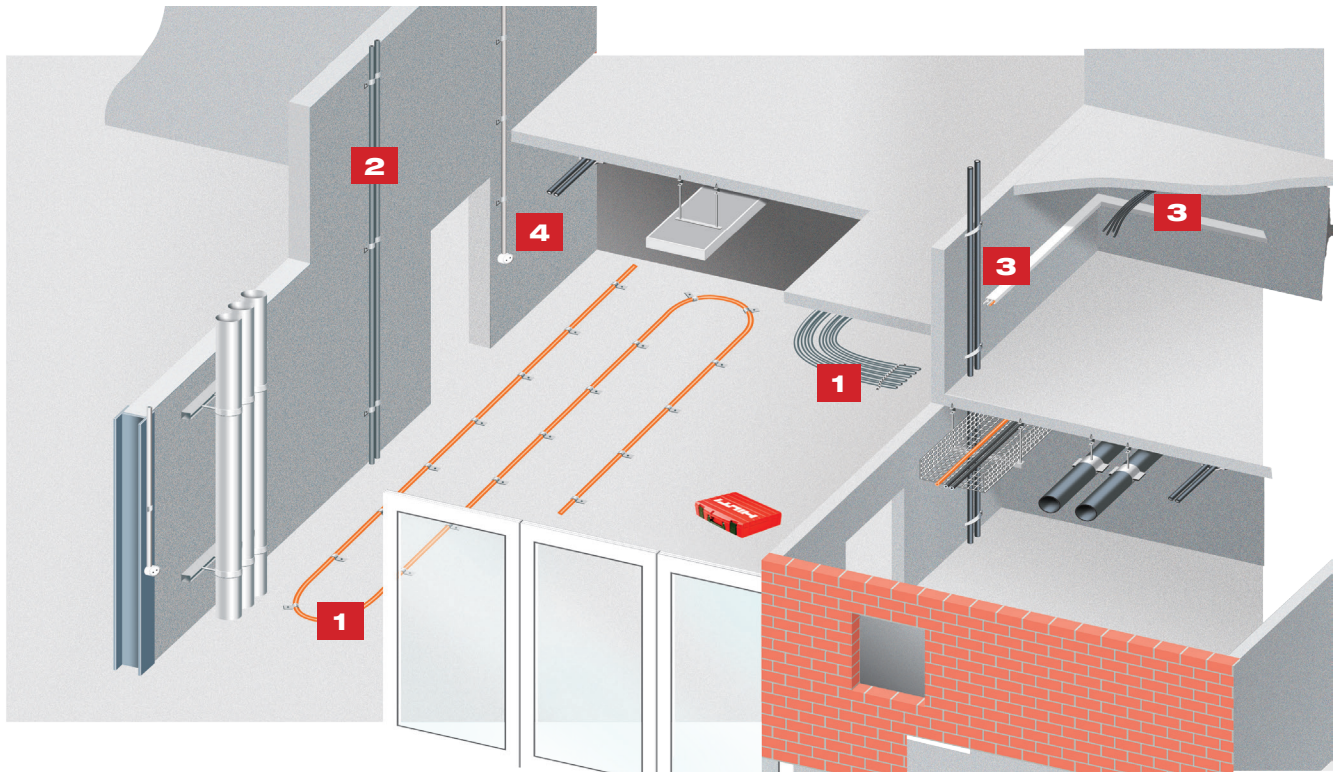
Guide de choix - Aménagement finition




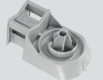



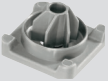


Désignation		Technologie	Support	Application	Homologation	Page
1	X-U	Poudre	Béton Acier	Fixation de rail	Non	48
1	X-GN MX	Gaz	Béton	Fixation de rail	Non	66
1	X-GHP MX	Gaz	Béton	Fixation de rail	Non	65
1	X-P B3	Batterie	Béton (dur) Maçonnerie Brique	Fixation de rail	Non	55
1	X-C B3	Batterie	Béton Maçonnerie Brique	Fixation de rail	Non	57
1	X-P G3	Gaz	Béton (dur) Maçonnerie Brique Acier	Fixation de rail	Non	60
1	X-C G3	Gaz	Béton Maçonnerie Brique	Fixation de rail	Non	62
1	X-P G2	Gaz	Béton (dur) Maçonnerie Brique Acier	Fixation de rail	Non	67
1	X-C G2	Gaz	Béton Maçonnerie Brique	Fixation de rail	Non	69
2	X-HS	Poudre	Béton Acier	Fixation de faux plafond	ATEC 3/16-844	104

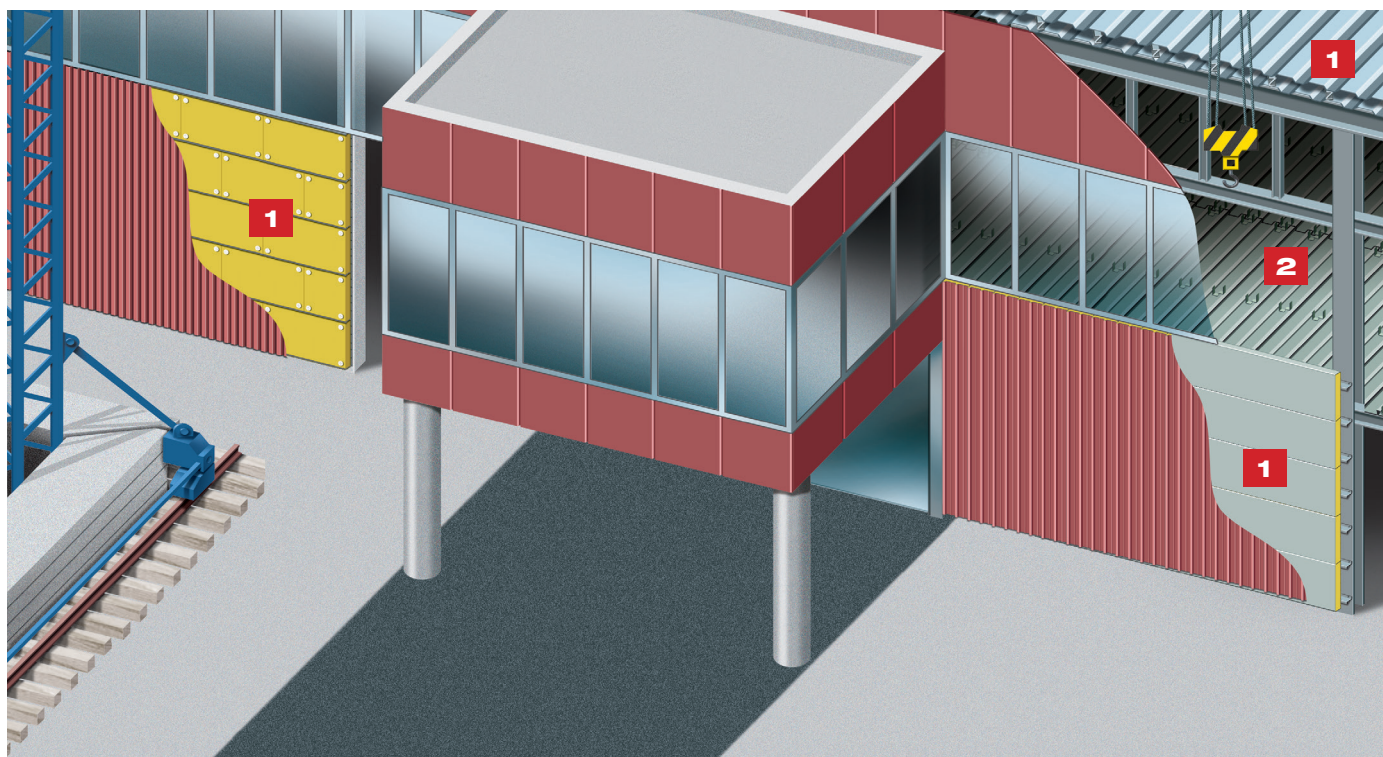
Guide de choix - Electricien / Plombier

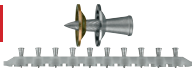




1



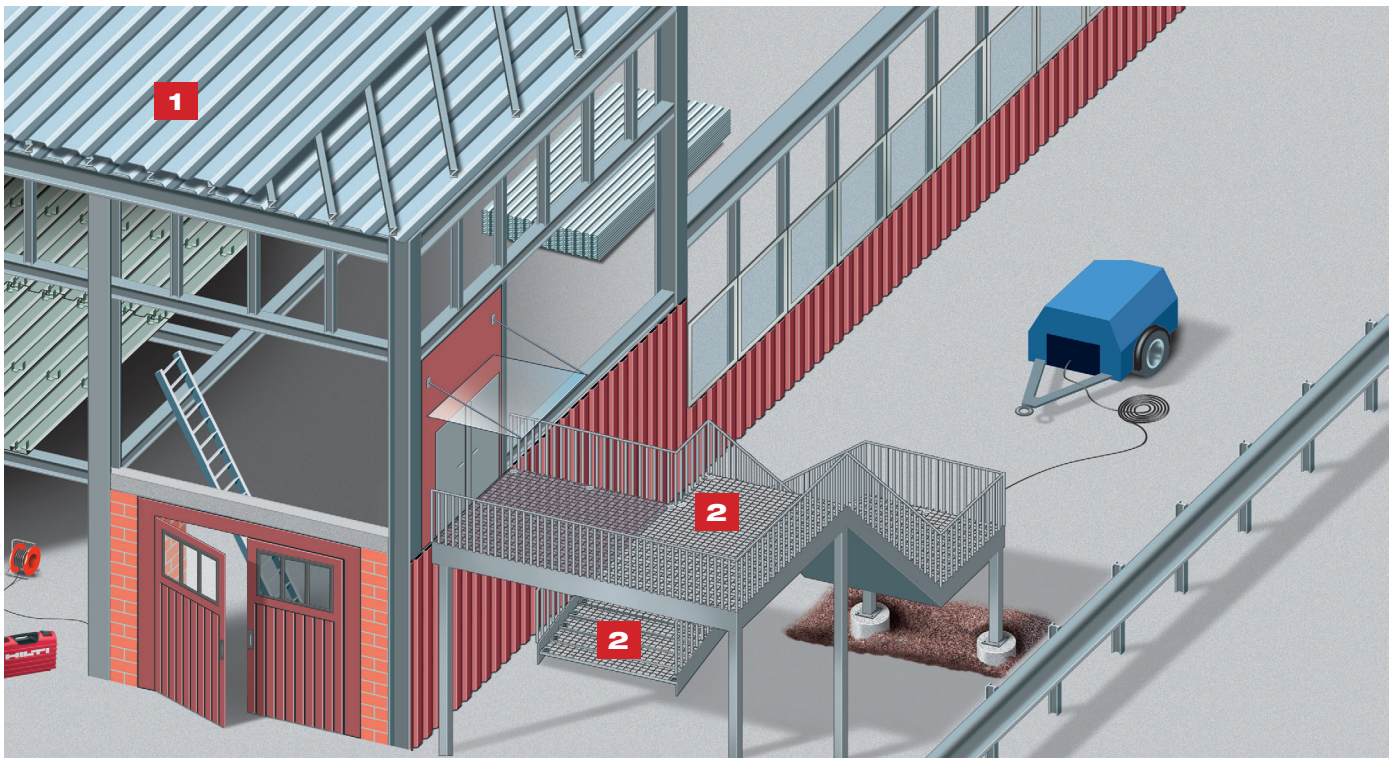
Désignation	Technologie	Support	Application	Homologation	Page
1 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Fixation de gaines rigides et flexibles	ETE-16/0301	95 97
1 	Poudre	Béton Maçonnerie	Fixation de gaines rigides et flexibles	Non	99
1 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Fixation de gaines rigides et flexibles	Non	100
2 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Attache pour câbles	ETE-16/0301 ATEC 3/16-844	86
2 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Attache pour câbles	ETE-16/0301	92
3 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Attache pour câbles	ETE-16/0301 ATEC 3/16-844	91
3 	Gaz Poudre Batterie	Béton Brique pleine	Attache pour câbles	ETE-16/0301 ATEC 3/16-844	89
4 	Gaz Poudre Batterie	Béton Maçonnerie Acier	Fixation de goulottes électriques	Non	94







Guide de choix - Bardage métallique



Désignation	Technologie	Support	Application	Homologation	Page	
1  	X-ENP	Poudre	Acier	Fixation de bardage métallique	ATE-04/0101	72
1  	X-ENP2K	Poudre	Acier	Fixation de bardage métallique	ATE-13/0172	76
2 	X-HVB	Poudre	Acier Béton	Connecteur pour plancher mixte	ETE-15/0876	81

Guide de choix - Applications métal



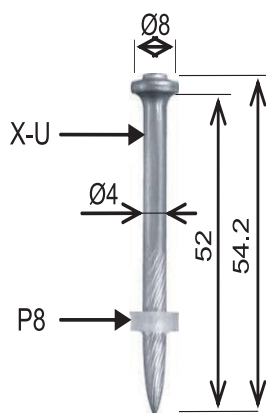
Désignation	Technologie	Support	Application	Homologation	Page
1  X-ENP	Poudre	Acier	Fixation de tôle d'acier en toiture	ATE 04/0101	72
2  X-FCM	Poudre	Acier	Fixation de caillebotis	Non	128
2  X-MGR	Poudre	Acier	Fixation de caillebotis	Non	132
2  X-GR	Poudre	Acier	Fixation de caillebotis	Non	130
2  X-EM8H	Poudre	Acier	Fixation de caillebotis	Non	144
2  X-CR M8	Poudre	Acier Béton	Fixation de caillebotis	Non	142

Désignation des clous

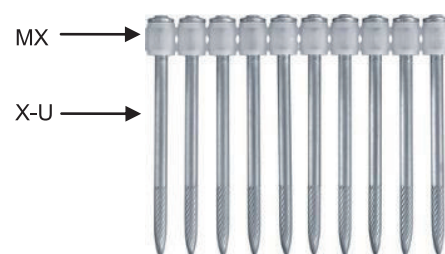
X-C		32	P8 S23 T	
Application :			Type de rondelle & Ø (mm) :	
X-C	Béton et maçonnerie		P	Rondelle en plastique P8 = Ø 8 mm
X-P	Béton, acier et maçonnerie		S	Rondelle en acier P8 = Ø 8 mm
X-S	Acier		D	Deux rondelles
X-U	Clou universel		L	Deux rondelles bombées
X-EGN	Clous gaz		TH	Haut de forme
X-GHP			THQ	Rondelle haut de forme, pour cisaillement élevé
X-GN			MX	En bande pour chargeur de clous
X-ENP	Clous pour bardage et couverture sur acier		MXR	En bande pour le DX 860-ENP
X-ENP2K			T	Pour applications en tunnel
X-NPH2	Clou pour bardage et couverture sur béton			
X-CT	Clou pour coffrage ou autres utilisations temporaires			
X-CR	Clou en acier inoxydable pour pour béton, maçonnerie et acier			
EDS	Clou pour fixation acier sur acier			
X-IE	Clou d'isolation			
XI-FV				
			Dimension (mm) :	
		32		Longueur du clou en mm

Exemples :

X-U 52 P8



X-U 52 MX



Désignation des goujons filetés

1

X-M6H

10-37

FP8

Application :

X-M8H	Goujon DX-Kwik pour béton
X-M6	Goujons pour béton
X-M8	
X-EM6H	Goujons pour acier
X-EM8H	
X-BT	Goujon en acier inoxydable
X-CRM	Goujon en acier inoxydable pour béton et acier

Où M fait référence au type de filetage

M	Métrique
---	----------

Type de rondelle & Ø (mm) :

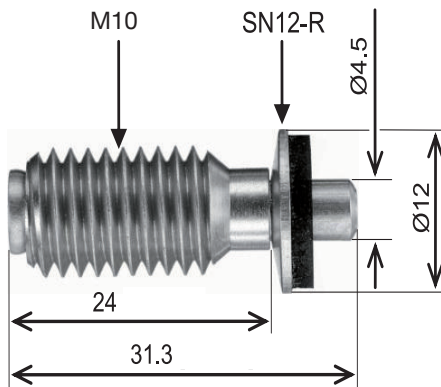
P	Rondelle en plastique P8 = Ø 8 mm
S	Rondelle en acier P8 = Ø 8 mm
D	Deux rondelles
F	Manchon de guidage plastique
SN12-R	Rondelle en acier inoxydable pour l'étanchéité

Dimensions (mm) :

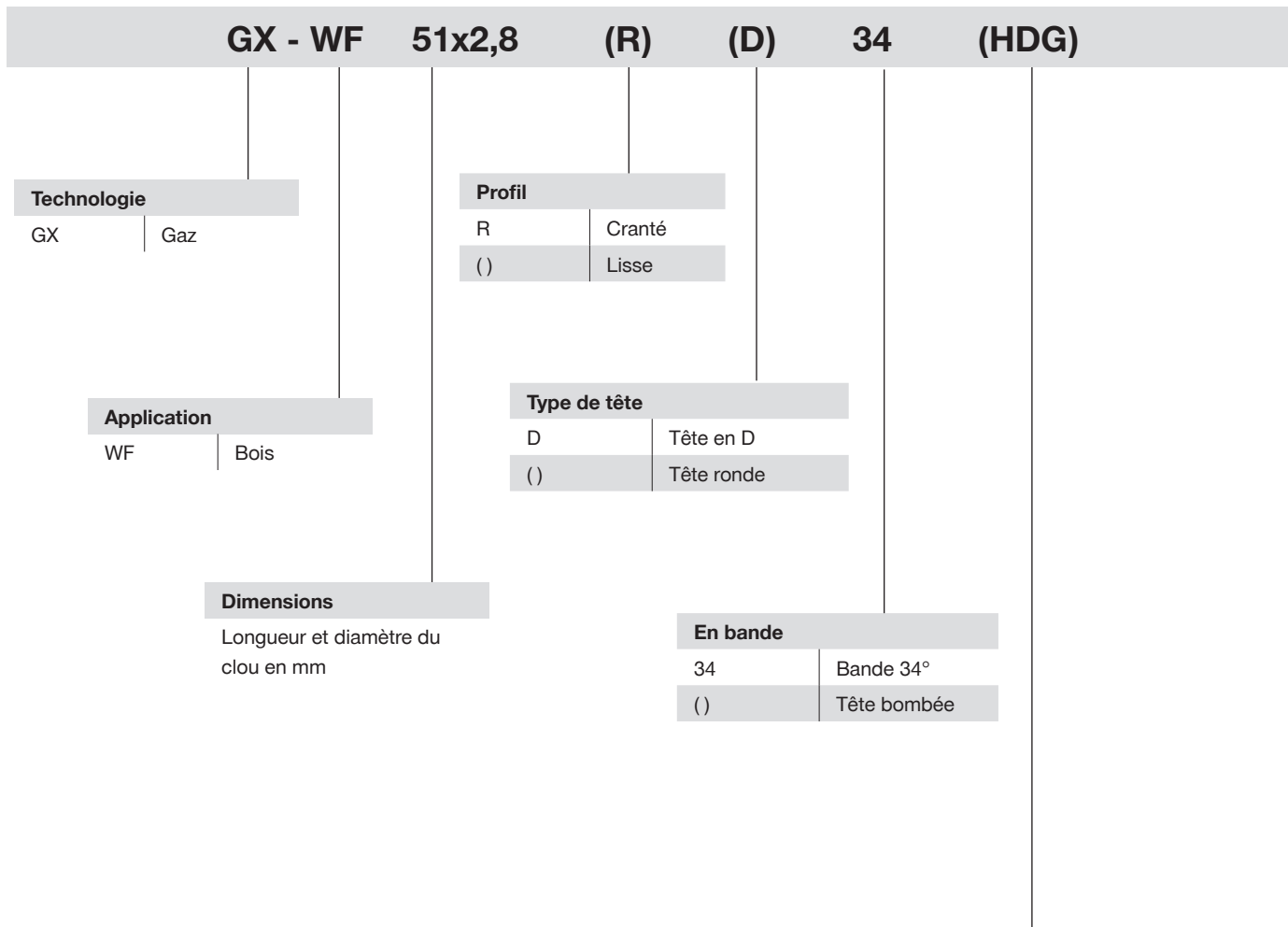
10-37	Longueur du filetage et longueur de la tige en mm
-------	---

Exemple :

X-BT M10-24-6 SN12-R



Désignation des clous bois



Désignation de la protection à la corrosion		
Nom	Type de protection	Classe de service (EN 1005-1-1)
-	Sans protection	1
Zingué	Zingué 12 µm	1, 2
HDG	Galvanisé à chaud 55 µm	1, 2, 3
Inox	A2	1, 2, 3

Sélecteur clous et vis

Avec lui, vous êtes fixé !

Au mur, au plafond, sur bois ou béton...

Savez-vous quelle est la fixation adaptée à votre application ?

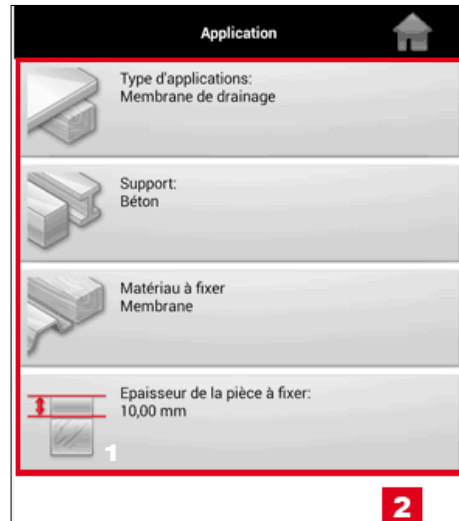
L'application Hilti "Sélecteur Clous & Vis" répondra à toutes vos questions.

1



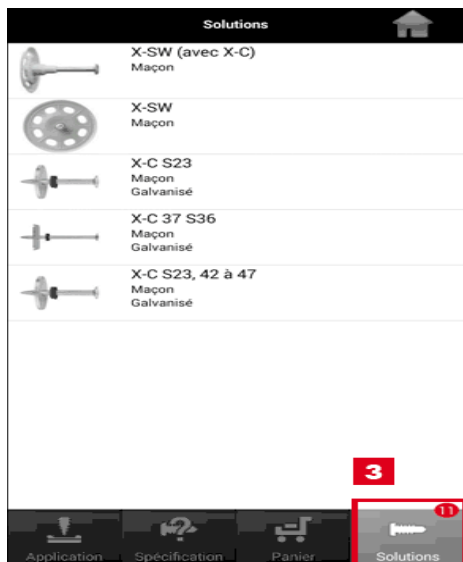
1 - Sélectionnez votre métier

L'écran de démarrage montre les métiers principaux. Dans chaque métier vous trouverez différentes solutions de clouage et vissage.



2 - Sélectionnez votre application

Choisissez votre application, le matériau support à fixer et les épaisseurs respectives.



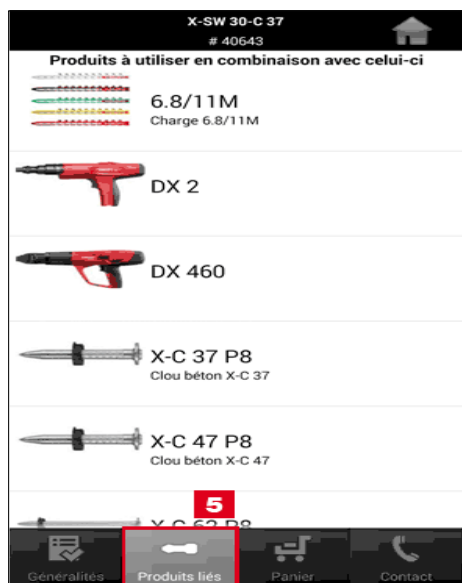
3 - Appuyez sur « Solutions »

Tous les clous et vis adaptés à votre application s'affichent dans une liste.



4 - Regardez les solutions plus en détail

Chaque produit a une description complète de ses caractéristiques et spécificités.



5 - Découvrez les produits liés

Cette option permet de voir tous les produits à utiliser en combinaison avec la solution sélectionnée.



6 - Prêt à acheter ?

Ne perdez plus de temps, ajoutez vos produits au panier et passez directement votre commande en ligne sur www.hilti.fr.

Téléchargez votre allié de poche !



Généralités**2**

Réglement des produits de la construction page 16

Liste des homologations des clous Hilti page 18

Technologie du clouage page 20

Astuces pour les utilisateurs page 40

Contenu des fiches techniques page 44

2

Réglement des produits de la construction

Depuis le 1^{er} juillet 2013, le règlement des produits de la construction ou CPR, remplace la directive des produits de la construction datant de 1989.

Le règlement impose de nouvelles règles et simplifie leur application tout en conservant l'objectif initial de garantir la libre circulation de produits de construction sûrs dans l'Union Européenne, notamment grâce au marquage CE.

Domaine d'application

Le règlement concerne les produits qui "deument dans le bâtiment et qui présentent un risque". A ce titre, les produits type clous sont concernés par ce règlement.

A la différence d'une directive, un règlement n'a pas besoin d'être transposé en droit national. Il garantit donc une homogénéité des règles à travers l'Europe.

Marquage CE

Le marquage CE doit être imposé sur les produits dès lors qu'il sont couverts par une norme européenne harmonisée (hEN) ou bénéficient d'un document d'évaluation européen (ETE). Il existe 3 cas de figure détaillés dans le tableau ci-dessous :

Document de référence	Conséquence	Produits Hilti concernés
hEN Norme européenne harmonisée	Le marquage CE est obligatoire	Vis pour fixation de plaque de plâtre Clous bois
DEE Document d'évaluation européen (base d'un ETE)	L'ETE est volontaire Le marquage CE est obligatoire lorsque le produit a un ETE	Coupe-feu Vis métal Clous métal Chevilles métalliques ou chimiques Etc.
Il n'existe ni hEN ni ETE	Le marquage CE n'est pas possible. Néanmoins, Hilti garantit la même qualité et le même contrôle de production que pour les produits marqués CE	Clous béton Mousse Système de supportage

L'Evaluation Technique Européenne (ETE)

Les normes européennes harmonisées (hEN) couvrent les produits de construction les plus courants, comme les vis pour cloison sèche par exemple. Pour les autres produits, le règlement prévoit un système d'évaluation parallèle basé sur les Documents d'Evaluation Européen (DEE) afin que le fabricant puisse, in fine, apposer le marquage CE sur son produit.

Pour cela, le fabricant doit prouver, en obtenant une Evaluation Technique Européenne (ETE), que les performances de son produit correspondent aux caractéristiques essentielles spécifiées dans le DEE.

Afin de répondre aux attentes de ses clients en matière de performance et de qualité, Hilti a volontairement homologué certains de ses clous. Une liste détaillée est disponible page 16.

Quid des ATE ?

Les Agréments Techniques Européens (ATE), délivrés avant le 1^{er} juillet 2013, peuvent être utilisés en tant qu'ETE durant toute leur durée de validité.

Les Déclarations de performances (DoP)

Le règlement introduit une nouvelle obligation pour les fabricants de produits de la construction ayant un marquage CE : la Déclaration de Performance (DoP).

Ce document, mis à disposition du client par le fournisseur, contient les informations suivantes :

- La référence du produit
- La référence de la norme européenne harmonisée ou à défaut de l'ETE
- Le système d'évaluation de la performance
- Les caractéristiques essentielles du produit
- L'usage prévu
- Les performances

Où trouver les DoP ?

Les DoP des produits Hilti sont disponibles sur le site Internet www.hilti.fr.

Elles sont aussi envoyées aux clients chaque année à l'occasion de leur première commande.



FR

DÉCLARATION DES PERFORMANCES

conformément à l'Annexe III du Règlement (UE) n° 305/2011 (Règlement sur les produits de construction)

Élément de fixation à cartouches Hilti X-ENP-19 L15 (MX, MXR)
N° Hilti-DX-DoP-001

1. Code d'identification unique du produit type : éléments de fixation à cartouches Hilti X-ENP-19 L15, X-ENP-19 L15 MX, X-ENP-19 L15 MXR en lien avec les appareils de fixation à cartouches Hilti DX 76, DX 76 MX, DX 76 PTR, DX 860-ENP, DX 750, DX 750 MX et DX A70 R

2. Numéro de type, de lot ou de série ou tout autre élément permettant l'identification du produit de construction, conformément à l'article 11, paragraphe 4 : les numéros de type et de lot sont affichés sur l'emballage.

3. Usage ou usages prévus du produit de construction, conformément à la spécification technique harmonisée applicable, comme prévu par le fabricant :

Usage prévu	Fixation de tôles d'acier ou d'autres éléments en acier de faible épaisseur sur des éléments en acier
Tôle d'acier	≥ S280 selon EN 10346 Épaisseur monocouche : 0,63 à 2,5 mm, épaisseur multicouche maximale : 4 mm
Matériau-support	Acier de construction S235, S275, S355 selon EN 10025-2 Épaisseur minimale : 6 mm, épaisseur maximale : pas de maximum
Conditions ambiantes	Les assemblages ne doivent pas être exposés aux intempéries ni à des atmosphères humides.
Charge	Essentiellement statique (charge de vent)

4. Nom, raison sociale ou marque déposée et adresse de contact du fabricant, conformément à l'article 11, paragraphe 5 : Hilti Aktiengesellschaft, Business Unit Direct Fastening, 9494 Schaan, Principauté de Liechtenstein

5. Le cas échéant, nom et adresse de contact du mandataire dont le mandat couvre les tâches visées à l'article 12, paragraphe 2 : s. o.

6. Le ou les systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances du produit de construction, conformément à l'annexe V : système 2+

7. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction couvert par une norme harmonisée : s. o.

8. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction pour lequel une évaluation technique européenne a été délivrée : le DIBt, Deutsches Institut für Bautechnik, a délivré l'agrément technique européen ETA-04/0101 sur la base de CUAP 06.02/05. L'organisme notifié MPA Stuttgart-0672 a réalisé les tâches devant être exécutées par un tiers selon le système 2+ et a délivré le certificat de conformité du contrôle de production en usine 0672-CPD-0075.

9. Performances déclarées :

Caractéristiques essentielles	Performances	Spécification technique harmonisée
Résistance à la traction caractéristique	voir ETA-04/0101, annexes 4, 5 et 6	ETA-04/0101
Résistance au cisaillement caractéristique		
Types d'assemblage		
Limite d'application		
Réaction au feu	A1	

10. Les performances du produit identifié aux points 1 et 2 sont conformes aux performances déclarées indiquées au point 9. La présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant identifié au point 4.

Signé pour le fabricant et en son nom par :














Tassilo Deinzer
Directeur de la BU Fixation directe








Norbert Wohlwend
Directeur de la Qualité de la BU Fixation directe

Hilti Aktiengesellschaft, Schaan, le 1^{er} juillet 2013

DoP_fr_01-00_01072013_Hilti-DX-DoP-001.doc

Liste des homologations des clous Hilti

Désignation du produit	Dimensions	Homologation	Limite de validité	N° DoP et version
 HVB neuf  HVB réhabilitation	80, 95, 110, 125, 140 50, 80, 95, 110, 125, 140	Evaluation Technique Européenne ETE-15/0876	Pas de limite	
	X-IE 6 X-IE 9	Cahier des charges SOCOTEC N° 1601601R0000003 de février 2016	31/07/2019	Homologation Nationale / Non concerné
	X-ENP 19	Agrément Technique Européen ATE-04/0101 du DIBT du 10/11/2009 prolongé 01/03/2013	01/03/2018	DX-DoP-001 / 01-00
	X-ENP2K-20 L15	Agrément Technique Européen ATE-13/0172 du DIBT du 12/06/2013	12/06/2018	DX-DoP-003 / 01-00
     	Clous pour électriciens prémontés avec cloueurs DX 351 sur béton coulé en oeuvre, dalle alvéolée ou prédalle précontrainte X-EKB avec clou X-U 37 X-ECH avec clou X-U 37 X-ECT avec clou X-U 22 X-EKS, X-EKSC avec clou X-U 22 X-CC avec clou X-U 22 X-HS M, X-HS-W avec clou X-U 22	Avis Technique du CSTB N° 3/16-844 du 15/12/2009	31/01/2023	Homologation Nationale / Non concerné
	-	Cahier des charges SOCOTEC N° 1601601R0000004 délivré en Octobre 2016	31/08/2019	Homologation Nationale / Non concerné
	-	Agrément Technique Européenne ATE-03/0004	01/03/2018	DX-DoP-002

Désignation du produit	Dimensions	Homologation	Limite de validité	N° DoP et version
	X-EKB MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
	X-ECT MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
	X-ECH MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
	X-EKS MX X-EKSC MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3	Evaluation Technique Européenne ETE-16/0301	Pas de limite	
	X-FB MX X-DFB MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
	X-ECC MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
	X-EHS MX avec clous X-P 20 B3/G3, X-P 24 B3/G3			
Clous électriciens non prémontés				

Technologie du clouage

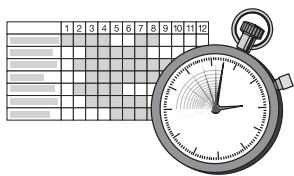
1. Introduction

1.1 Définition et terminologie générale

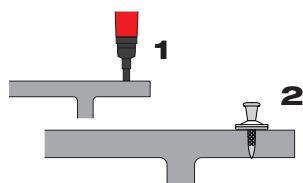
La technologie de clouage Hilti permet d'insérer des clous ou des goujons dans l'acier, le béton ou la maçonnerie à l'aide d'un outil à piston. Les matériaux à fixer adaptés à cette méthode sont l'acier, le bois, l'isolant et certains plastiques. La puissance de tir des éléments de fixation est générée par une charge propulsive (une cartouche contenant une poudre combustible, également appelée « charge »), un gaz combustible ou par batterie. Lors du processus d'implantation, le matériau support est déplacé et non retiré. Dans la terminologie Hilti, **DX** correspond à un système « à poudre », **GX** à un système « à gaz » et **BX** à un système « à batterie ».

1.2 Pourquoi utiliser la méthode du clouage

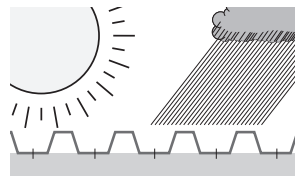
Les illustrations ci-dessous expliquent pourquoi de nombreux entrepreneurs choisissent les avantages du clouage à poudre, à gaz, ou à batterie.



Six fois plus rapide que le chevillage.



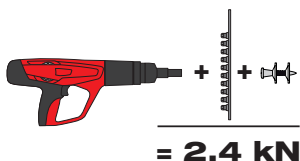
Besoin d'un système de fixation simple et facile à utiliser.



Besoin d'un système de fixation insensible aux intempéries.



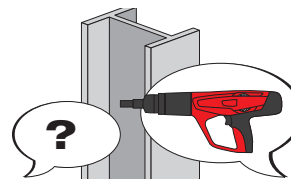
Aucune source électrique n'est disponible ou les câbles électriques gêneraient le travail.



Besoin d'un système de fixation complet avec résistance garantie.



Le perçage n'est pas envisageable en raison du bruit.



Le perçage serait trop difficile



Le perçage générerait trop de poussière.

1.3 Applications de clouage

Des applications types pour le clouage sont données ci-dessous :

- Fixation de tôles métalliques minces : couverture et bardage
- Fixation d'éléments en acier plus épais : par ex. supports métalliques, colliers
- Fixation de matériaux tendres : lattes de bois ou isolant sur l'acier, le béton ou la maçonnerie
- Goujons filetés pour plafonds suspendus : fixation de caillebotis en milieu corrosif, tôles larmées
- Raccordements pour structures composites : fixation de connecteurs composites cloués




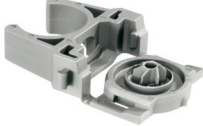



2. Le système de clouage

L'élément de fixation, le cloueur et l'énergie d'implantation constituent un système de fixation avec ses propres caractéristiques spécifiques. Des exemples de composants des systèmes de clouage Hilti sont présentés ci-dessous.

<p>Fixations</p> <p>X-ENP</p> 	<p>Cloueurs</p> <p>DX 76 PTR</p> 	<p>Energie d'implantation</p> <p>Cartouche de poudre</p> 
Cloueur à poudre		
<p>X-C G3 MX</p> 	<p>GX 3</p> 	<p>Cartouche de gaz</p> 
Cloueur à gaz		
<p>X-P B3 MX</p> 	<p>BX 3</p> 	<p>Batterie</p> 
Cloueur à batterie		

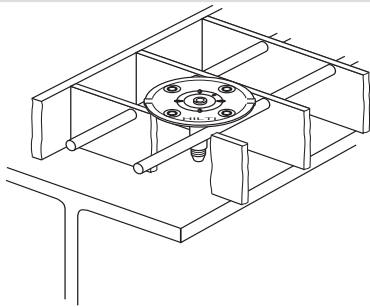
2.1 Éléments de fixation

Les éléments de fixation peuvent être classés en trois types généraux : les clous, les goujons filetés et les éléments de fixation composés.

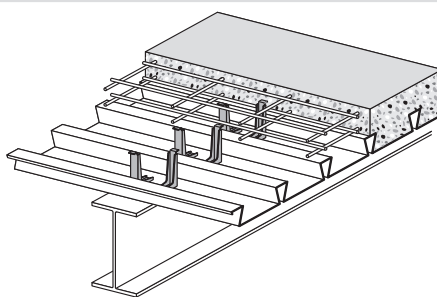
<p>Clous*</p> <p>Clous universels :</p> <p>Pour béton</p>  <p>Pour acier</p> 	<p>Goujons filetés*</p> <p>Pour béton :</p> 	<p>Éléments de fixation*</p> <p>X-EKS MX</p> 
<p>Clous pour bardage et couverture :</p> 	<p>Pour acier :</p> 	<p>X-ECH MX</p> 

*d'autres clous, goujons et éléments de fixation existent et sont présentés dans la suite du manuel technique

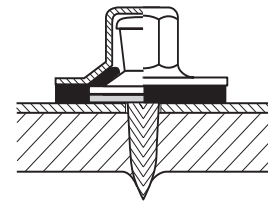
Éléments de fixation multiple



Disque pour caillebotis avec goujon fileté X-FCM



Connecteurs X-HVB fixés avec des clous X-ENP-21 HVB



Clou X-ENP avec capuchon d'étanchéité SDK 2

Les clous sont équipés de rondelles pour répondre aux besoins de l'application et fournir un guidage lors de l'implantation. Les goujons filetés sont essentiellement des clous avec une section supérieure filetée au lieu d'une tête. Les éléments de fixation composés sont un ensemble comprenant un clou avec un composant de fixation propre à une application, comme un collier, une plaque ou un disque en métal ou en plastique.

Les clous pour bardage ou couverture se reconnaissent à leurs rondelles, qui sont spécifiquement conçues pour maintenir les tôles métalliques et absorber l'énergie d'implantation excédentaire. Les clous conçus pour l'implantation dans l'acier sont généralement dotés d'une tige striée qui améliore leur résistance à l'arrachement. Les éléments de fixation à utiliser sur le béton ont des tiges plus longues que pour l'acier. Les goujons filetés ont un filetage métrique (M6, M8 ou M10).

Les clous et les goujons filetés sont généralement zingués pour résister à la corrosion pendant le transport, le stockage et la construction. Ce degré de protection ne convenant pas pour la résistance à la corrosion à long terme, l'utilisation de ces éléments de fixation zingués est limitée aux applications impliquant de ne pas les exposer aux intempéries ou aux atmosphères corrosives pendant leur durée de service. La couche de zinc sur les éléments de fixation implantés dans l'acier est en fait un inconvénient, car elle réduit la résistance à l'arrachement. C'est pourquoi l'épaisseur du zinc sur l'élément de fixation doit être optimisée pour garantir à la fois une bonne protection contre la corrosion et une bonne tenue. Lors de la production, un contrôle strict du processus d'électrozingage est nécessaire pour éviter une épaisseur de zinc excessive, et donc une mauvaise fixation.

Les éléments de fixation doivent être 2 à 3 fois plus durs que le matériau dans lequel ils sont implantés. La résistance à la traction de l'acier de construction est généralement comprise entre 400 et 600 MPa. Les éléments de fixation à utiliser sur l'acier requièrent donc une résistance approximative de 2 000 MPa. La dureté Rockwell est beaucoup plus facile à mesurer que la résistance, mais il existe une bonne corrélation entre la dureté et la résistance, de sorte que cette caractéristique est utilisée comme paramètre dans la spécification et la fabrication des éléments de fixation. Dans le tableau ci-dessous, la dureté HRC est indiquée pour une plage de résistance à la traction (DIN 50150).

Résistance à la traction

(MPa)	770	865	965	1810	1920	1995	2070	2180
Dureté HRC	20,5	25,5	30	52,5	54	55	56,5	58

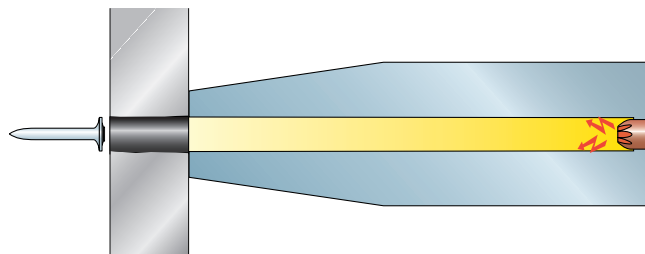
2.4 Cloueurs à poudre, à gaz et à batterie

Définitions

Selon la norme ANSI A10.3-2006, il existe deux types d'outils : à action directe et à action indirecte. Ces deux types se définissent par la manière dont l'énergie est transmise des gaz chauds en expansion à l'élément de fixation.

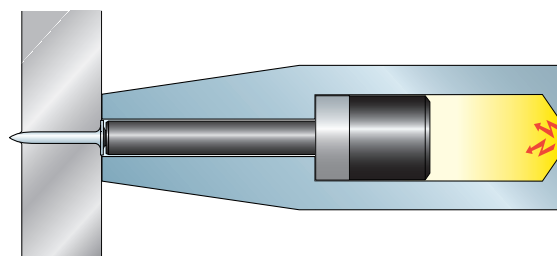
Outil à fixation directe :

Les gaz en expansion agissent directement sur le clou et l'accélèrent à une vitesse de 400 à 500 m/s. Ces valeurs placent l'outil dans la classe haute vitesse, le soumettant ainsi à des règles d'utilisation plus strictes.



Outil à fixation indirecte :

Les gaz en expansion agissent sur un piston captif qui entraîne le clou à une vitesse inférieure à 100 m/s pour les outils à fixation indirecte Hilti. En raison de la vitesse réduite, le risque et la gravité des blessures liées à un maniement incorrect sont très limités. Les règles d'utilisation sont beaucoup moins strictes que pour les outils haute vitesse.



2

La norme ANSI A10.3-2006 classe les cloueurs à poudre en fonction de la vitesse. Plus la vitesse est élevée, plus les règles d'utilisation sont strictes, par exemple concernant l'aménagement de dispositifs de protections sur les outils. Il convient de toujours utiliser l'outil adapté à l'application doté de la vitesse la plus faible.

Classe du cloueur à poudre	Vitesse d'essai moyenne (m/s)	Vitesse d'essai simple maximale (m/s)
Vitesse basse	100	108
Vitesse moyenne	150	160
Vitesse élevée	>150	>160

Outils Hilti

Tous les outils Hilti proposés pour les applications de construction sont des outils à faible vitesse et à action indirecte.

Homologations pour cloueur à poudre :

Les cloueurs à poudre de Hilti sont conçus et testés selon la « directive 2006/42/CE » et homologués CIP.

Identifications sur les outils DX Hilti :



3. Santé et sécurité

La sécurité des systèmes de fixation à poudre comporte trois aspects distincts :

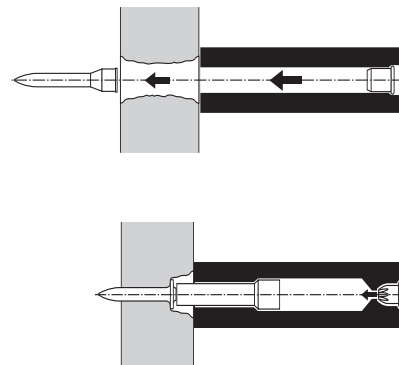
- **La sécurité de l'opérateur** se réfère à la protection de l'opérateur et des personnes présentes.
- **La sécurité de la fixation** est une mesure de l'adéquation des fixations mises en place.
- **La sécurité fonctionnelle** se réfère à la fonctionnalité de l'outil, en particulier aux dispositifs de sécurité de l'opérateur dans des conditions de chantier.

3.1 Sécurité de l'opérateur

Les systèmes à poudre Hilti intègrent cinq caractéristiques principales pour une sécurité maximale de l'opérateur : le principe du piston DX, le mécanisme de sécurité en cas de chute, le mécanisme de sécurité sans pression d'appui, le mécanisme de sécurité de la détente et le mécanisme de sécurité contre les tirs involontaires.

Principe du piston DX/GX/BX Hilti

L'un des principaux soucis concernant l'utilisation de cartouches remplies de poudre explosive pour implanter des éléments de fixation est ce qui se passe si l'élément de fixation manque le matériau support. Le principe du piston garantit que l'énergie du propulseur de la cartouche est transmise à un piston, dont l'accélération de la masse permet l'implantation de l'élément de fixation. Le piston étant captif au sein de l'outil, près de 95 % de l'énergie d'implantation sont absorbés par l'outil si jamais l'élément de fixation rate le matériau support.



Sécurité en cas de chute

Le mécanisme de sécurité antichute évite un tir de l'outil en cas de chute accidentelle de l'outil. Ce mécanisme est conçu de manière à ce que l'outil, qu'il soit en appui ou non, ne se déclenche pas lorsqu'il est lâché à n'importe quel angle sur une surface dure.



Sécurité de la gachette

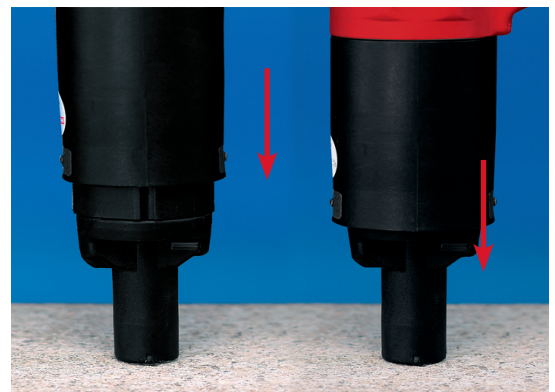
Ce mécanisme garantit que le seul fait d'actionner la détente ne déclenche pas un tir de la cartouche. La détente d'un outil DX ou GX Hilti est découplée du mécanisme percuteur tant que l'outil n'est pas entièrement appuyé contre la surface de travail.



2

Sécurité en cas de non pression d'appui

Un outil Hilti est prêt à fonctionner lorsqu'il est appuyé contre la surface de travail. Cela nécessite une force d'au moins 50 N. Les outils dotés de grandes embases faciles à saisir, comme le DX 76 PTR et GX 120, sont également munis d'une goupille de contact de surface supplémentaire qui doit aussi être repoussée pour actionner l'outil. Ceci permet d'éviter l'actionnement de l'outil lorsque son embout n'est pas en contact avec la surface de travail.



Sécurité contre un actionnement involontaire

Les outils DX Hilti ne peuvent pas être actionnés en appuyant sur la détente puis en appuyant l'outil contre la surface de travail. Ces outils ne peuvent être actionnés que lorsqu'ils sont (1) appuyés contre la surface de travail et que (2) la détente est ensuite actionnée.



Cartouche (charge propulsive)

La poudre propulsive dans la cartouche ne peut brûler que si l'amorce brûle d'abord. La combustion de l'amorce est initiée par un impact appliqué à la bonne vitesse et au bon endroit de la cartouche. Le propulseur et l'amorce sont protégés des influences externes par l'enveloppe métallique de la cartouche.

Bande-chargeur

Les cartouches en bandes de 10 (ou 40) garantissent une sécurité accrue car les bandes en plastique améliorent la protection des étuis de cartouche contre les chocs et assurent une séparation entre les cartouches.

Emballage

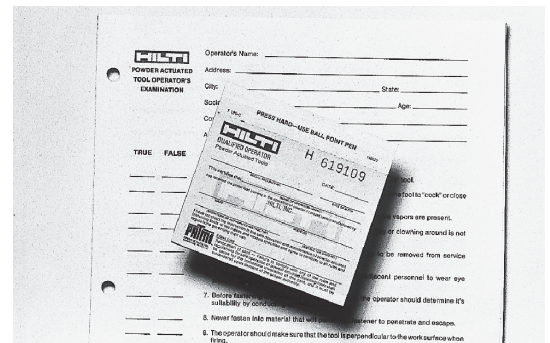
L'emballage doit contenir des informations concernant la compatibilité de l'outil.

Promotion de la sécurité de l'opérateur

La sécurité de l'opérateur et des personnes présentes est garantie par l'utilisation des équipements de sécurité appropriés et par le respect des instructions du manuel d'utilisation.

Les informations sur la compatibilité de l'outil et les directives d'installation imprimées sur l'emballage des cartouches et des éléments de fixation complètent le manuel de l'opérateur.

Hilti organise à l'attention des opérateurs des "1/4 d'heure sécurité" qui présentent les mesures de sécurité générale concernant les cloueurs à poudre, ainsi que les mesures propres à chaque modèle d'outil.



3.4 Sécurité des cartouches DX

Informations importantes sur les cartouches pour cloueurs à poudre

Utiliser uniquement des cartouches Hilti ou des cartouches de qualité équivalente.

L'utilisation de cartouches de qualité inférieure dans les cloueurs Hilti risque d'entraîner une accumulation de poudre non consommée susceptible d'exploser subitement et de causer de graves blessures aux opérateurs et aux personnes présentes.

Au minimum, les cartouches doivent :

1. être certifiées par leur fabricant comme étant conformes aux « essais de résidus de combustion » selon la norme EN 16264,
- ou
2. porter :
 - la marque de conformité CE,
 - le poinçon d'homologation du banc d'essais pour armes à feux,
 - la désignation de l'outil,
 - le numéro d'identification de l'organisme notifié UE,
 - le numéro de l'essai de type.

Par exemple :

CE conformity mark	Proof mark of fire arm test house	Tool designation	ID proof house	Number of type test
		DX 460	PTB Sy 812	HR73
		DX 462	PTB Sy 808	HR63
		DX 351 CT	PTB Sy 817	HR13
		DX 351	PTB Sy 809	HR83

4. Corrosion

4.1 Les basiques de la corrosion

Qu'est ce que la corrosion ?

La corrosion est l'interaction physicochimique entre un métal et son environnement. Elle entraîne des changements dans les propriétés du métal et qui peut conduire à une insuffisance fonctionnelle significative du métal, de l'environnement ou du système technique dont ils font partie (voir ISO 8044:2010).

Techniquement, nous parlons seulement de corrosion lorsqu'il y a un changement dans les propriétés du métal ou du système qui peut conduire à un résultat indésirable. Cela peut aller tout simplement d'une déficience visuelle à la rupture complète d'un système, engendrant des pertes économiques importantes voire même un danger pour les personnes.

Formes de corrosion

- Corrosion uniforme

La corrosion uniforme est une forme de corrosion où la surface est enlevée de façon presque égale. Les réactions partielles (dissolution du métal et réduction de l'oxygène) sont statistiquement réparties sur la surface, conduisant à une dissolution plus ou moins homogène du métal et de formation uniforme des produits de corrosion (par exemple, rouille rouge sur acier). L'ampleur de cette forme de corrosion est généralement bien estimée sur la base de l'expérience passée. La vitesse de corrosion est généralement donnée en micromètres par an ($\mu\text{m/a}$). En réalité, l'attaque par la corrosion purement homogène est peu probable. Il y a toujours une zone, en particulier sur les pièces métalliques complexes, qui corrode plus rapidement que d'autres conduisant à une surface plus ou moins rugueuse avec un revêtement irrégulier de produits de corrosion



- Corrosion par piqûres

La corrosion par piqûres est une forme localisée de corrosion qui conduit à la création de petits trous ou «puits» dans le métal. Cette forme de corrosion se trouve principalement sur les métaux passifs. Les métaux et alliages passifs, tels que l'aluminium, le titane et l'acier inoxydable, doivent leur résistance à la corrosion à une fine couche d'oxyde sur leur surface d'une épaisseur de quelques nanomètres. Le processus d'initiation de la corrosion commence par une rupture locale de la couche passive.



- Corrosion caverneuse

La corrosion caverneuse est une forme de corrosion qui se produit dans des fissures ou des crevasses formées entre deux surfaces (constituées du même métal, des métaux différents ou même un métal et un matériau non métallique). Ce type de corrosion est amorcé par l'entrée limitée de l'oxygène contenu dans l'air par diffusion dans la zone de la crevasse conduisant à différentes concentrations d'oxygène. Il existe des limites inférieure et supérieure à la taille d'une crevasse dans laquelle peut être induite la corrosion. Si la crevasse est trop fine, la corrosion par électrolyte ne sera pas présente. Si la crevasse est trop large pour réduire l'entrée d'oxygène, la cellule d'aération et, par conséquent différentes concentrations d'oxygène ne peuvent pas se développer. Cependant, la largeur critique de la crevasse dépend de plusieurs facteurs tels que le type des métaux concernés, l'environnement corrosif et cycles humide / sec.

- Fissuration par corrosion sous contrainte

La fissuration par corrosion sous contrainte (SCC) est un processus de corrosion mécanique et électrochimique qui se traduit par la fissuration de certains matériaux. Les contraintes internes dans un matériau peuvent être suffisantes pour amorcer une attaque de fissures par la corrosion. Initialement, une petite piqûre est formée et se développe dans une fissure due à la contrainte appliquée ou résiduelle dans le matériau. La formation de fissures ouvre une nouvelle surface active non passive de métal, qui encore une fois se corrode très facilement. Cela conduit à la propagation de la fissure et de nouveau à l'exposition de nouvelles surfaces métalliques hautement actifs dans la fissure.

La fissuration par corrosion est une forme très spécifique de corrosion qui se produit uniquement lorsque les trois conditions suivantes sont remplies en même temps.

- Mécanique (charges, effort)
- Matière (alliage sensibles, par exemple acier inoxydable austénitique)
- Environnement (Très corrosif, chlorures)

- Fissuration par hydrogène

La fissuration par hydrogène est due à la diffusion d'atomes d'hydrogène dans le métal. La présence d'hydrogène dans le réseau affaiblit la tenue mécanique du métal et conduit à la croissance des fissures et à la rupture fragile des matériaux à des niveaux inférieurs à leur limite d'élasticité. Comme les fissures par corrosion, elle peut conduire à une défaillance soudaine de pièces métalliques, sans aucun signe avant-coureur détectable.

De la même manière, pour la fissuration par hydrogène, trois conditions différentes doivent être présentes au même moment :

- Mécanique (charge, efforts)
- Matière (structure de dureté)
- Environnement (hydrogène interne externe)

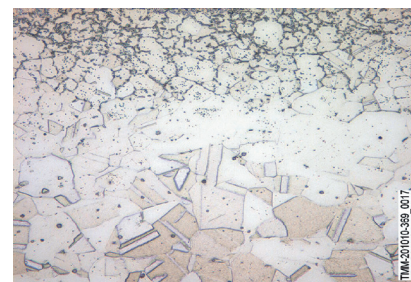
- Corrosion intercrystalline

La corrosion intercrystalline est une forme particulière de corrosion localisée, où l'attaque corrosive se déroule dans un chemin très étroit de préférence le long des joints d'une structure métallique. L'effet le plus commun de cette forme de corrosion est une désintégration mécanique rapide (perte de ductilité) de la matière. Habituellement, elle peut être évitée en utilisant les bons matériaux durant le processus de production.

- Corrosion galvanique

La corrosion galvanique se réfère à des dommages de corrosion où deux métaux différents ont une connexion électriquement conductrice et sont en contact avec un électrolyte corrosif commun.

Généralement, le métal le moins noble sera dissout, alors que le métal le plus noble ne sera pas attaqué par la corrosion. Lorsqu'une corrosion galvanique se produit, le taux de corrosion du métal moins noble est supérieur à ce qu'il serait dans un environnement corrosif libre sans contact à un autre métal.












4.2. Sélection des éléments de fixation

Le tableau suivant constitue un guide général des applications communément acceptées dans des environnements atmosphériques typiques. L'adéquation des systèmes de fixation à une application spécifique peut être considérablement affectée par les conditions locales, notamment les suivantes :

- température et humidité élevées ;
- niveaux élevés de polluants atmosphériques ;
- contact direct avec des produits corrosifs, généralement présents dans le bois traité chimiquement, les eaux usées ou l'eau salée, les additifs du béton, les produits de nettoyage, etc. ;
- corrosion non atmosphérique, par exemple en cas de contact direct avec le sol ou les eaux stagnantes ;
- humidification cyclique ;
- courant électrique ;
- contact avec des métaux de nature différente ;
- dommage physique ou usure.

✓ Adapté

✗ Inadapté

Conditions environnementales		Pièces fixées	Acier zingué		Acier inoxydable		
			Revêtement électrozingué	Revêtement Duplex	CR500 ou 1,4462 (A4, AISI 316)	HCR 1,4529	
			Exemples :				
			X-ENP X-U X-GHP	X-FCM-M	X-BT X-CR X-CRM	Sur demande	
		Milieu sec intérieur	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox, bois	✓	✓	✓	✓
		Intérieur avec condensation temporaire	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox, bois	Consulter un expert pour toute exception	✓	✓	✓
		Extérieur, non pertinent pour la sécurité ou court terme (≤ 6 mois lors de la construction)	acier (zingué, peint), aluminium, bois	✓	✓	✓	✓
	>10 km	Extérieur rural ou urbain peu pollué	acier (zingué, peint) aluminium, acier inox	✗ ✗	✓ Consulter un expert pour toute exception	✓ ✓	✓ ✓
	1-10 km	Extérieur, rural ou urbain avec concentration modérée de polluants et / ou se de mer	acier (zingué, peint) aluminium, acier inox	✗ ✗	Consulter un expert pour toute exception Consulter un expert pour toute exception	✓ ✓	✓ ✓
	0-1km	Zones côtières	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox	✗	✗	✓	✓
	0-1 km	Extérieur, zones avec forte pollution industrielle	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox	✗	✗	✓	✓
	0-10 km	À proximité des axes de circulation	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox	✗	✗	✓	✓
	Application spéciale	Tunnels routiers, piscines couvertes, applications spéciales dans l'industrie chimique	acier (zingué, peint), aluminium, acier inox	✗	✗	Consulter un expert pour toute exception	✓

5. Matériau support en acier

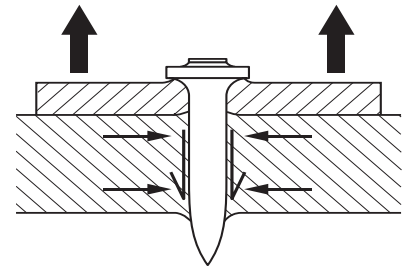
5.1. Mécanismes de fixation

Les quatre mécanismes suivants permettent le maintien des éléments de fixation DX/GX/BX lorsqu'ils sont implantés dans l'acier :

- encastrement ;
- verrouillage de forme ;
- fusion (soudage) ;
- brasage.

Encastrement

Lorsqu'un élément de fixation est implanté, l'acier subit une poussée dans un mouvement radial et en direction de la face d'entrée et de la face opposée du support. Il en résulte une pression résiduelle qui agit sur la surface du clou, ce qui entraîne un frottement ou un encastrement. L'encastrement est le principal mécanisme de fixation des clous. Ce point est démontré par le fait que lors de l'extraction d'un clou, la force d'arrachement ne diminue que légèrement sur plusieurs millimètres de déplacement.



Verrouillage de forme

Le verrouillage de forme est possible lorsque le clou est strié, c'est-à-dire lorsqu'il est doté de fines rainures le long de la tige, dans lesquelles le zinc et les particules d'acier du support s'accumulent lors du processus d'implantation. Un examen au microscope de coupes transversales a montré que les rainures ne sont pas totalement remplies. Le verrouillage de forme est un mécanisme de fixation particulièrement important pour les clous qui ne traversent pas le matériau support.

Fusion

La fusion complète de l'élément de fixation avec l'acier du support est indiquée par l'adhérence de portions du matériau support à l'élément de fixation extrait, ainsi que par la zone décarbonée. La fusion est observée essentiellement au niveau de la pointe du clou, où la température lors de l'implantation est la plus élevée.

Pour les clous non traversants, ce mécanisme de fixation est important. Il n'est fiable que si la pointe du clou a été fabriquée sans fissure selon une géométrie adéquate. Le processus d'étirement thermique est idéal pour atteindre une géométrie optimale. Le contrôle de toutes les étapes du processus de production est nécessaire pour éviter les fissures au niveau de la pointe.

Soudure

Dans la zone plus éloignée de la pointe, on trouve une couche de zinc importante qui sépare l'élément de fixation de l'acier du support. Ce zinc, soudé à l'acier du support, contribue également à la résistance à l'arrachement de l'élément de fixation.

Élément de fixation à pointe arrondie X-BT

L'élément de fixation X-BT avec un diamètre de tige de 4,5 mm est implanté dans un trou pré-percé de 4,0 mm de diamètre. Cela entraîne un déplacement du matériau support. Une partie de l'acier du support est enfoncée vers le bas dans le trou pré-percé, générant des températures élevées et un soudage par friction. En raison de l'élasticité de l'acier du support, des effets d'encastrement supplémentaires se superposent.

Le matériau support déplacé est clairement visible sur la photo. Le matériau support qui adhère à la tige de l'élément de fixation démontre l'effet de soudage.



5.2. Facteurs influant sur la résistance à l'arrachement

Les systèmes de clouage à poudre doivent être conçus et fabriqués de manière à garantir l'adéquation de la résistance à l'arrachement avec les applications prévues.

Les facteurs influant sur la résistance à l'arrachement sont :

- la profondeur de pénétration dans le matériau support ;
- les caractéristiques de la surface du clou ;
- les revêtements du matériau support en acier ;
- la vitesse d'implantation ;
- le diamètre de la tige du clou.

Profondeur de pénétration dans le matériau support

La profondeur de pénétration des éléments de fixation dans l'acier correspond à la distance parcourue par la pointe sous la surface de l'acier du support, indépendamment de l'épaisseur de l'acier. En d'autres termes, la profondeur de pénétration h_{ET} peut être supérieure, égale ou inférieure à l'épaisseur de l'acier.

La résistance à l'arrachement augmente avec la profondeur de pénétration. C'est également le cas pour les clous traversants, h_{ET} étant alors supérieure à l'épaisseur de l'acier.

La conception d'un clou doit prendre en compte la profondeur de pénétration nécessaire pour atteindre la résistance à l'arrachement requise pour l'application. Les directives d'application publiées pour tout clou comprennent l'écartement requis pour la tête de clou h_{NVS} , qui correspond à la profondeur de pénétration.

Striage de la tige de l'élément de fixation

Les clous utilisés dans un matériau support en acier sont généralement dotés d'une tige striée pour améliorer la résistance à l'arrachement. L'effet du striage a été démontré lors d'un essai comparatif avec des clous striés et non striés, tout à fait identiques par ailleurs.

Avec une pénétration plus importante (106 %), le clou à tige lisse n'atteint que 68 % de la résistance à l'arrachement du clou strié. Même avec une pénétration supérieure de 137 %, la résistance à l'arrachement n'atteint que 81 % de celle du clou strié.

Zingage de la tige du clou

Le zinc sur une tige du clou s'avère agir comme un lubrifiant qui réduit sa résistance à la pénétration dans l'acier. Il en résulte une résistance à l'arrachement réduite, car la résistance inférieure implique une génération de chaleur moindre, ce qui limite l'effet de soudage entre la tige et l'acier du support.

6. Matériau support en béton

6.1 Mécanismes de fixation

Les trois mécanismes suivants garantissent le maintien du clou DX/GX dans le béton :

- liaison / frittage ;
- verouillage de forme ;
- encastrement.

Frittage

Lors de l'implantation d'une fixation dans le béton, ce dernier est compacté. La chaleur intense générée lors de l'implantation entraîne le **frittage** du béton sur l'élément de fixation. La résistance de cette liaison frittée est en fait supérieure à celle de l'effet d'**encastrement** en raison des forces réactives du béton sur l'élément de fixation.

L'existence de la liaison frittée est démontrée en examinant les éléments de fixation arrachés. La surface de l'élément de fixation, en particulier au niveau de la pointe, est rugueuse en raison du béton fritté, qui ne peut être retiré qu'à l'aide d'une meuleuse.

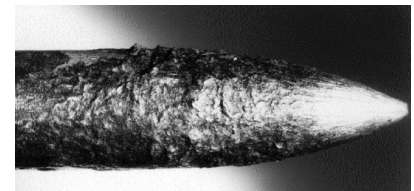
Lors de la réalisation d'essais d'arrachement, le type de ruine le plus fréquent est la rupture de la liaison frittée entre le béton et l'élément de fixation, en particulier au niveau de la pointe.



Verouillage de forme

Le matériau fritté forme des reliefs à la surface du clou. Ces reliefs forment un verrouillage microscopique du clou dans le béton.

Ce mécanisme de fixation est étudié en examinant au microscope les éléments de fixation arrachés. Comme pour le frittage, le verrouillage de forme est essentiellement actif au niveau de la pointe de l'élément de fixation.



Pointe nettoyée mécaniquement d'un élément de fixation DX arraché

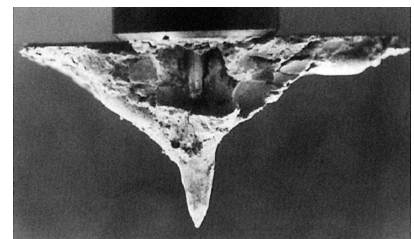
Encastrement

La compressibilité du béton limite la formation de contraintes de compression autour du clou implanté. Cela limite également l'efficacité de l'encastrement en tant que mécanisme de fixation.

La tendance du béton contraint à se détendre encore limite la contrainte de compression et, donc, l'effet d'encastrement. C'est pourquoi l'encastrement de la tige d'un élément de fixation ne contribue pas de manière significative à la résistance à l'arrachement totale.

Rupture du béton

Une rupture du cône de béton est parfois observée en cas d'utilisation d'un dispositif d'essai avec des supports largement espacés. La rupture du béton indique que la liaison du clou avec le béton est plus forte que le béton.



6.2. Facteurs influant sur la résistance à l'arrachement

Les facteurs qui peuvent affecter la résistance à l'arrachement des clous dans le béton comprennent :

- la profondeur de pénétration dans le béton ;
- les paramètres du béton (résistance à la compression, texture, mise en place du béton) ;
- la distance au bord du béton et entraxe.

Profondeur de pénétration h_{ET}

Les clous implantés profondément présentent généralement une résistance supérieure à l'arrachement. En augmentant la profondeur d'implantation afin d'augmenter la résistance à l'arrachement, on augmente aussi le taux de déchet. De même, pour une profondeur d'implantation égale, une fixation implantée dans un béton haute dureté tiendra mieux que dans un béton standard, même si le taux de déchet sera plus élevé. Plus la résistance du béton augmente, plus la profondeur d'implantation pour laquelle le taux de déchet est minimum diminue.

Paramètres du béton

Les paramètres du béton (comme le type et la taille des agrégats de béton, le type de ciment et la position sur la surface supérieure ou inférieure d'un plancher en béton) affectent le pourcentage de ratés lors de l'implantation des éléments de fixation, parfois de manière significative.

Les ruines lors de l'implantation d'éléments de fixation sont dues au fait que l'élément de fixation heurte un agrégat dur, comme le granit, situé à proximité de la surface du béton. Un agrégat dur peut fléchir l'élément de fixation et, dans les cas les plus graves, l'élément de fixation peut se plier de manière excessive, entraînant une rupture du béton de forme conique et l'absence d'ancrage de l'élément de fixation.

En cas de flexion légère de l'élément de fixation, un éclatement du béton peut être observé en surface. Toutefois, la résistance à l'arrachement étant essentiellement obtenue au niveau de la pointe du clou, l'éclatement du béton n'affecte pas la charge admissible des fixations DX/GX/BX.

Des agrégats plus tendres, comme la roche calcaire, le grès ou le marbre, peuvent être complètement pénétrés par un clou.

En pré-perçant un très petit trou (5 mm de diamètre, 18 ou 23 mm de profondeur), les contraintes sont déplacées plus profondément dans le béton. Les éléments de fixation implantés avec DX-Kwik sont entourés par une « bulle » de contrainte située en profondeur dans le béton. Avec cette méthode, les ratés d'implantation des éléments de fixation sont quasiment inexistantes.

Adopter un élément de fixation long plutôt que court réduit l'importance des contraintes et donc le pourcentage de ratés lors de l'implantation des éléments de fixation

Distance au bord et entraxe des clous

Si les clous sont positionnés trop près du bord du béton, la capacité de charge d'arrachement est réduite. Les distances au bord minimales sont donc publiées dans l'optique de réduire l'effet des bords sur la résistance à l'arrachement.

Une disposition supplémentaire s'applique pour l'entraxe lorsque les éléments de fixation sont positionnés par paires ou alignés le long du bord du béton.

Ces distances au bord et entraxes ont aussi pour objectif d'éviter l'éclatement et / ou le fissurage du béton liés à la fixation. Toutefois, l'influence de l'éclatement sur la résistance à l'arrachement est généralement peu significative.

7. Matériau support en maçonnerie

La technologie de clouage peut aussi être utilisée dans la maçonnerie. Les joints entre les briques ou les blocs et la couche d'enduit sur quasiment tous les types de maçonnerie (à l'exception des blocs de béton cellulaire légers) constituent un excellent support pour les fixations peu sollicitées et secondaires.

Tableau d'adéquation : fixation DX sur la maçonnerie

Matériau de la maçonnerie	Maçonnerie non enduite		Maçonnerie enduite
	Fixations dans des joints de mortier* (largeur de joint ≥ 10 mm)	Fixations dans des blocs de maçonnerie ou des briques	Fixation dans l'enduit (épaisseur ≥ 20 mm)
Brique en terre cuite			
pleine	++	+	++
à perforation verticale	++	--	++
à perforation horizontale	++	--	++
Brique silico-calcaire			
pleine	++	++	++
perforée	++	++	++
creuse	++	++	++
Béton cellulaire	--	--	--
Béton léger			
plein	++	-	++
creux	++	-	++
Béton alvéolaire	++	+	++
++ adapté	+ adéquation limitée	- études incomplètes	-- non adapté

*) Les joints doivent être complètement remplis de mortier

Le tableau ci-dessus est basé sur des expériences en laboratoire et sur le terrain. En raison de la grande variété de types et de formes de maçonnerie utilisés dans le monde entier, il est conseillé aux utilisateurs d'effectuer des essais sur site ou sur un élément de maçonnerie de même type et de même forme que celui dans lequel les fixations doivent être réalisées.

8. Effet de la température sur la fixation

8.1 Effet des basses températures sur les fixations

L'acier tend à se fragiliser à mesure que la température diminue.

Des exemples de situations où les fixations sont exposées à des températures extrêmement basses lors de leur durée de service sont les suivants :

- fixations pour maintenir le revêtement dans une construction à revêtement simple ;
- chantiers laissés inachevés pendant l'hiver ;
- tôles intérieures stockées dans un entrepôt non chauffé.

Fragilisation due aux basses températures

La probabilité de fragilisation des clous à basse température peut être démontrée en réalisant des essais de flexion à l'impact sur une plage de température donnée. La capacité des clous Hilti à rester ductiles sur une plage de température de +20°C à -60°C est clairement démontrée par le fait que l'énergie de percussion requise reste quasiment constante sur la plage de température.

Essai de flexion à l'impact - X-CR (3,7 mm de diamètre)

Température °C	Énergie de percussion (joules)		
	minimum	maximum	moyenne
20	15,6	20	17,9
0	17,5	22,1	20,4
-20	17,8	21,4	19,9
-40	19,2	21,4	20,1
-60	16,7	20,3	18,6

Essais réalisés selon DIN EN 10045 parties 1-4

Distance entre les supports = 22 mm

Le symbole ">>" indique l'absence de rupture des échantillons.

Dans les autres cas, environ 50 % des échantillons ont subi une rupture.

Essai de flexion à l'impact - DSH57 (diamètre de 4,5 mm, HRC 58 ± 1)

Température °C	Énergie de percussion (joules)		
	minimum	maximum	moyenne
20	47,6	>48,9	>48,9
0	48,5	>48,9	48,8
-20	42,6	>48,9	46,5
-40	46,6	49,4	48,4
-60	48,2	49,0	48,7

Essai de flexion à l'impact - X-CR (4,0 mm de diamètre)

Température °C	Énergie de percussion (joules)		
	minimum	maximum	moyenne
20	20	23	21,6
0	24	21	24,8
-20	20	21,6	21
-40	21,9	24,2	22,8
-60	19,2	21,1	20,5

8.2 Effet des basses températures sur les fixations dans l'acier

Effet des basses températures sur la résistance à l'arrachement

Les essais montrent que les très basses températures tendent à augmenter la résistance à l'arrachement des clous zingués standard comme ceux en inox. Les résultats des deux essais sont synthétisés ci-dessous. Les clous ont été implantés à température ambiante et testés sur une plage comprise entre -40°C et -70°C. Un échantillon de contrôle a été testé à 20°C. Les explications d'une plus grande résistance à basses températures comprennent l'augmentation de la résistance du zinc, qui est déplacé dans le moletage, ainsi que la résistance accrue de la fusion au niveau de la pointe du clou.

Acier du support : S355K2G3

h = 25 mm

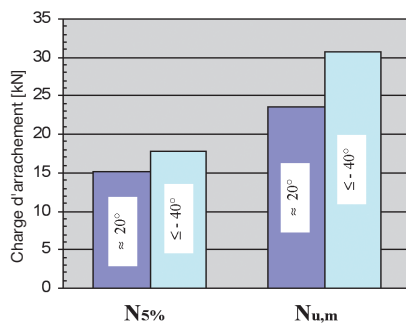
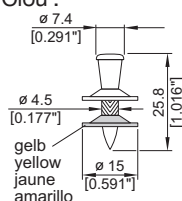
f_y = 402 MPa

f_u = 538 MPa

Matériau fixé : tôle d'acier, 2 x 1 mm

Outil : DX 750

Clou : ENPH2-21 L15



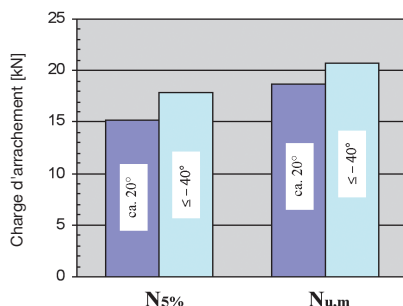
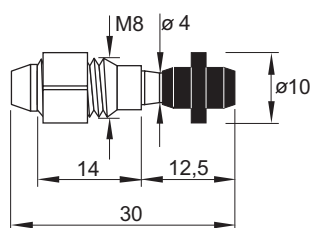
Acier du support : $h = 20$ mm

$f_u = 450$ MPa

Matériau fixé : aucun

Outil : DX 750 G

Clou : X-CRM8-15-12 FP10



Deux faits ressortent de cet essai :

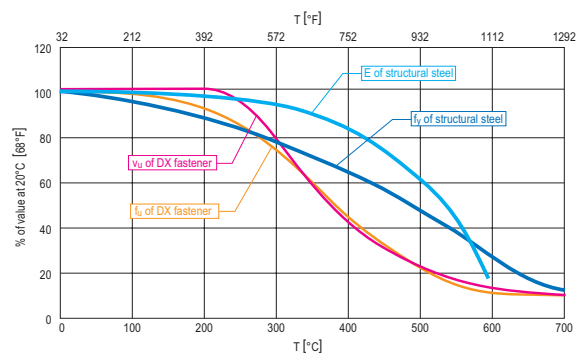
- La résistance à l'arrachement augmente à mesure que la température baisse.
- L'arrachement du support en acier est le seul type de ruine observé. Aucune rupture n'a été constatée !

8.3 Réaction au feu des clous fixés dans l'acier

Clous en acier trempé thermiquement et zingué standard

Lorsqu'ils sont soumis à des températures élevées, comme dans un incendie, les clous et l'acier de construction perdent en résistance. Les données pour les clous trempés thermiquement et zingués standard sont représentées ci-dessous.

Jusqu'à environ 300°C, la perte de résistance des clous DX est plus ou moins proportionnelle à la perte de limite élastique de l'acier de construction. À 600°C, les clous DX conservent environ 12 % de leur résistance à 20°C, et l'acier de construction environ 26 %. Les clous DX atteignant leur résistance élevée grâce à un processus de trempage thermique, la perte de résistance à des températures élevées est proportionnellement supérieure à celle de l'acier de construction.



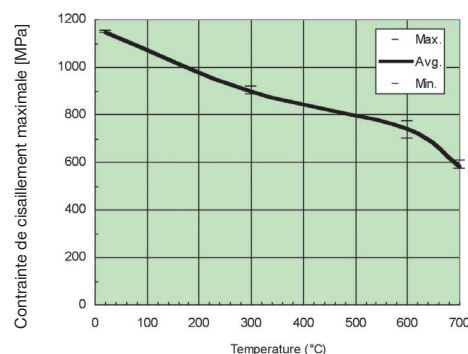
La pertinence des différentes pertes de résistance doit être évaluée en fonction des résistances proportionnelles des matériaux exploités dans un projet. Dans un calcul de dimensionnement, il est concevable qu'une partie de l'acier atteigne effectivement la limite d'élasticité.

La résistance du matériau d'un clou X-ENP-19 L15 est de 30 kN en traction et 18,6 kN en cisaillement. La charge de service recommandée en traction et en cisaillement pour une fixation X-ENP-19 L15 calibre 16 (1,5 mm) est de 4,7 kN en traction et de 4,6 kN en cisaillement. Ainsi, l'exploitation de la résistance du X-ENP-19 L15 à environ 600°C n'est que de 16 à 25 % par rapport aux 74 % de l'acier de construction.

Dans un incendie, les clous ne constituent pas le facteur dominant. Si les exigences en matière de protection incendie permettent l'utilisation de l'acier de construction, le clouage peut également être mise en œuvre sans impact négatif sur la protection incendie.

Éléments de fixation en acier inox CR500

Les clous X-CR/X-CRM Hilti ont une perte de résistance à hautes températures bien moindre que les éléments de fixation standard. L'effet de la température sur la contrainte de cisaillement maximale des clous X-CR/X-CRM/X-BT a été déterminé dans le cadre d'essais de cisaillement sur joint de cisaillement simple par le Laboratoire fédéral suisse d'essais et de recherche sur les matériaux (EMPA). Les résultats sont représentés dans le schéma ci-contre. Cet essai a été réalisé en cisillant des clous de 4,5 mm de diamètre insérés dans des tôles d'acier avec des trous percés de 4,6 mm de diamètre.



8.4 Réaction au feu des clous fixés dans le béton

Le béton est fragilisé et détérioré par le feu, mais pas aussi rapidement que l'acier. Dans le cadre d'essais au feu selon la norme ISO réalisés avec des fixations D-Kwik au sein de l'université technique de Braunschweig en Allemagne, le seul type de ruine constaté a été la rupture des clous.

Les données d'essais effectives sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Élément de fixation X-DKH 48 P8S15 DX-Kwik, tige 4,0

Essai dans une largeur de fissure ΔW (mm)	Charge de traction, F (N)	Résistance au feu / temps avant défaillance (minutes)	Type de ruine
0,2	250	103	Rupture de clou
0,2	250	107	Rupture de clou
0,2	350	73	Rupture de clou
0,2	350	91	Rupture de clou
0,2	500	56	Arrachement de rondelle
0,2	500	92	Rupture de clou
0,2	500	93	Rupture de clou

2

La contrainte subie par les clous au niveau de la ruine a été calculée et représentée en comparant la contrainte et le temps.

Les charges de ruine calculées pour des clous avec diamètres de tige de 3,7, 4,0 et 4,5 mm après 60, 90 et 120 minutes d'exposition au feu sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Charges de ruine pour différents diamètres de tige et différentes durées d'exposition

Diamètre de tige (mm)	Durée d'exposition au feu et contrainte de ruine		
	60 minutes 32,1 MPa	90 minutes 22,3 MPa	120 minutes 19,1 MPa
3,7	340 N	240 N	200 N
4,0	400 N	280 N	240 N
4,5	510 N	350 N	300 N

Ce tableau peut être utilisé pour déterminer les charges recommandées en matière de résistance au feu ISO.

9. Dimensionnement

Les charges de service recommandées N_{rec} et V_{rec} conviennent pour une utilisation dans des concepts de charge de service types. Si une méthode de dimensionnement d'un facteur de sécurité partiel doit être utilisée, les valeurs N_{rec} et V_{rec} sont conservées pour une utilisation en tant que N_{Rd} et V_{Rd} . Alternativement, la résistance peut être calculée à partir des charges recommandées en multipliant par le facteur 1,4, qui tient compte des incertitudes de la charge sur les clous. Les valeurs exactes pour N_{Rd} et V_{Rd} peuvent être déterminées en utilisant les facteurs de sécurité lorsqu'elles sont spécifiés et / ou en révisant les données d'essais. Sur la base des essais cycliques, les fixations DX peuvent être considérées comme robustes, même lorsque la charge effective s'avère être partiellement cyclique.

Le concepteur peut rencontrer deux concepts principaux de dimensionnement :

Concept de charge de service

$$N_S \leq N_{rec} = \frac{N_{Rk}}{\gamma_{GLOB}}$$

où γ_{GLOB} est un facteur global de sécurité permettant les points suivants :

- erreurs d'estimation de la charge
 - écarts en termes de matériaux et de main-d'œuvre
- et N_S est généralement une charge active caractéristique.

$$N_S \approx N_{Sk}$$

Facteurs partiels de sécurité

$$N_{Sk} \cdot \gamma_F = N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk}}{\gamma_M} = N_{Rd}$$

où :

γ_F est un facteur partiel de sécurité permettant des erreurs d'estimation sur la charge active et

γ_M est un facteur partiel de sécurité permettant des écarts au niveau du matériau et de la main-d'œuvre.

La résistance caractéristique est définie en tant que valeur fractile de 5 % :

$$N_{Rk} = N_{u,m} - k \cdot s$$

Le facteur k est une fonction de la taille de l'échantillon et de la précision requise. La résistance caractéristique des fixations sur le béton est déterminée sur la base d'une probabilité à 90 %, alors que les fixations sur l'acier sont basées sur une probabilité à 75 %.

L'analyse structurelle de la pièce fixée (par ex. panneau de toit ou tuyau suspendu à un certain nombre de fixations) conduit à calculer la charge agissant sur une fixation simple, qui est ensuite comparée à la charge recommandée (ou à la valeur de dimensionnement de la résistance) pour l'élément de fixation. Malgré ce concept de dimensionnement simple, il est nécessaire de garantir une redondance adéquate, de manière à ce que la ruine d'une fixation simple n'entraîne pas l'effondrement de tout le système.

Pour les fixations DX standard sur le béton, un concept de **dimensionnement basé sur la probabilité** reposant sur plusieurs fixations est appliqué afin de permettre les ruines lors de l'implantation des clous et la large dispersion observée pour la tenue. Ce concept s'applique aux charges de traction et de cisaillement et est décrit dans le chapitre suivant.

10. Le clou en zone sismique

A ce jour, la réglementation sismique en France n'adresse que des applications de sécurité liées au chevillage et au supportage. Il n'existe aucune réglementation particulière pour le clouage en zone sismique, les règles "traditionnelles" s'appliquent. Cependant, compte tenu de l'importante croissance du sismique à travers le monde, Hilti a choisi de réaliser des essais sismiques sur ses clous afin de répondre aux interrogations de ses clients.

Essais sismiques Hilti

Hilti a utilisé la norme américaine AC 70 pour réaliser ses essais. Il s'agit d'une norme d'essai pour les clous fixés dans le béton, l'acier et la maçonnerie rédigée par l'ICC-ES (équivalent américain du CSTB). Les essais réalisés n'ont qu'un caractère informatif étant donné que les normes américaines ne sont pas valables en France.

Cette norme s'applique à du clouage dans un béton non fissuré ou dans de l'acier avec une épaisseur minimum de 3,2 mm.

La procédure d'essai sismique de l'AC70 suit quatre grandes étapes : le montage des éprouvettes de test, la détermination de la résistance à l'arrachement et au cisaillement en statique, la simulation au séisme, et enfin la détermination de la résistance à l'arrachement et au cisaillement après séisme.

Selon cette norme d'essai, la fixation est qualifiée pour une utilisation en zone sismique sans diminution de performance si les résistances en traction et au cisaillement après simulation au séisme ne sont pas inférieures de plus de 20% aux valeurs initiales.

Les essais selon l'AC70 sont similaires aux essais européen de catégorie C1 pour les chevilles.



2

Protocole d'essai

Le protocole d'essai sismique contient trois phases :

- 10 cycles de forte intensité
- 30 cycles de moyenne intensité
- 100 cycles de faible intensité

Résultats

Clous X-ENP 19

	Valeurs moyennes de référence hors séisme N_{ref} (kN)	Valeurs moyennes après simulation au séisme N_s (kN)	Diminution moyenne de la résistance après simulation au séisme
Arrachement	22,97	20,22	11 %
Cisaillement	17,67	17,30	2 %

La diminution de la résistance est inférieure à 20%, il n'est pas nécessaire d'augmenter la densité de fixations X-ENP 19 en zone sismique.

Clous X-BT

	Dureté de l'acier	Arrachement		Cisaillement	
		Charge statique recommandée (kN)	Charge sismique recommandée (kN)	Charge statique recommandée (kN)	Charge sismique recommandée (kN)
X-BT M6	S 235	1,8	1,8	2,6	2,35
	S 355	2,3	2,3	3,4	2,35
X-BT M8 / M10	S 235	1,8	1,8	2,6	2,55
	S 355	2,3	2,3	3,4	2,55

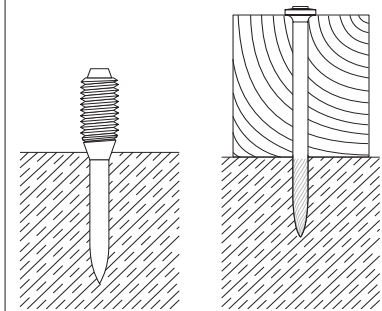
En zone sismique, le clou X-BT peut être utilisé moyennant la prise en compte de la tenue au cisaillement moindre.

Astuces pour les utilisateurs

Fixations DX sur le béton

Défaut

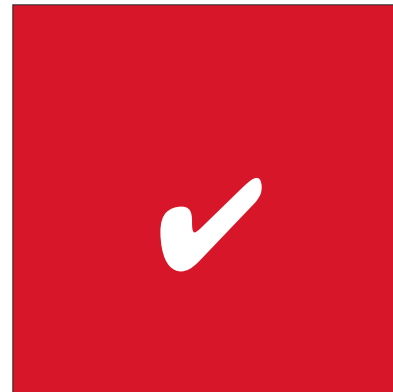
Élément fixé correctement



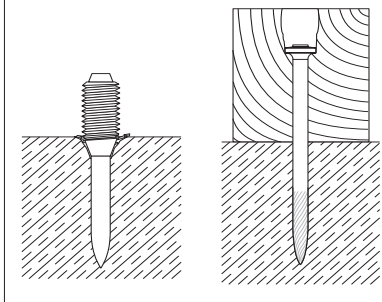
Cause

- Élément de fixation de longueur appropriée*)
- Cartouche appropriée
- Réglage de la puissance approprié

Mesures correctives



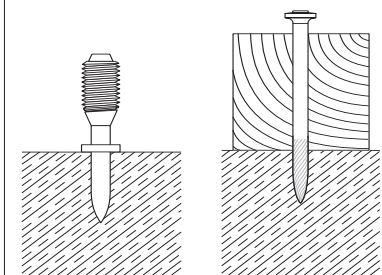
La pénétration de l'élément de fixation est trop profonde



- Élément de fixation trop court*)
- Puissance de tir trop élevée

- Utiliser un élément de fixation plus long
- Réduire le réglage de puissance
- Utiliser une cartouche moins puissante

La pénétration de l'élément de fixation n'est pas assez profonde



- Élément de fixation trop long*)
- Puissance de tir insuffisante

- Utiliser un élément de fixation plus court
- Augmenter le réglage de puissance
- Utiliser une cartouche plus puissante

*) **Règle empirique** : plus la résistance à la compression du béton est élevée, plus l'élément de fixation doit être court.
Longueur appropriée (mm) : $L_s = 22 + t_f$ (voir la section Produit du « Manuel des techniques de fixation »)

Fixations DX sur le béton

Défaut

Cause

Mesures correctives

Le clou se courbe

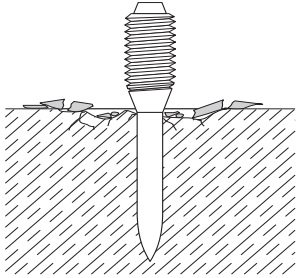


A line drawing of a nail that has been bent into a U-shape, indicating it has curved during installation.

- Agrégat dur et / ou important dans le béton
- Fer d'armature proche de la surface du béton
- Surface dure (acier)

- Utiliser un clou plus court
- Utiliser DX-Kwik (pré-percer)
- Utiliser le principe d'interaction / canon
- Changer la cartouche

Eclatement du béton

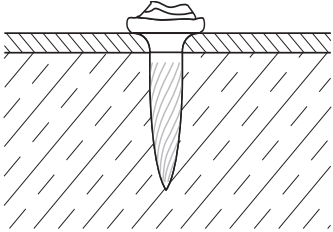


A line drawing showing a nail being driven into concrete, with the concrete surface cracking and chipping away around the nail head.

- Béton haute résistance
- Agrégat dur et / ou important dans le béton
- Béton ancien

- Application clou :
Utiliser un clou plus court
Utiliser DX-Kwik (pré-percer)
Utiliser X-U 15 (pour béton précontraint haute résistance)

La tête du clou est endommagée



A line drawing showing a nail being driven into concrete, with the top of the nail head flattened and distorted.


- Puissance de tir trop élevée
- Le piston utilisé est inadapté
- Piston endommagé

- Réduire le réglage de puissance
- Utiliser une cartouche moins puissante
- Vérifier la combinaison clou / piston
Changer de piston

Un piston inapproprié peut causer tous les défauts ci-dessus : adaptez les pistons aux clous !

Élément de fixation
X-U, X-C

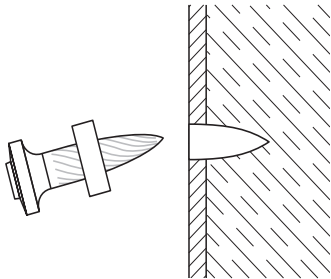
Piston
Utiliser un piston X-460-P8

Tête de piston


Fixations DX sur l'acier

Défaut

Le clou ne pénètre pas la surface



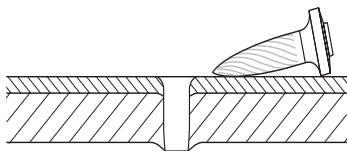
Cause

- Puissance de tir trop faible
- Limite d'application dépassée (surface très dure)
- Système inadapté

Mesures correctives

- Essayer un réglage de puissance plus élevé ou une cartouche plus lourde
- Essayer un clou court ou un clou X-U
- Utiliser le principe d'interaction / canon
Changer pour un système lourd comme DX 76 PTR

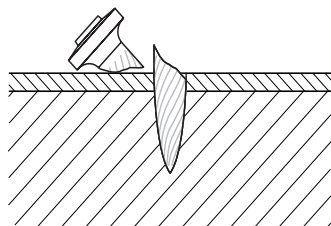
Le clou ne tient pas dans le matériau support



- Puissance de tir excessive dans un matériau support en acier mince (acier de 3 à mm)

- Essayer un réglage de puissance différent ou une cartouche différente
- Essayer X-ENP2K ou X-EDNK22 THQ 12 pour la fixation de tôles

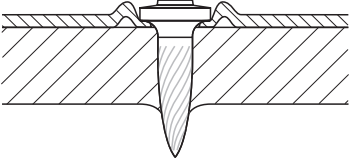
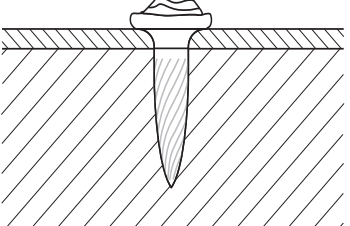
Le clou se casse




- Puissance de tir trop faible
- Limite d'application dépassée (surface très dure)

- Essayer un réglage de puissance plus élevé ou une cartouche plus puissante
- Utiliser un clou plus court
- Utiliser X-ENP19
- Utiliser un clou plus résistant (X-...-H)

Fixations DX sur l'acier

Défaut	Cause	Mesures correctives
<p>La tête du clou passe à travers le matériau fixé (tôle)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance de tir trop élevée 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire le réglage de puissance • Utiliser une cartouche plus légère • Utiliser un clou avec top-hat • Utiliser un clou avec rondelle, par ex. X-U ...S12
<p>Tête de clou endommagée</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance de tir trop élevée • Le piston utilisé est inadapté • Piston usé 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire le réglage de puissance • Utiliser une cartouche plus légère • Vérifier la combinaison clou / piston • Changer de piston

Des pistons inappropriés peuvent causer tous les défauts ci-dessus : adaptez les pistons aux clous !

Élément de fixation	Piston	Tête de piston
X-U	Utiliser un piston X-460-P8	

Contenu des fiches techniques

X-NPH2

Clou NPH2 - Fixation pour travaux de bardages et de toitures sur support béton

Applications

- Fixation pour tôles profilées sur béton (préperçage avec mèche à bulbe TX CS2)
- Fixation de couverture métallique sur poutres béton
- Fixation pour tôles profilées trapézoïdales sur structures et profilés en acier

Avantages

- Tête du clou permet d'enlever le clou - Peut être recouverte d'un capuchon
- Qualité de fixation constante et installation rapide
- Capacité de charges élevées

Données techniques	
Technologie de collage	Poudre
Matériau support	Béton
Matériau de la fixation	Acier A2-85 Min HRC 58
Protection contre la corrosion	Electrolytique 9 - 16 µm
Cloueur	DX 76.PTR

Homologation	
SOCOTEC	N°H0160/H000004 délivré en Octobre 2016

Produit	Longueur du clou (mm)	Quantité	Code article
Clou pour tôle profilée NPH2-42L15	47	100	42711

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 76.PTR	1	382520
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x18 M Blau	100	416485

Charges limites de service (daN)					
Épaisseur de tôle t [mm]	Résistance caractéristique	Traction		Cisaillement	
		Charge limite de service		Charge limite de service	
0,75	≥ 600	200	80	80	80
1	≥ 800	200	80	80	80
1,25	≥ 800	200	80	80	80
1,5	≥ 900	200	80	80	80
2	500	150	80	80	80
2,5	500	150	80	80	80
3	500	150	80	80	80
5	500	150	80	80	80

Fiche technique Clouage | Septembre 2015 | 1

Informations sur le produit

Photos, applications, avantages, informations techniques

Homologation

Liste des codes articles avec les caractéristiques principales du produit

Nom, couleur, conditionnement, code article

Produits complémentaires

Caractéristiques techniques

Charges recommandées en fonction du matériau support

X-NPH2

Principe de pose

Pré-percer la tôle et le béton avec une mèche TX CS2/23. Perforateur préconisé TE 6 à TE 16

Insérer le clou dans le cloueur en pliant la pointe de la fixation dans le trou pour obtenir un bon centrage et déclencher le tir

Fixation terminée. Valider la fixation en vérifiant le dépassement de la tête

Fiche technique Clouage | Septembre 2015 | 2

Principe de pose

Fiches Techniques des clous**3****Application généraliste** page 47**Application de bardage métallique** page 71**Application électricien, plombier, chauffagiste** page 85**Gros oeuvre** page 107**Application de charpente** page 113**Application de pétrochimie et industrie** page 117**Fixation d'isolant** page 135**Goujons** page 141**3**

Application généraliste

X-U page 48

X-C page 51

X-CR page 53

X-P B3 page 55

X-C B3 page 57

X-S B3 page 58

X-P G3 page 60

X-C G3 page 62

X-EGN page 64

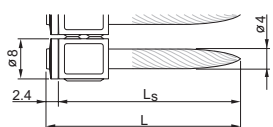
X-GHP page 65

X-GN page 66

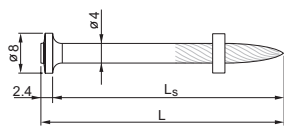
X-P G2 page 67

X-C G2 page 69

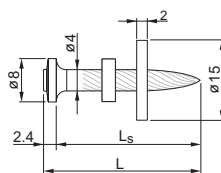
X-U - Clou universel béton et acier



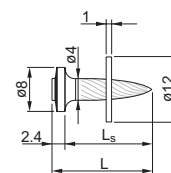
X-U_MX



X-U_P8



X-U_P8 S15



X-U_S12

Applications

- Fixations sur béton et acier
- Fixation de bois sur béton (même haute résistance) ou acier
- Installation de coffrages ou de barrière de sécurité
- Pose de fixations murales

Avantages

- Pointe balistique pour une pénétration optimale
- Grâce à sa rigidité, ce clou pénètre dans les matériaux durs sans se plier
- Effet de vissage pour une tenue fiable et une reprise de charge élevée dans l'acier
- Convient aux fixations sur acier et béton
- Un seul clou pour pratiquement toutes les applications

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, acier
Matériau de la fixation	Acier HRC 58
Protection contre la corrosion	Electrozingué 5-13 µm
Cloueurs	DX 351, DX 460, DX 2

Clou universel unitaire X-U

Produit	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Clou universel X-U 16 P8	16	100	237330
Clou universel X-U 19 P8	19	100	237331
Clou universel X-U 22 P8	22	100	237332
Clou universel X-U 27 P8	27	100	237333
Clou universel X-U 32 P8	32	100	237334
Clou universel X-U 37 P8	37	100	237335
Clou universel X-U 42 P8	42	100	237336
Clou universel X-U 47 P8	47	100	237337
Clou universel X-U 52 P8	52	100	237338
Clou universel X-U 57 P8	57	100	237339
Clou universel X-U 62 P8	62	100	237340
Clou universel X-U 72 P8	72	100	237342
Clou universel X-U 37 PH	37	100	368222
Clou universel X-U 16 S12	16	100	237357
Clou universel X-U 22 S12	22	100	237359
Clou universel X-U 27 S12	27	100	237360
Clou universel X-U 27 P8 S15	27	100	237371
Clou universel X-U 32 S12	32	100	237361

Clou universel en bande X-U

Produit	Longueur du clou (mm)	Quantité	Code article
Clou universel X-U 16 MX	16	100	237344
Clou universel X-U 19 MX	19	100	237345
Clou universel X-U 22 MX	22	100	237346
Clou universel X-U 27 MX	27	100	237347
Clou universel X-U 32 MX	32	100	237348
Clou universel X-U 37 MX	37	100	237349
Clou universel X-U 42 MX	42	100	237350
Clou universel X-U 47 MX	47	100	237351
Clou universel X-U 52 MX	52	100	237352
Clou universel X-U 57 MX	57	100	237353
Clou universel X-U 62 MX	62	100	237354
Clou universel X-U 72 MX	72	100	237356

Produits complémentaires

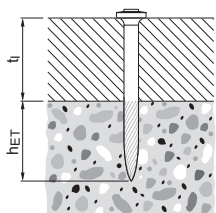
Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351 M+E	1	373105
Cloueur DX 351 MX	1	333032
Cloueur DX 460 F8	1	305178
Cloueur DX 460 MX 72	1	371674
Cloueur DX 2	1	2084260
Charges propulsives Clean Tec 6.8/11 M10 Jaunes	100	416473
Charges propulsives Clean Tec 6.8/11 M10 Vertes	100	416472

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur béton

Profondeur d'implantation h_{ET}	Traction* N_{rec}	Cisaillement* V_{rec}
≥ 27 mm	0,4 kN	0,4 kN
≥ 22 mm	0,3 kN	0,3 kN
≥ 18 mm	0,2 kN	0,2 kN
≥ 14 mm	0,1 kN	0,1 kN

3

* Dureté de béton $f_{cc} \leq 45$ N/mm². En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur acier pour les clous X-U 16 et X-U 19

Epaisseur de tôle t_f à fixer	Traction* N_{rec}		Cisaillement* V_{rec}
	X-U _ P8 / MX	X-U _ S12	
0,75 mm	1,0 kN	1,4 kN	1,2 kN
1,00 mm	1,2 kN	1,8 kN	1,8 kN
1,25 mm	1,5 kN	2,2 kN	2,6 kN
$\geq 2,00$ mm	2,0 kN	2,2 kN	2,6 kN

* Valide pour une résistance en traction de la tôle d'acier ≥ 360 N/mm².

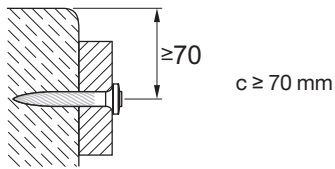
Epaisseur de bois t_f à fixer	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}
15-57 mm	0,3 kN	0,6 kN

Exigences en matière d'application sur béton

Epaisseur minimum du matériau support

$$h_{\min} = 80 \text{ mm}$$

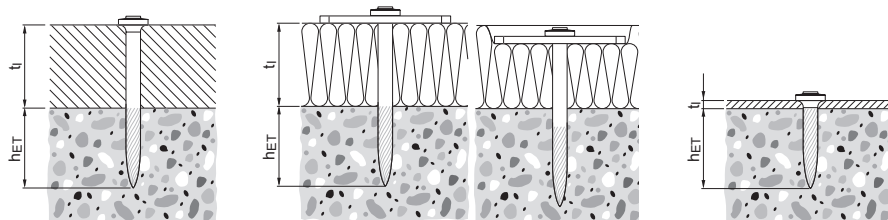
Distance au bord



Choix de la fixation

Longueur de clou totale : $L_S = h_{ET} + t_I$ [mm]

Recommandation : $h_{ET} = 22 \text{ mm}$



En cas de fixation à fleur de béton :

$$L_S = h_{ET} + t_I - 5 \text{ [mm]}$$

Choix de la cartouche

Béton frais / béton standard : charges propulsives 6.8/11 Jaunes

Béton précontrain / vieux / haute dureté : charges propulsives 6.8/11 Rouges

Exigences en matière d'application sur acier

Epaisseur minimum du matériau support en acier :

Pièce à fixer en acier t_{II} $\geq 6 \text{ mm}$

Pièce à fixer en bois t_{II} $\geq 4 \text{ mm}$

Epaisseur de la pièce à fixer en acier :

Sans préperçage t_I $\leq 3 \text{ mm}$

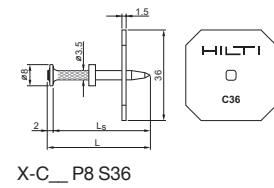
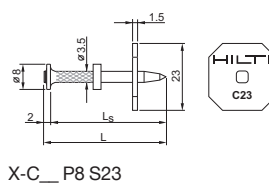
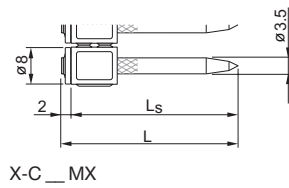
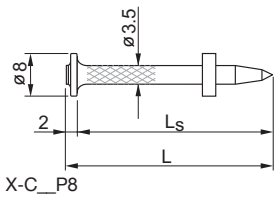
Avec préperçage t_I $3 \text{ mm} \leq t_I \leq 6 \text{ mm}$

Epaisseur de la pièce à fixer en bois : 15-57 mm

Distance au bord c $\geq 15 \text{ mm}$

Entraxe s 20 mm

X-C - Clou pour béton



Applications

- Fixation de rails métalliques sur béton
- Fixation de treillis et feuille de métal mince sur béton, briques silico-calcaires et briques pleines
- Fixation de bois sur béton, exemple : planches de coffrage

Avantages

- Fixations sur béton ne requérant pas de valeurs de charge élevées
- Élément de fixation standard

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, Silico-calcaire
Matériau de la fixation	Acier
Protection contre la corrosion	Electrozingué 5 - 13 μm
Cloueurs	DX 351, DX 460, DX 2

Clous unitaires

Produit	Quantité	Code article
Clou pour béton X-C 82 P8	100	360930
Clou pour béton X-C 97 P8	100	360931
Clou pour béton X-C 117 P8	100	360933
Clou pour béton X-C 27 P8 S23	1000	2091396
Clou pour béton X-C 32 P8 S23	1000	2091399
Clou pour béton X-C 37 P8 S36	1000	2091407
Clou pour béton X-C 37 P8 S23	1000	2091401
Clou pour béton X-C 42 P8 S23	1000	2091404
Clou pour béton X-C 47 P8 S23	1000	2091406
Clou pour béton X-C 52 P8 S36	1000	2091408
Clou pour béton X-C 62 P8 S36	1000	2091409

Clous en bandes

Produit	Quantité	Code article
Clou pour béton X-C 20 MX	100	2091265
Clou pour béton X-C 27 MX	100	2091267
Clou pour béton X-C 32 MX	100	2091269
Clou pour béton X-C 37 MX	1000	2091361
Clou pour béton X-C 42 MX	1000	2091363
Clou pour béton X-C 47 MX	1000	2091365
Clou pour béton X-C 52 MX	1000	2091367
Clou pour béton X-C 62 MX	1000	2091369

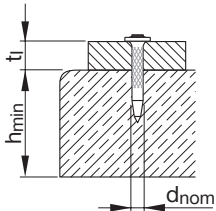
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351 M+E	1	373105
Cloueur DX 351 MX	1	333032
Cloueur DX 460 F8	1	305178
Cloueur DX 460 MX 72	1	371674
Cloueur DX 2	1	2084260
Charges propulsives Clean Tec 6.8/11 M10 Jaunes	100	416473
Charges propulsives Clean Tec 6.8/11 M10 Vertes	100	416472

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur béton

Profondeur d'implantation h_{ET}	Traction* N_{rec}	Cisaillement* V_{rec}
≥ 27 mm	0,4 kN	0,4 kN
≥ 22 mm	0,3 kN	0,3 kN
≥ 18 mm	0,2 kN	0,2 kN
≥ 14 mm	0,1 kN	0,1 kN

* Dureté de béton $f_{cc} < 30$ N/mm². En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

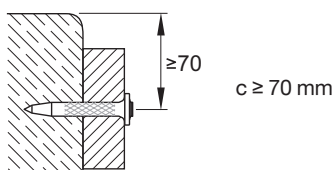


Exigences en matière d'application sur béton

Épaisseur minimum du matériau support

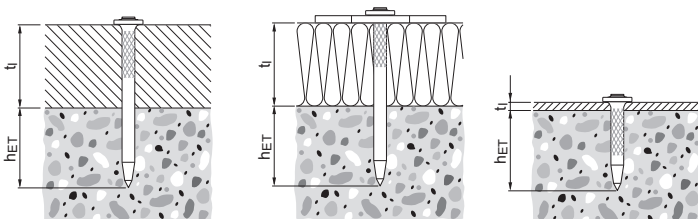
$$h_{min} = 80 \text{ mm}$$

Distance au bord



Choix de la fixation

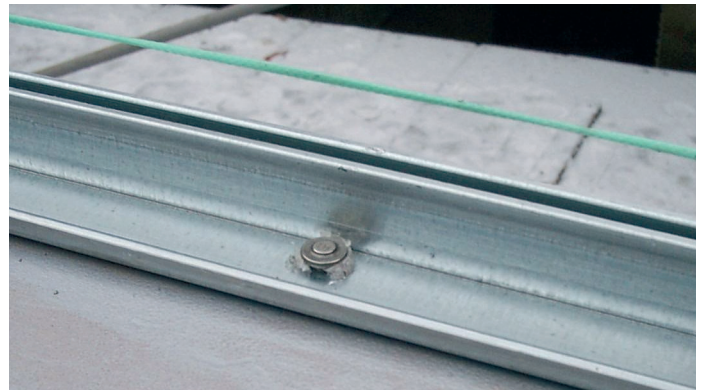
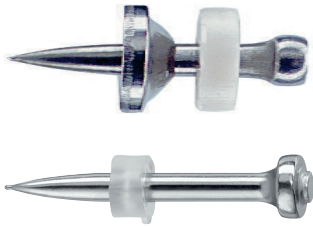
Longueur de clou totale : $L_S = h_{ET} + t_1$ (mm)
 Recommandation : $h_{ET} = 22$ mm



En cas de fixation à fleur de béton :

$$L_S = h_{ET} + t_1 - 5 \text{ (mm)}$$

X-CR - Clou universel



Applications

- Fixations pour applications extérieures avec exposition aux intempéries directe ou indirecte
- Fixation de tôles métalliques ou matériaux légers sur acier

Avantages

- Acier inoxydable
- Résistance à la corrosion

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier, béton, maçonnerie
Matériau de la fixation	Acier inoxydable
Protection contre la corrosion	Inoxydable
Cloueurs	DX 2, DX 460, DX 351

Désignation	Longueur du clou L_s (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-CR 16 P8	16	100	247356
X-CR 21 P8	21	100	247358
X-CR 29 P8	29	100	247360
X-CR 39 P8	39	100	247362
X-CR 16 S12	16	100	298855

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 2	1	2084260
Cloueur DX 460	1	305178
Cloueur DX 351	1	373105

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur acier

Tôle en acier au carbone $f_u \geq 370 \text{ N/mm}^2$					Tôle en aluminium $f_u \geq 210 \text{ N/mm}^2$				
Epaisseur de la tôle à fixer t_f	X-CR 16 P8		X-CR 16 S12		Epaisseur de la tôle à fixer t_f	X-CR 16 P8		X-CR 16 S12	
	N_{rec}	V_{rec}	N_{rec}	V_{rec}		N_{rec}	V_{rec}	N_{rec}	V_{rec}
0,75 mm	1,0 kN	1,1 kN	1,4 kN	1,1 kN	0,80 mm	0,4 kN	0,4 kN	0,6 kN	0,4 kN
1,00 mm	1,2 kN	1,4 kN	1,6 kN	1,4 kN	1,00 mm	0,6 kN	0,6 kN	0,8 kN	0,6 kN
1,25 mm	1,5 kN	1,7 kN	1,8 kN	1,7 kN	1,20 mm	0,8 kN	0,9 kN	1,1 kN	0,9 kN
2,00 mm	2,2 kN	2,0 kN	2,2 kN	2,0 kN	1,50 mm	1,1 kN	1,4 kN	1,6 kN	1,4 kN
					2,00 mm	1,6 kN	1,7 kN	1,9 kN	1,7 kN

Exigences en matière d'application sur acier

Epaisseur minimum du matériau support t_l	≥ 6 mm
Epaisseur du matériau à fixé t_f	≤ 12 mm

Choix de la fixation sur acier

Longueur du clou nécessaire L_S :

Bois	$L_S = h_{ET} + t_l$
Matériau tendre	$L_S = h_{ET} + t_l - 2,4 + h_{CS}$

Profondeur d'implantation :

$$h_{ET} \geq 10 \text{ mm}$$

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur béton

Traction N_{rec}	40 daN
Cisaillement V_{rec}	40 daN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

Exigences en matière d'application sur béton

Epaisseur minimum du matériau support	h_{min}
X-CR 16 P8	80 mm
X-CR 24 P8	80 mm
X-CR 29 P8	80 mm
X-CR 39 P8	90 mm
Epaisseur du matériau à fixé	≤ 25 mm

Choix de la fixation sur béton

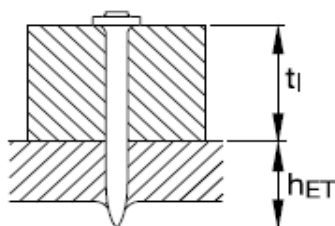
Longueur du clou nécessaire L_S :

Bois	$L_S = h_{ET} + t_l$
Matériau tendre	$L_S = h_{ET} + t_l - 2,4 + h_{CS}$

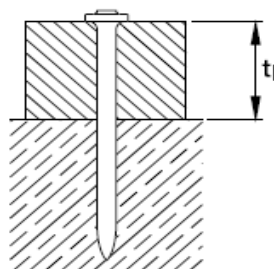
Profondeur d'implantation h_{ET} :

f_c (N/mm ²) :	15 N/mm ²	25 N/mm ²	35 N/mm ²
Béton standard	32 mm	27 mm	22 mm
Béton léger	32-37 mm	32-37 mm	32-37 mm
Maçonnerie	32 mm	27 mm	27 mm

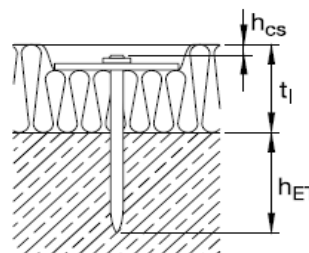
Contrôle de la fixation



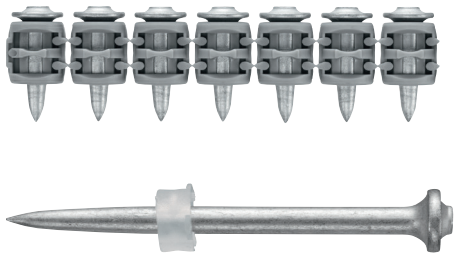
Contrôle sur acier



Contrôle sur béton



X-P B3 - Clou premium béton et maçonnerie



Applications

- Plomberie et électricité cloison sèche
- Fixation d'attache pour câbles et gaines
- Fixation de rubans textiles
- Fixation de goulottes

Avantage

- Clou à pointe balistique haute dureté

Données techniques

Technologie de clouage	Batterie
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie, Brique, Béton dur
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueur	BX 3-ME

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-P 17 B3 MX en bande	17	3	200	2105403
X-P 20 B3 MX en bande	20	3	200	2105404
X-P 24 B3 MX en bande	24	3	200	2105405
X-P 30 B3 P7 unitaire	30	3	200	2105406
X-P 36 B3 P7 unitaire	36	3	200	2105407

3

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332



Ruban textile X-TT



Attache pour câbles X-ECT MX



Etrier pour câbles X-EKS MX



Attache double X-DFB MX



Attache X-EKSC MX



Attache pour gaines X-FB MX



Etrier pour câble X-EKB MX



Support de boîte de câbles X-ECH MX



Goulottes électriques X-ET MX



Support pour tige fileté X-EHS MX



Clip de suspension électrique X-ECC MX

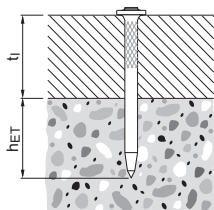


Bande perforée LB

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigences en matière d'application et espacements caractéristiques

Épaisseur minimum du matériau support h_{min}	60 mm
Entraxe s_{min}	80 mm
Distance au bord minimum c_{min}	70 mm
Épaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_i	≤ 24 mm
Rail métallique t_i	≤ 2 mm

Guide de choix par application

Désignation		Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre		X-P 20 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-P 17 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Clip électricien		X-P 24 B3 MX	X-P 24 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Feuillard		X-P 20 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-P 17 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Boîtier		X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-14 B3 P7

X-C B3 - Clou béton et maçonnerie



Applications

- Plomberie et électricité cloison sèche
- Fixation sur matériau support béton, maçonnerie, brique
- Fixation de pièce à fixer métal jusqu'à 2 mm d'épaisseur
- Fixation de pièce à fixer bois jusqu'à 12 mm d'épaisseur

Avantages

- Clou robuste à faible taux de déchet
- Disponible en 20 et 24 mm

Données techniques

Technologie de clouage	Batterie
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie, Brique
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueur	BX 3

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-C 20 B3 MX	20	3	1000	2123993
X-C 24 B3 MX	24	3	1000	2123994

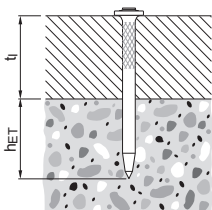
Produit complémentaire

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-IF	1	2117112

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigences en matière d'application sur béton et espacements caractéristiques

Épaisseur minimum du matériau support h_{min}	60 mm
Entraxe s_{min}	80 mm
Distance au bord minimum c_{min}	70 mm
Épaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_f	≤ 24 mm
Rail métallique t_f	≤ 2 mm

X-S 14 B3 - Clou acier



Applications

- Plomberie et électricité cloison sèche
- Fixation d'attache pour câbles et gaines sur acier
- Fixation de rubans textiles sur acier
- Fixation de goulottes sur acier

Avantages

- Clou à pointe balistique haute dureté

Données techniques

Technologie de clouage	Batterie
Matériau support	Acier
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueur	BX 3-ME

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-S 14 B3 MX	14	3	200	2105402

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332



Ruban textile X-TT



Attache pour câbles X-ECT MX



Etrier pour câbles X-EKS MX



Attache double X-DFB MX



Attache X-EKSC MX



Attache pour gaines X-FB MX



Etrier pour câble X-EKB MX



Support de boîte de câbles X-ECH MX



Goulottes électriques X-ET MX



Support pour tige filetée X-EHS MX



Clip de suspension électrique X-ECC MX



Bande perforée LB

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur acier



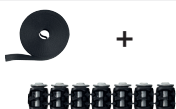

Traction N_{rec}	0,4 kN
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

Exigences en matière d'application sur acier et espacements caractéristiques

Epaisseur minimum du matériau support t_{II}	≥ 4 mm
Entraxe s_{min}	14 mm
Distance au bord minimum c_{min}	14 mm
Epaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_f	≤ 24 mm
Rail métallique t_f	≤ 2 mm

Guide de choix par application

Désignation		Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre		X-P 20 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-P 17 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Clip électricien		X-P 24 B3 MX	X-P 24 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Feuillard		X-P 20 B3 MX	X-P 20 B3 MX	X-P 17 B3 MX	X-S 14 B3 MX
Clou + Boîtier		X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-24 B3 P7	X-M6-7-14 B3 P7

3

X-P G3 - Clou premium pour application électriciens et plaquistes



Applications

- Fixation sur béton dur
- Fixation sur acier avec clous de 14 mm

Avantages

- Clou à pointe balistique haute dureté pour une meilleure performance sur béton dur
- Disponible dans des longueurs jusqu'à 24 mm

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie, Brique, Acier
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-10 µm
Cloueurs	GX 3, GX 3 ME

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-P 14 G3 MX	14	3	1200	2101547
X-P 17 G3 MX	17	3	1200	2101046
X-P 20 G3 MX	20	3	1200	2101047
X-P 24 G3 MX	24	3	1200	2101048

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 3	1	2102194
Cloueur GX 3 ME	1	2102196
Cartouche de gaz GC 42	1	2105698

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

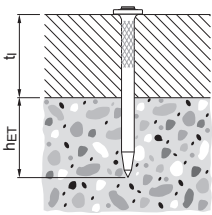
Matériaux supports : béton, maçonnerie

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

Matériau support : acier

Traction N_{rec}	0,4 kN
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN



Exigences en matière d'application et espacements caractéristiques

Epaisseur minimum du matériau support béton h_{min}	60 mm
Epaisseur minimum du matériau support acier t_{II}	≥ 4 mm
Distance au bord minimum sur béton c_{min}	70 mm
Distance au bord minimum sur acier c_{min}	14 mm
Epaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_l	≤ 24 mm
Rail métallique t_l	≤ 2 mm

3

Guide de choix par application

Désignation		Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre		X-C 20 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Clip électricien		X-C 27 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Feuillard		X-C 20 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Boîtier		X-M6-7-24 G3 P7	X-M6-7-24 G3 P7	-	X-M6-7-14 G3 P7

X-C G3 - Clou pour application d'électriciens et plaquistes



Applications

- Fixation sur béton et maçonnerie
- Fixation de rail métallique jusqu'à 2 mm d'épaisseur
- Fixation de lisses bois jusqu'à 25 mm d'épaisseur

Avantages

- Clou robuste à dureté élevée pour une meilleure qualité de fixation
- Disponible dans des longueurs jusqu'à 39 mm

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie, Brique
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-13 µm
Cloueurs	GX 3, GX 3 ME

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-C 20 G3 MX	20	2,6	1200	2100955
X-C 27 G3 MX	27	2,6	1200	2100956
X-C 32 G3 MX	32	2,6	1200	2100957
X-C 39 G3 MX	39	2,6	1200	2100958

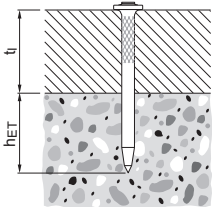
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 3	1	2102194
Cloueur GX 3 ME	1	2102196
Cartouche de gaz GC 42	1	2105698

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigence en matière d'application sur béton et espacement caractéristique

Épaisseur minimum du matériau support h_{min}	60 mm
Distance au bord minimum c_{min}	70 mm
Épaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_i	≤ 24 mm
Rail métallique t_i	≤ 2 mm

Guide de choix par application

Désignation		Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre		X-C 20 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Clip électricien		X-C 27 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Feuillard		X-C 20 G3 MX	X-C 20 G3 MX	X-P 20 G3 MX	X-P 14 G3 MX
Clou + Boîtier		X-M6-7-24 G3 P7	X-M6-7-24 G3 P7	-	X-M6-7-14 G3 P7

X-EGN MX - Clou pour application sur acier



Applications

- Fixation acier
- Fixation de rails sur acier

Avantage

- Pointe balistique et dureté élevée garantissant d'excellentes performances sur acier

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériau support	Acier
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueurs	GX 120, GX 120-ME

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-EGN 14 MX	14	3	750	2008915

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 120	1	2049588
Cloueur GX 120-ME	1	274898

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Traction N_{rec}	0,4 kN
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

Exigences en matière d'application sur acier

Épaisseur minimum du matériau support t_{\parallel}	≥ 4 mm
Épaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_{\perp}	≤ 24 mm
Rail métallique t_{\perp}	≤ 2 mm

X-GHP MX - Clou pour application sur béton



Applications

- Fixation sur béton dur
- Fixation de rails métalliques mesurant jusqu'à 2 mm

Avantage

- Pointe balistique et dureté élevée garantissant les meilleures performances sur béton dur

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériau support	Béton
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueurs	GX 120, GX 120-ME

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Kit X-GHP 18 MX + GC 22	18	3	750	2008916
Kit X-GHP 20 MX + GC 22	20	3	750	2008918

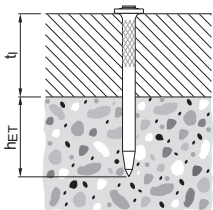
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 120	1	2049588
Cloueur GX 120-ME	1	274898

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigences en matière d'application et espacements caractéristiques

Epaisseur du matériau support h_{min}	60 mm
Epaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_i	≤ 24 mm
Rail métallique t_i	≤ 2 mm
Entraxe s	≥ 80 mm
Distance au bord c	≥ 70 mm

X-GN MX - Clou pour application sur béton



Applications

- Fixation sur béton et maçonnerie
- Fixation pour rails métalliques jusqu'à 2 mm d'épaisseur
- Fixation pour rails bois jusqu'à 24 mm d'épaisseur

Avantages

- Clou robuste à faible pourcentage de ratés
- Disponibles en différentes longueurs jusqu'à 39 mm

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériau support	Béton, maçonnerie
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-8 µm
Cloueurs	GX 120, GX 120-ME

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement	Code article
Kit X-GN 20 MX + GC 22	20	3	750	2008917
Kit X-GN 27 MX + GC 22	27	3	750	2008919
Kit X-GN 32 MX + GC 22	32	3	750	2008950
Kit X-GN 39 MX + GC 22	39	3	750	2008951

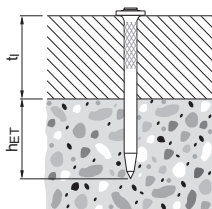
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 120	1	2049588
Cloueur GX 120-ME	1	274898

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigences en matière d'application et espacements caractéristiques

Épaisseur du matériau support h_{min}	60 mm
Épaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_i	≤ 24 mm
Rail métallique t_i	≤ 2 mm
Entraxe s	≥ 80 mm
Distance au bord c	≥ 70 mm

X-P G2 - Clou premium pour application plaquiste



Applications

- Fixation sur béton dur
- Fixation sur acier avec un clou de 14 mm
- Fixation de rails de cloison sèche

Avantage

- Clou haute dureté pour une meilleure performance sur béton dur

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériaux supports	Béton, Acier, Maçonnerie, Brique, Béton dur
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-10 µm
Cloueur	GX 2

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-P 14 G2 MX	14	3	1100	2102017
X-P 17 G2 MX	17	3	1100	2102018
X-P 20 G2 MX	20	3	1100	2136797

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 2	1	2136220
Cartouche de gaz GC 52	1	2105669

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

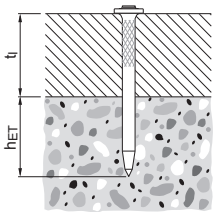
Matériaux supports : Béton, maçonnerie

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN

En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.

Matériau support : Acier


Traction N_{rec}	0,4 kN
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN



Exigences en matière d'application et espacements caractéristiques

Epaisseur minimum du matériau support béton h_{min}	60 mm
Epaisseur minimum du matériau support acier t_l	≥ 4 mm
Distance au bord minimum sur béton c_{min}	70 mm
Distance au bord minimum sur acier c_{min}	14 mm
Epaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_l	≤ 24 mm
Rail métallique t_l	≤ 2 mm

Guide de choix par application

Désignation	Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre 	X-C 20 G2 MX X-C 27 G2 MX	X-C 20 G2 MX	X-P 17 G2 MX	X-P 14 G2 MX

X-C G2 - Clou pour application plaquiste



Applications

- Fixation sur béton et maçonnerie
- Fixation de rail métallique jusqu'à 2 mm d'épaisseur
- Fixation de lisses bois jusqu'à 25 mm d'épaisseur

Avantages

- Clou robuste à dureté élevée
- Disponible dans des longueurs jusqu'à 39 mm

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie, Brique
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Acier électrozingué 2-10 µm
Cloueur	GX 2

Désignation	Longueur de la tige (mm)	Diamètre de la tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-C 20 G2 MX	20	2,75	1100	2102013
X-C 27 G2 MX	27	2,75	1100	2102014
X-C 32 G2 MX	32	2,75	1100	2102015
X-C 39 G2 MX	39	2,75	1100	2102016

3

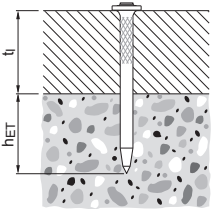
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 2	1	2136220
Cartouche de gaz GC 52	1	2105669

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	≥ 27 mm	≥ 22 mm	≥ 18 mm	≥ 14 mm	≥ 12 mm
Cisaillement V_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN
Traction N_{rec}	0,4 kN	0,3 kN	0,2 kN	0,1 kN	0,05 kN


En cas d'éléments de sécurité à fixer, 5 clous minimum par élément.



Exigences en matière d'application et espacement caractéristique

Epaisseur minimum du matériau support h_{min}	60 mm
Distance au bord minimum c_{min}	70 mm
Epaisseur de la pièce à fixer :	
Lisse bois t_l	≤ 24 mm
Rail métallique t_l	≤ 2 mm

Guide de choix par application

Désignation	Maçonnerie	Béton standard Mur / Sol	Béton dur	Acier
Clou + Rail plaque de plâtre 	X-C 20 G2 MX X-C 27 G2 MX	X-C 20 G2 MX	X-P 17 G2 MX	X-P 14 G2 MX

Application de bardage métallique

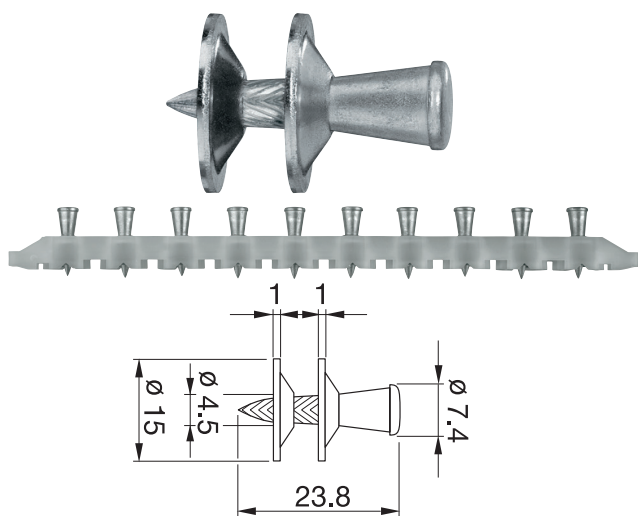
X-ENP page 72

X-ENP2K page 76

X-NPH2 page 79

X-HVB page 81

X-ENP - Fixation de bardage et couverture métallique



Application

- Fixation de tôles d'acier pour bardage aux poutrelles et colonnes métalliques de charpente



Avantages

- Pas de perçage préalable, même sur acier épais
- Pointe entièrement striée pour une tenue maximale
- Pour utilisation sur acier d'épaisseur supérieure à 6 mm
- Possède la plupart des homologations mondiales pour bardage et couverture

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier
Matériau de la fixation	HRC 58
Protection contre la corrosion	Electrozingué 8-16 µm
Cloueur	DX 76-PTR, DX 860-ENP

Homologation

 	ATE-04/0101
--	-------------

Produit	Quantité	Code article
X-ENP-19 L 15 clou unitaire	100	283506
X-ENP-19 L 15 MX clou en bande pour DX 76-PTR	1000	283507
X-ENP-19 L 15 MXR clou en bande pour DX 860-ENP	1000	283508

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 76-PTR	1	382520
Cloueur DX 860-ENP	1	282481
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x18 M10 Bleue	100	416485

Résistances caractéristiques en traction N_{Rk} et cisaillement V_{Rk} - Tôle d'acier

Épaisseur de tôle d'acier t_f à fixer	Profilé trapézoïdal (charge symétrique)		Bardages double peau ¹⁾ (charge asymétrique)	
	Cisaillement V_{Rk}	Traction N_{Rk}	Cisaillement V_{Rk}	Traction N_{Rk}
0,75 mm	4,70 kN	6,30 kN	3,30 kN	4,40 kN
0,88 mm	5,40 kN	7,20 kN	3,80 kN	5,00 kN
1,00 mm	6,00 kN	8,00 kN	4,20 kN	5,60 kN
1,13 mm	7,00 kN	8,40 kN	4,90 kN	5,90 kN
1,25 mm	8,00 kN	8,80 kN	5,60 kN	6,20 kN
1,50 mm	8,60 kN	8,80 kN	6,00 kN	6,20 kN
1,75 mm	8,60 kN	8,80 kN	6,00 kN	6,20 kN
2,00 mm	8,60 kN	8,80 kN	6,00 kN	6,20 kN
2,50 mm	8,60 kN	8,80 kN	6,00 kN	6,20 kN

• N_{rec} et V_{rec} sont valides pour une tôle avec une résistance à la traction minimale $\geq 360 \text{ N/mm}^2$ ($\geq \text{S280 EN 10346}$).

• Pour les épaisseurs de tôle intermédiaires, utiliser la charge recommandée pour l'épaisseur immédiatement inférieure ou une interpolation linéaire.

¹⁾ La réduction de charge requise est prise en compte selon EN 1993-1-3: 2006, section 8.3 (7) et fig. 8.2. Voir également les règles de construction concernant les entraxes et les distances au bord.

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} - Tôle d'aluminium ¹⁾

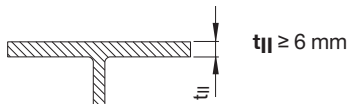
Épaisseur de tôle d'aluminium t_f à fixer	Profilé trapézoïdal (charge symétrique)	
	Cisaillement V_{rec}	Traction N_{rec}
0,60 mm	0,75 kN	0,35 kN
0,70 mm	0,90 kN	0,50 kN
0,80 mm	1,00 kN	0,65 kN
0,90 mm	1,20 kN	0,80 kN
1,00 mm	1,30 kN	0,95 kN
1,20 mm	1,55 kN	1,30 kN
1,50 mm	1,85 kN	1,45 kN
2,00 mm	2,55 kN	1,90 kN

- N_{rec} et V_{rec} sont valides pour une tôle avec une résistance minimale ≥ 210 N/mm².
- Pour les épaisseurs de tôle intermédiaires, utiliser la charge recommandée pour l'épaisseur immédiatement inférieure.

¹⁾ Uniquement recommandé pour des applications en intérieur.

Exigences en matière d'application

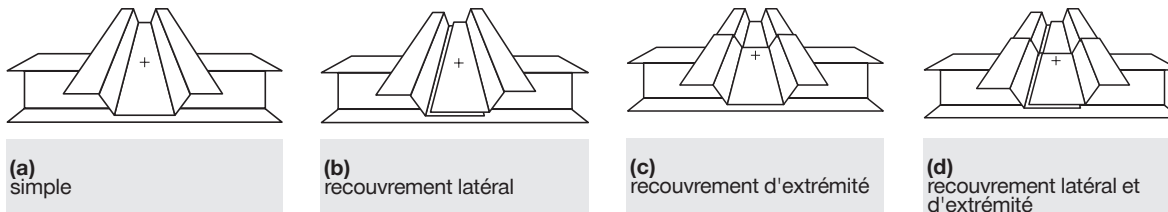
Épaisseur du matériau support



Épaisseur du matériau fixé

$\Sigma t_f, tot \leq 4,0$ mm

Épaisseurs de tôle et types de recouvrement

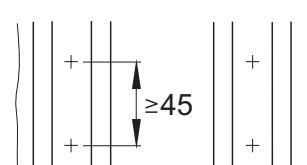
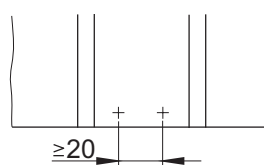
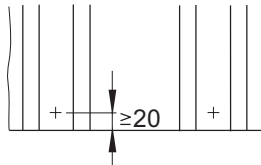
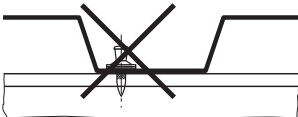
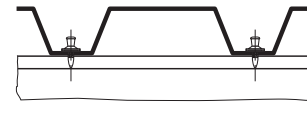
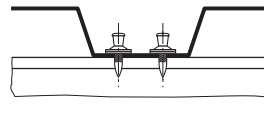
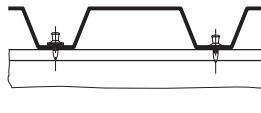
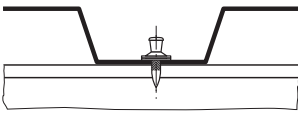
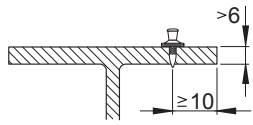


Épaisseur nominale de tôle t_f	Types de recouvrements admissibles
0,63–1,00 mm	a, b, c, d
> 1,00–1,25 mm	a, c
> 1,25–2,50 mm	a

Avec les épaisseurs de tôle et les types de recouvrements recommandés ci-dessus, il est inutile de tenir compte de l'effet des contraintes liées à la température pour les nuances d'acier jusqu'à S320 (EN 10346). Pour la nuance d'acier S350 (EN 10346), ces contraintes doivent être prises en compte pour la conception. Les tôles de nuance S350 sur un matériau support $t_{II} \geq 8$ mm ont été vérifiées par Hilti, les contraintes sont négligeables.

Entraxe et distance au bord (mm)

Matériau support en acier



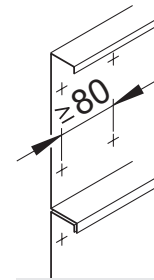
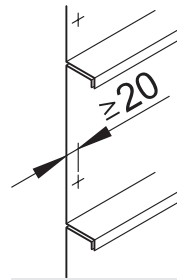
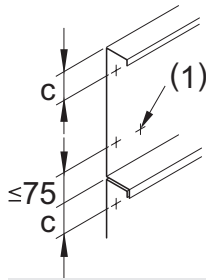
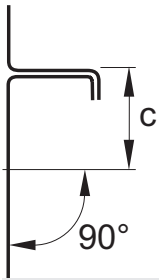
Fixations centrales dans des nervures

Distance par rapport à l'extrémité de la tôle

Fixations doubles (asymétriques)

Remarque : Réduire la résistance à la traction à 0,7 N_{Rk} ou 0,7 N_{rec}.

Cassettes



Distance par rapport au côté de la tôle

Distance par rapport au côté de la tôle

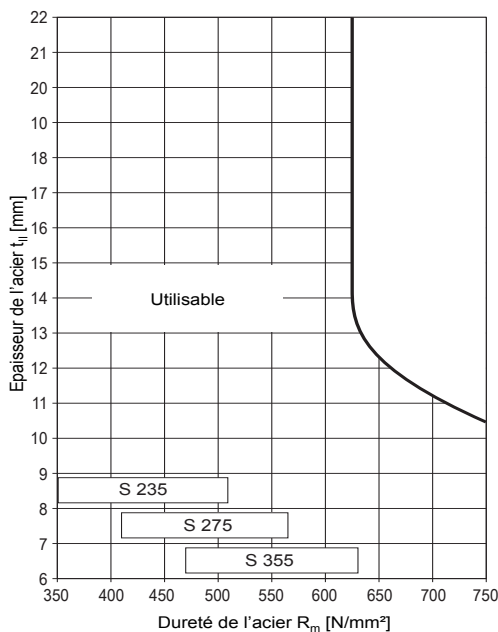
Distance par rapport à l'extrémité de la tôle

Entraxe le long de la tôle

Lors de la mise en place de l'élément de fixation, l'outil utilisé doit être positionné perpendiculairement à la surface. Si $c > 75$ mm, il est recommandé d'utiliser un élément de fixation supplémentaire de l'autre côté du plateau. Cet élément de fixation supplémentaire est indiqué par (1) dans le graphique ci-dessus.

Limite d'application

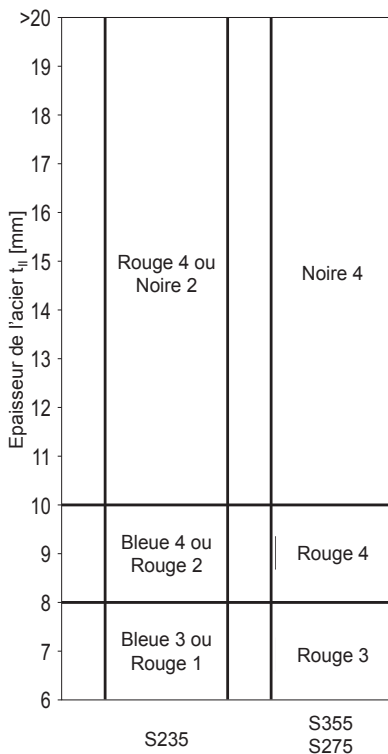
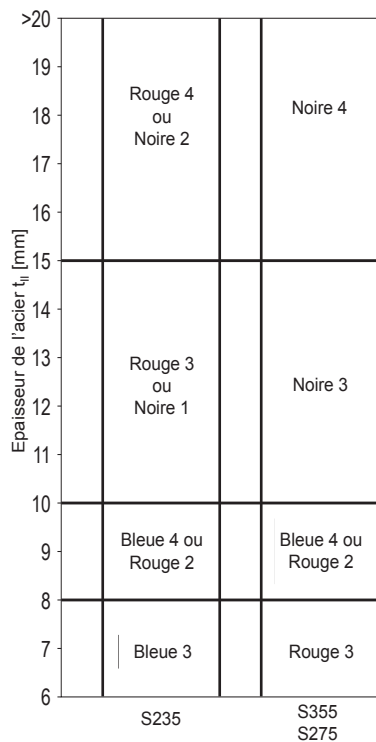
X-ENP 19 avec DX 76-PTR et DX 860-ENP



Sélection des cartouches et réglage de puissance du cloueur

DX 860-ENP

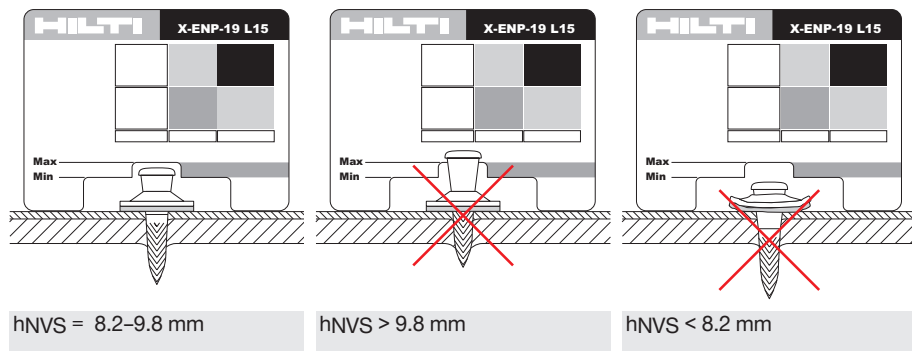
DX 76 PTR



Réglage fin lors des essais d'installation sur site.

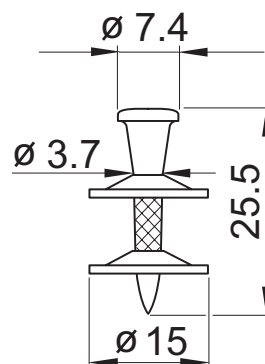
Remarque pour S275 : Commencer avec la recommandation pour S355. Si la puissance est trop importante : réduire le réglage de l'outil ou changer de couleur de cartouche jusqu'à atteindre les espacements de tête de clou hNVS.

Contrôle de la qualité de pose



Empreinte du piston sur la rondelle

X-ENP2K - Fixation de couvertures métalliques et bardages fins



Applications

- Pour utilisation avec le cloueur Hilti DX 76 PTR pour une fixation optimale sur rails HTU, poutrelles métalliques et autres charpentes métalliques entre 3 et 6 mm d'épaisseur
- Fixation de tôle trapézoïdale sur profilé ou charpente métalliques
- Fixation pour tôles profilées trapézoïdales sur structures et profilés en acier

Avantages

- Contrôle de pose facilité grâce à l'outil de vérification de l'enfoncement
- L'outil de fixation directe DX 76 PTR (résistance aux transpercements) garantit une excellente qualité de fixation, même sur des supports minces d'une épaisseur min. de 3 mm
- Pour nuances d'acier S235-S356
- Clous en bande pour une productivité accrue

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier
Matériau de la fixation	HRC 58
Protection contre la corrosion	Electrozingué 8 - 16 µm
Cloueur	DX 76-PTR

Homologation

	ATE 13/0172
--	-------------

Produit	Quantité	Code article
X-ENP2K-20 L 15 clou unitaire	100	385133
X-ENP2K-20 L 15 clou en bande	1000	385134

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 76-PTR	1	382520
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x18 M10 Bleue	100	416485

Résistances caractéristiques en traction N_{Rk} et cisaillement V_{Rk}

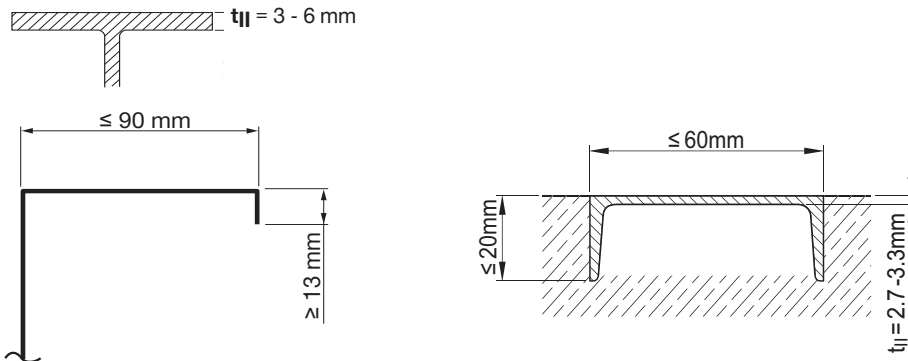
Selon l'ATE 13/0172

Épaisseur de tôle t_t à fixer	$3 \text{ mm} \leq t_t \leq 4 \text{ mm}$			$4 \text{ mm} \leq t_t \leq 5 \text{ mm}$			$5 \text{ mm} \leq t_t \leq 6 \text{ mm}$		
	V_{Rk}	N_{Rk}	Types d'assemblage	V_{Rk}	N_{Rk}	Types d'assemblage	V_{Rk}	N_{Rk}	Types d'assemblage
0,75 mm	4,70 kN	6,00 kN	a,c	4,70 kN	6,30 kN	a,b,c,d	4,70 kN	6,30 kN	a,b,c,d
0,88 mm	5,40 kN	6,00 kN	a,c	5,40 kN	7,20 kN	a,c,d	5,40 kN	7,20 kN	a,(b)*,c,d
1,00 mm	6,00 kN	6,00 kN	a,c	6,00 kN	8,00 kN	a,c,d	6,00 kN	8,00 kN	a,(b)*,c,d
1,13 mm	-	-	-	7,00 kN	8,40 kN	a,c	7,00 kN	8,40 kN	a,c
1,25 mm	-	-	-	8,00 kN	8,80 kN	a,c	8,00 kN	8,80 kN	a,c
1,50 mm	-	-	-	8,60 kN	8,80 kN	a	8,60 kN	8,80 kN	a

* Le type d'assemblage b est couvert pour $5 \text{ mm} \leq t_t \leq 6 \text{ mm}$ si N_{Rk} est réduit à 6,60 kN.
Le type d'assemblage b est entièrement couvert pour $t_t = 6 \text{ mm}$.

Exigences en matière d'application

Épaisseur du matériau support



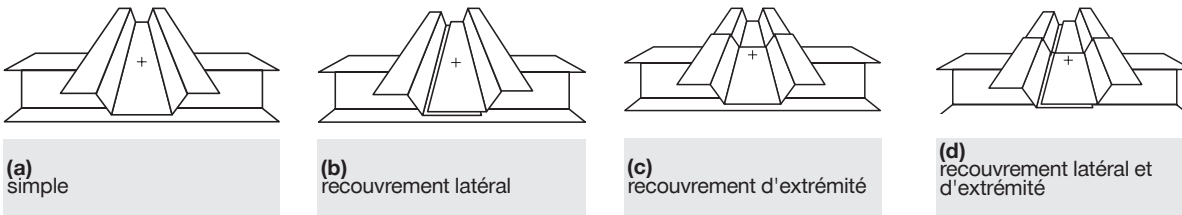
Pannes C et pannes Z de 2.9 à 4.0 mm d'épaisseur, grade ≥ S320 GD selon EN 10346

Inserts HTU avec une épaisseur $t_{II} = 3$ mm.
 $t_{II} = 3.0 \pm 0.3$ mm

Épaisseur du matériau fixé

$\Sigma t_i, \text{ tot} \leq 1,5$ mm

Épaisseurs de tôle et types de recouvrement

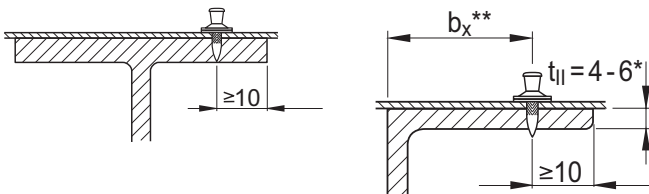


Épaisseur nominale de tôle t_i	Types de recouvrements admissibles
0,63–1,00 mm	a, b, c, d
> 1,00–1,25 mm	a, c
> 1,25–2,50 mm	a

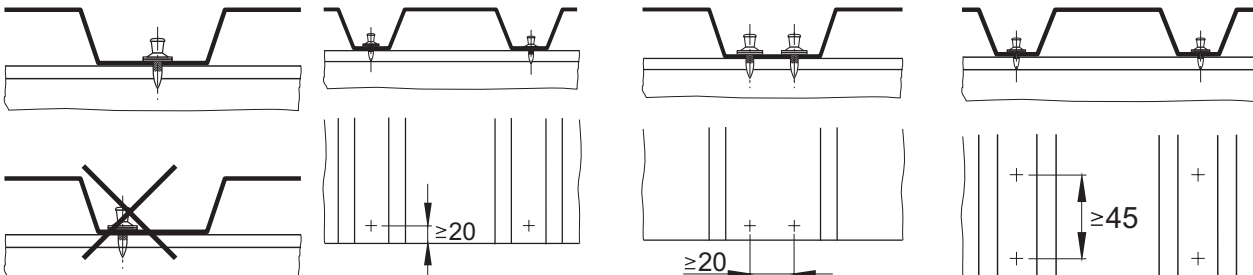
Avec les épaisseurs de tôle et les types de recouvrements recommandés ci-dessus, il est inutile de tenir compte de l'effet des contraintes liées à la température pour les nuances d'acier jusqu'à S320 (EN 10346). Pour la nuance d'acier S350 (EN 10346), ces contraintes doivent être prises en compte pour la conception. Les tôles de nuance S350 sur un matériau support $t_{II} \geq 8$ mm ont été vérifiées par Hilti, les contraintes sont négligeables.

Entraxe et distance au bord (mm)

Matériau support en acier



Profils trapézoïdaux



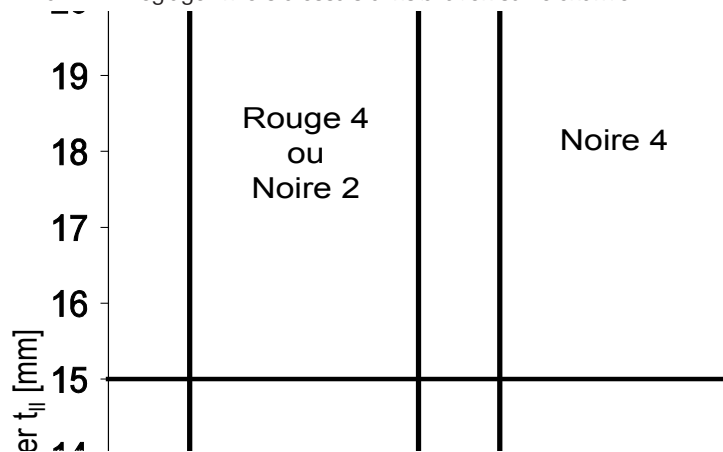
Fixations centrales dans des nervures

Distance par rapport à l'extrémité de la tôle

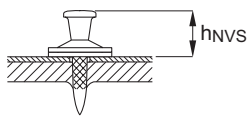
Fixations doubles (asymétriques)
 Remarque : Réduire la résistance à la traction à 0,7 N_{rec}

Sélection des cartouches et réglage de puissance du cloueur

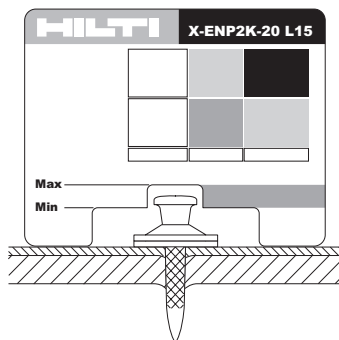
DX 76 PTR - Réglage fin lors d'essais d'installation sur le chantier.



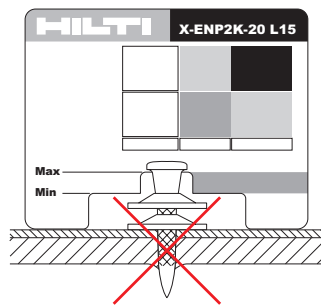
Contrôle de la qualité de pose



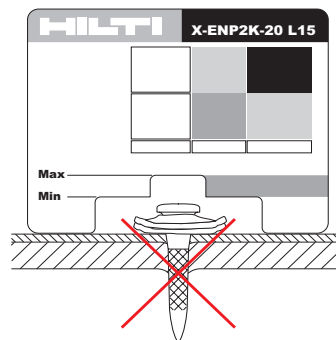
$h_{NVS} = 7-11 \text{ mm}$



$h_{NVS} = 7-11 \text{ mm}$

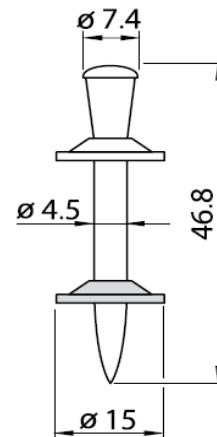


$h_{NVS} > 11 \text{ mm}$



$h_{NVS} < 7 \text{ mm}$

X-NPH2 - Fixation pour travaux de bardages et de toitures sur support béton



Applications

- Fixation pour tôles profilées sur béton (préperçage avec mèche à butée TX-C 5/23)
- Fixation de couverture métallique sur poutres béton
- Fixation pour tôles profilées trapézoïdales sur structures et profilés en acier

Avantages

- Tête du clou permet d'enlever le clou - Peut être recouverte d'un capuchon
- Qualité de fixation constante et installation rapide
- Capacités de charges élevées

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Béton
Matériau de la fixation	Acier XC 65 Mo HRC 58
Protection contre la corrosion	Electrozingué 8 - 16 µm
Cloueur	DX 76-PTR

Homologation

SOCOTEC	N°1601601R0000004 délivré en Octobre 2016
---------	--

Produit	Longueur du clou (mm)	Quantité	Code article
Clou pour tôle profilé NPH2-42L15	47	100	40711

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 76-PTR	1	382520
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x18 M Bleue	100	416485

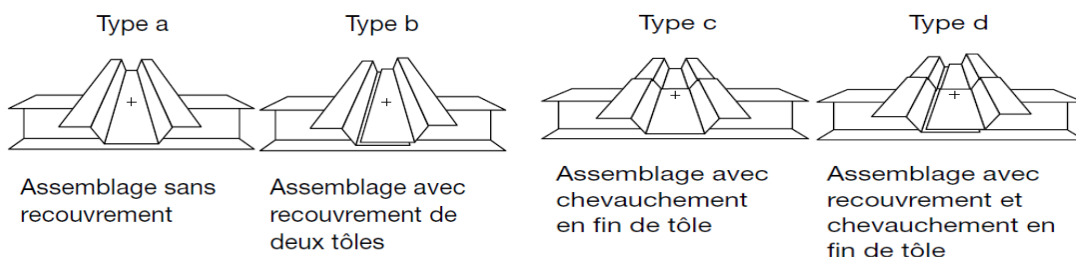
Résistances caractéristiques et charges limites de service

Épaisseur de tôle t_f à fixer	Traction		Cisaillement
	Résistance caractéristique N_{Rk}	Charge limite de service	Charge limite de service
0,75 mm	≥ 600 daN	200 daN	80 daN
1 mm	≥ 600 daN	200 daN	80 daN
1,25 mm	≥ 600 daN	200 daN	80 daN
1,5 mm	≥ 600 daN	200 daN	80 daN
2 mm	500 daN	150 daN	80 daN
2,5 mm	500 daN	150 daN	80 daN
3 mm	500 daN	150 daN	80 daN
5 mm	500 daN	150 daN	80 daN

Exigences en matière d'application

Épaisseur mini du matériau support h_{\min}	160 mm
Largeur mini du matériau support	180 mm
Classes de béton recommandées	C20/25 ($f_c=25 \text{ N/mm}^2$) à C45/55 ($f_c=55 \text{ N/mm}^2$)
Nuance d'acier minimum	S 280

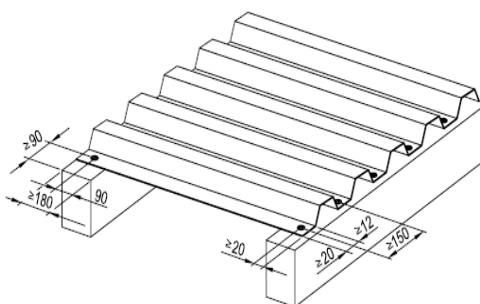
Épaisseurs de tôle et types de recouvrement



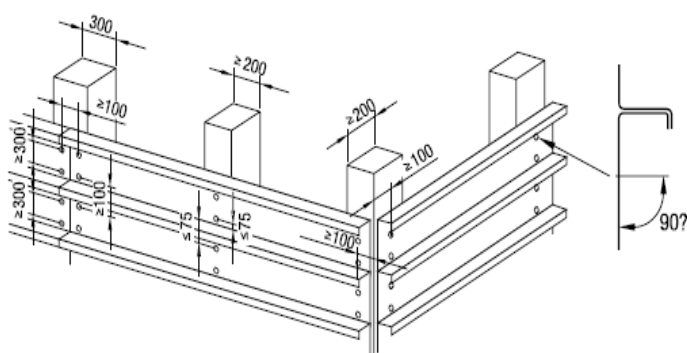
Épaisseur nominale de tôle	Types de recouvrements admissibles
0,75-1,13 mm	a, b, c, d
> 1,13-5 mm	a

Entraxe et distance au bord (mm)

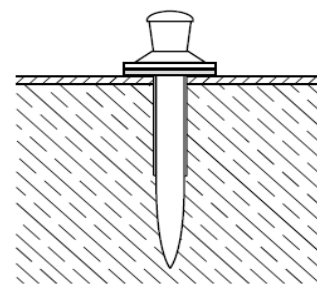
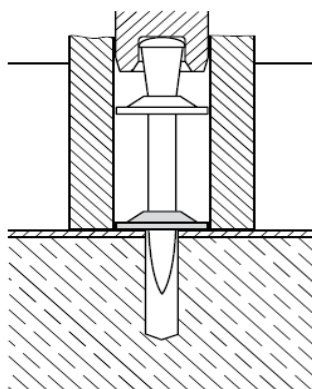
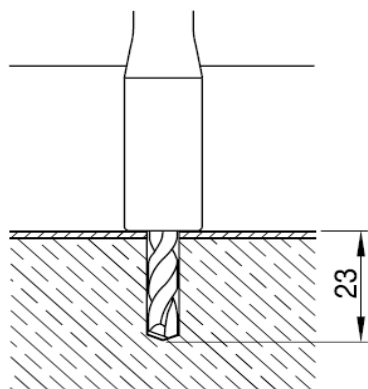
Couverture



Bardage



Principe de pose

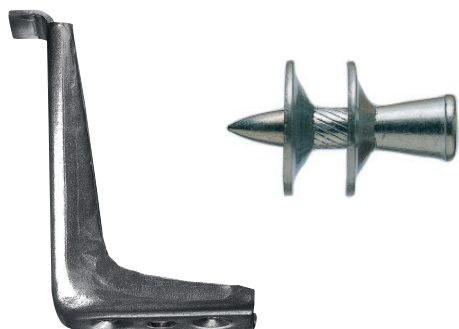


Pré-percer la tôle et le béton avec une mèche TX C5/23.
Perforateur préconisé TE 6 à TE 16

Insérer le clou dans le cloueur en plaçant la pointe de la fixation dans le trou pour obtenir un bon centrage et déclencher le tir

Fixation terminée.
Valider la fixation en vérifiant le dépassement de la tête

X-HVB - Connecteur



Application

- Connecteurs pour planchers mixtes

Avantages

- Solution économique de connecteurs pour la construction de composites acier-béton, contribuant ainsi à réduire le coût total d'installation.
- Solution mobile pour répondre aux conditions de chantier, plus besoin de soudure
- Idéale pour la rénovation d'anciens bâtiments où la soudure sur des poutres de fonte existantes peut se révéler problématique.

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier S235, S275, S355, béton, béton léger
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Electrozingué ≥ 3 µm
Cloueur	DX 76-PTR HVB

Homologation

 	ETE-15/0876
--	-------------

Produit	Hauteur (mm)	Quantité	Code article
Connecteur X-HVB 40	40	250	2112256
Connecteur X-HVB 50	50	250	56467
Connecteur X-HVB 80	80	250	239357
Connecteur X-HVB 95	95	200	348179
Connecteur X-HVB 110	112	200	348180
Connecteur X-HVB 125	128	125	348181
Connecteur X-HVB 140	142	120	348321
X-ENP-21 HVB	-	100	283512

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 76-PTR	1	382520
Cartouches de poudre 6.8x18 M rouge	1000	416489
Cartouches de poudre 6.8x18 M noire	100	416486

Résistances de calcul et résistances caractéristiques dans les poutres mixtes

Désignation	Résistance caractéristique P_{Rk}	Résistance de calcul P_{Rd}	Epaisseur mini du matériau support (mm)	Positionnement du X-HVB ¹⁾
X-HVB 40	29 kN	23 kN	6 mm	quinconce
X-HVB 50	29 kN	23 kN	6 mm	quinconce
X-HVB 80	32,5 kN	26 kN	8 mm ²⁾	parallèle à la poutre
X-HVB 95	35 kN	28 kN	8 mm ²⁾	parallèle à la poutre
X-HVB 110	35 kN	28 kN	8 mm ²⁾	parallèle à la poutre
X-HVB 125	37,5 kN	30 kN	8 mm ²⁾	parallèle à la poutre
X-HVB 140	37,5 kN	30 kN	8 mm ²⁾	parallèle à la poutre

¹⁾ Les règles de positionnement des X-HVB sont disponibles dans l'ETE-15/0876

²⁾ Une réduction de l'épaisseur du matériau support est possible, se référer à l'annexe C3 de l'ETE

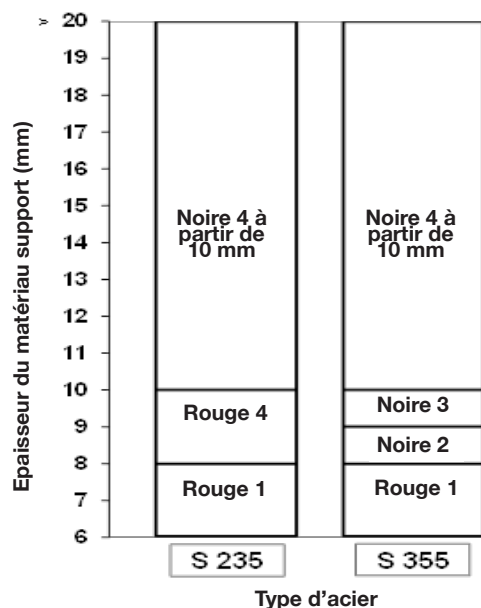
Exigences en matière d'application

Nuance d'acier matériau support	S235, S275, S355
Epaisseur mini de l'aile supérieure de la poutre	8 mm
Epaisseur du matériau fixé	entre 0,75 et 1,25 mm

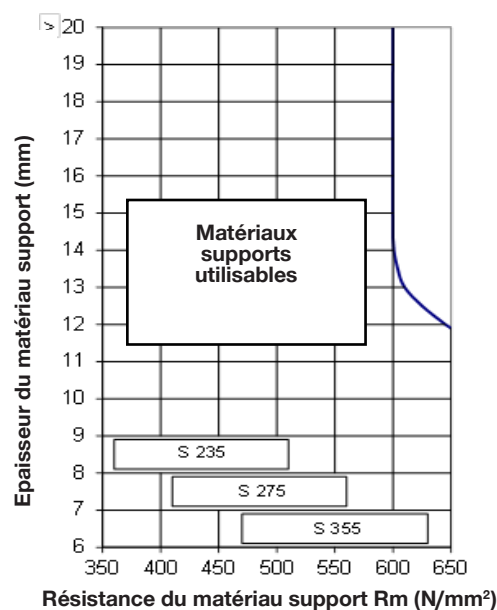
Epaisseur minimum de la dalle h

X-HVB	Epaisseur minimum de la dalle h	
	En l'absence du risque de corrosion	En présence du risque de corrosion
40	50 mm	60 mm
50	60 mm	70 mm
80	80 mm	100 mm
95	95 mm	115 mm
110	110 mm	130 mm
125	125 mm	145 mm
140	140 mm	160 mm

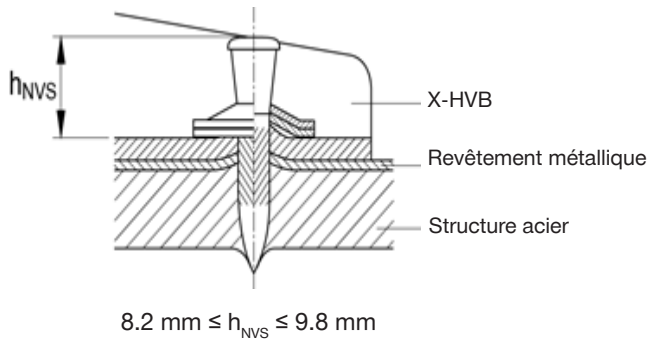
Sélection des cartouches et réglage de puissance du cloueur



Limite d'application

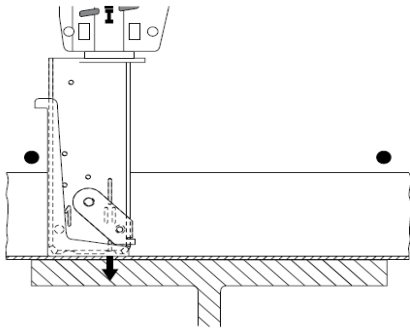


Contrôle de la qualité de pose



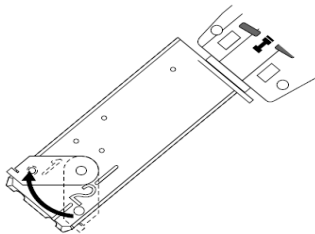
Empreinte du piston sur la rondelle

Instructions de pose

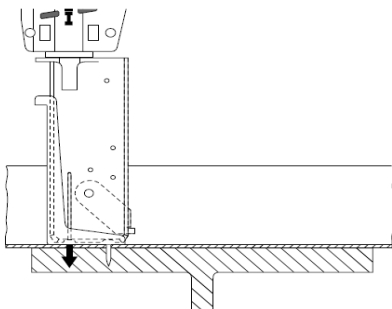


- Repérer l'alignement des connecteurs à l'aide d'un cordeau
- Placer les connecteurs sur la poutre en respectant les dispositions et la répartition.
- A l'aide d'un appareil DX 70 HVB, planter le clou extérieur de toute la ligne de connecteurs : levier positionné de façon à ce que le chiffre "1" soit visible.

Note : au premier tir, bien vérifier l'enfoncement du clou (voir contrôle de pose).



- Puis, fixer le clou intérieur : levier positionné de façon à ce que le chiffre "2" soit visible.

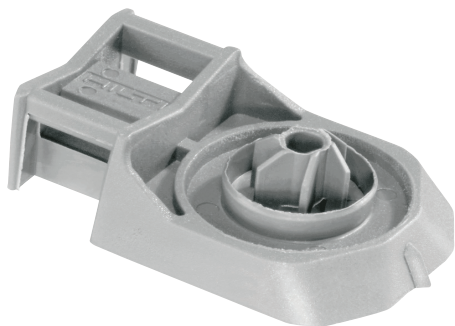


- Grâce à ce levier détrompeur, le deuxième clou ne peut être fixé qu'en bonne position

Application électricien, plombier, chauffagiste

	X-ECT MX	page 86
	X-ECT U22	page 87
	X-ECH MX	page 88
	X-ECH	page 89
	X-EKB MX	page 90
	X-EKB	page 91
	X-EKS / EKSC MX	page 92
	X-ET MX	page 94
	X-ET	page 94
	X-FB / DFB MX	page 95
	X-FB / DFB-E MX	page 97
	X-FB / DFB C27	page 98
	X-TT	page 100
	X-ECC MX	page 101
	X-CC	page 102
	X-EHS MX	page 103
	X-HS W U	page 104
	X-HS M	page 105

X-ECT MX - Attache pour câbles



Applications

- Fixation de gaines et câbles électriques, conduites d'eau et de chauffage
- Attaches universelles pour tous types de faisceaux de câbles jusqu'à 9 mm de largeur

Avantages

- Méthode rapide et efficace d'installation de câbles et de conduites
- Positionnement dans le nez des outils GX/DX/BX pour une manipulation aisée
- Versions ignifuges disponibles
- Assemblage possible des faisceaux de câbles avant fixation
- Élément de fixation polyvalent pour attaches de câbles avec indicateur d'alignement du point central

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, maçonnerie, acier
Matériau de la fixation	Polyamide (sans halogène, ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Homologation

 	ETE-16/0301 avec clous X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
--	---

Désignation	Longueur L (mm)	Largeur l (mm)	Hauteur h (mm)	Conditionnement	Code article
Embase d'attache câble X-ECT FR MX	37	25	12	100	285711
Attache de câbles avec support X-ECT 40	37	25	12	50	432947
Embase d'attache câble X-ECT MX	37	25	12	100	285709
Embase d'attache câble X-ECT UV MX	37	25	12	100	285710

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charge limite de service en traction et cisaillement $F_{S,max}$ en sous-face de dalle Selon l'ETE-16/0301

Désignation	$N_{S,max} = V_{S,max}$ pour les câbles
X-ECT MX	40 N

Pour les valeurs de tenue en voile béton, dalle béton et support acier, se référer à la valeur du clou choisi

Exigences en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support béton h_{min}	Épaisseur matériau support acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-ECT U22 - Attache prémontée pour câbles



Application

- Fixation de gaines et câbles électriques, conduites d'eau et de chauffage


Avantages

- Système sans fil, très pratique
- Moins de vibrations et gain de temps
- Jusqu'à 10 fois plus rapide qu'une fixation par perçage

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, maçonnerie, acier
Matériaux de la fixation	Clou : acier au carbone Élément de fixation : polyamide (sans halogène ni silicone)
Cloueurs	DX 351-ME, DX 460-F8

Homologation

	Avis technique n°3/16-844
--	---------------------------

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Embase d'attache câble X-ECT U22	22	100	288312
Embase d'attache câble X-ECT UV U22	22	100	288313

3

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351 ME	1	373105
Cloueur DX 460 F8	1	305178

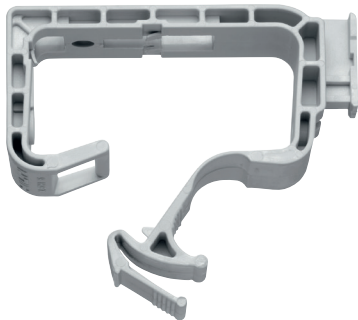
Charge limite de service selon l'ATEC 3/16-844

Désignation	Charge limite de service
X-ECT U22	40 N

Exigence en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	Épaisseur du matériau support en acier t_{II}
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-ECH MX - Support de botte de câbles



Applications

- Fixation de boîtes de câbles électriques
- Installation de câbles électriques rapide, propre et efficace



Avantages

- Utilisation sur plafonds et murs
- Plus de problème de poussière avec la fixation en hauteur
- Empilage possible

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, maçonnerie, acier
Matériaux de la fixation	Élément de fixation : polyamide (sans halogène ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Homologation

 	ETE-16/0301 avec les clous X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
--	---

Désignation	Hauteur (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Porte-câbles X-ECH 15/B MX kit	93	100	2018729
Porte-câbles X-ECH 30/B MX kit	128	50	2018891

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charges limites de service $F_{s,max}$ en traction et cisaillement en sous-face de dalle selon l'ETE-16/0301

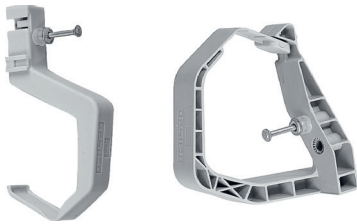
Désignation	Charge limite de service $N_{s,max} = V_{s,max}$ pour les câbles
X-ECH MX avec clou X-P 20 B3	40 N
X-ECH MX avec clou X-P 20 G3	40 N

Pour les valeurs de tenue en voile béton, dalle béton et support acier, se référer à la valeur du clou choisi

Exigences en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	Épaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-ECH - Support prémonté de botte de câbles



Application

- Installation de câbles électriques rapide, propre et efficace (espace entre fixations de 60 cm à 80 cm selon la rigidité du câble)


Avantages

- Fixation rapide, rapport qualité-prix excellent
- Fixation au plafond pratique avec système de perche
- Plus de problème de poussière avec la fixation en hauteur
- Version retardateur de flamme disponible (FR)

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, brique pleine, bloc béton
Matériau de la fixation	Polyamide
Cloueur	DX 351-ME, DX 460-F8

Homologation

	Avis technique 3/16-844
---	-------------------------

Désignation	Hauteur h (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Porte-câbles X-ECH-S U37	58	100	386235
Porte-câbles X-ECH-M U37	70	100	386236
Porte-câbles X-ECH-L U37	95	50	386237
Porte-câbles X-ECH/FR-S U37	58	100	386238
Porte-câbles X-ECH/FR-M U37	70	100	386239
Porte-câbles X-ECH/FR-L U37	95	50	386240

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351 ME	1	373105
Cloueur DX 460 F8	1	305178

Charge limite de service selon l'ATEC 3/16-844

Désignation	Charge limite de service
X-ECH	100 N

Exigence en matière d'application

Désignation	Epaisseur minimum du matériau support h_{min}
Clou X-U	80 mm

X-EKB MX - Etrier pour câbles



Application

- Fixation de plusieurs câbles électriques à plat sur la surface de travail

Avantages

- Insertion facile des câbles
- Version ignifugé disponible

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, maçonnerie, acier
Matériau de la fixation	Polyamide (sans halogène, ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Homologation

 	ETE-16/0301 avec les clous X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
--	---

Désignation	Hauteur (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Etrier p. câbles X-EKB 4 FR MX	14	100	285715
Etrier p. câbles X-EKB 4 MX	14	100	285712
Etrier p. câbles X-EKB 16 FR MX	17	25	285717
Etrier p. câbles X-EKB 8 FR MX	17	100	285716
Etrier p. câbles X-EKB 16 MX	17	25	285714
Etrier p. câbles X-EKB 8 MX	17	100	285713

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charges limites de service $N_{s,max}$ en traction en sous-face de dalle selon l'ETE-16/0301

Désignation	$N_{s,max}$ pour les câbles
X-EKB 4 MX	6,2 N
X-EKB 8 MX	12,5 N
X-EKB 16 MX charges symétriques	12,0 N
X-EKB 16 MX charges asymétriques	12,5 N

Pour les valeurs de tenue en voile béton, dalle béton et support acier, se référer à la valeur du clou choisi

Exigences en matière d'application

Désignation	Epaisseur du matériau support en béton h_{min}	Epaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-EKB - Etrier pour câbles prémonté



Application

- Fixation de câbles sur béton


Avantages

- Fixation rapide
- Pas de problème de poussière lors du perçage
- Fonction d'arrêt pour contrôle de l'enfoncement
- Version retardateur de flamme disponible (FR)

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Béton
Matériau de la fixation	Polyamide standard
Cloueurs	DX 351 ME, DX 460-F8, DX 351 CT, DX 2

Homologation

	Avis technique 3/16-844 délivré par le CSTB
--	---

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Etrier p. câbles X-EKB 16 U37	37	50	386232
Etrier p. câbles X-EKB 8 U37	37	100	386231
Etrier p. câbles X-EKB 16-FR U37	37	50	386234
Etrier p. câbles X-EKB 8-FR U37	37	100	386233
Etrier p. câbles X-EKB 4-FR U37	37	150	361581

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351 ME	1	373105
Cloueur DX 351 CT	1	3516782
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 2	1	2084260

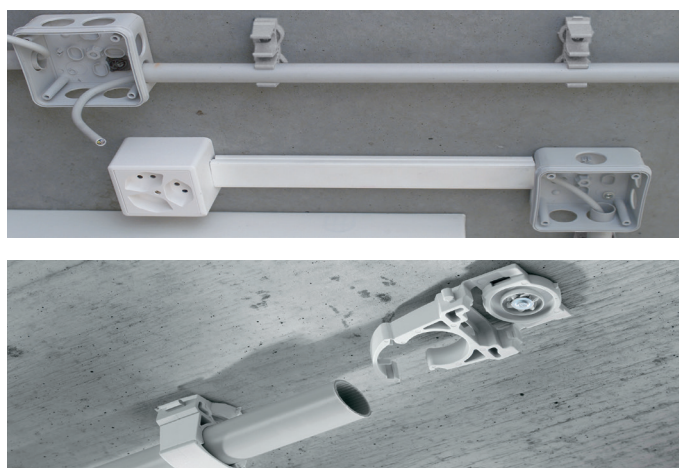
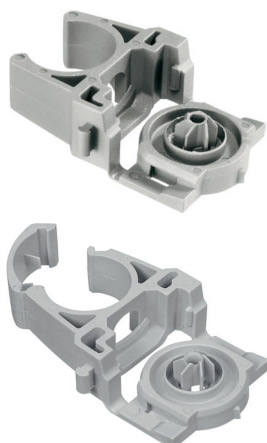
Charge limite de service selon l'ATEC 3/16-844

Désignation	Charge limite de service
X-EKB	100 N

Exigence en matière d'application

Désignation	Epaisseur minimum du matériau support h _{min}
Clou X-U	80 mm

X-EKS MX / X-EKSC MX - Attaches pour tube et gaine



Application

- Fixation de conduits de câbles



Avantages

- Positionnement dans le nez des cloueurs pour une manipulation aisée
- Installation sans poussière
- Fixation rapide, rapport qualité-prix excellent
- Ne contient ni halogène, ni silicone
- Sécurité améliorée grâce au loquet de fermeture

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie pleine, Acier
Matériau de la fixation	Polyamide (sans halogène, ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Homologation

	ETE-16/0301 avec les clous X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
	Avis technique 3/16-844 délivré par le CSTB

Désignation	Conditionnement (pcs)	Code article
Collier électrique X-EKS 40 MX	100	285723
Collier électrique X-EKS 32 MX	100	285722
Collier électrique X-EKS 25 MX	100	285721
Collier électrique X-EKS 20 MX	100	285720
Collier électrique X-EKS 16 MX	100	285719
Collier électrique X-EKSC 25 MX	100	274087
Collier électrique X-EKSC 20 MX	100	274086
Collier électrique X-EKSC 16 MX	100	274083

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charges limites de service $F_{S,max}$ en traction et cisaillement

Désignation	$N_{S,max} = V_{S,max}$ pour les câbles	$N_{S,max} = V_{S,max}$ pour les gaines
X-EKS MX avec clou X-P 20 B3 ¹⁾	10,5 N	6,5 N
X-EKS MX avec clou X-P 20 G3 ¹⁾	10,5 N	6,5 N
X-EKSC MX avec clou X-P 20 B3 ¹⁾	45 N	32 N
X-EKSC MX avec clou X-P 20 G3 ¹⁾	45 N	32 N
X-EKS MX avec clou X-GN 27	20 N	20 N
X-EKSC MX avec clou X-GN 27	20 N	20 N
X-EKS MX avec clou X-U 22 ²⁾	20 N	20 N
X-EKSC MX avec clou X-U 22 ²⁾	20 N	20 N

¹⁾ Les charges avec les clous X-P 20 B3 et X-P 20 G3 sont couvertes par l'ETE-16/0301

²⁾ Les charges avec le clou X-U 22 sont couvertes par l'ATEC 3/16-844

Exigences en matière d'application

Désignation	Epaisseur du matériau support en béton h_{min}	Epaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-ET / X-ET MX - Amortisseur pour goulottes et boîtiers électriques



Application

- Fixation de goulotte de câblage

Avantages

- Positionnement dans le nez des outils GX/DX pour une manipulation aisée
- Installation sans poussière
- Fixation rapide

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, maçonnerie, acier
Matériau de la fixation	X-ET MX : Polyamide (sans halogène, ni silicone) X-ET : Clou : acier au carbone revêtement en zinc galvanisé 5-13 µm Élément de fixation : polyéthylène
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX, DX 351-ME, DX 460-F8, DX 2

Désignation	Hauteur (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Fixation de goulotte X-ET MX	10	250	285718
X-ET DNIK-H 27	7	100	251705

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 2	1	2084260

Charge recommandée

Pour les valeurs de tenue en voile béton, dalle béton et support acier, se référer à la valeur du clou choisi.

Exigences en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	Épaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-FB MX - Attache pour gaine
X-DFB MX - Attache double pour gaines



Application

- Fixation de gaines électriques rigides et flexibles, conduites d'eau et de chauffage, conduites d'injection

Avantages

- Attache conférant une parfaite rigidité et un maintien serré et sûr des gaines souples
- Fixation rapide
- Fixation haute qualité
- Positionnement dans le nez des outils GX/DX pour une manipulation aisée
- X-DFB : Permet de fixer 2 câbles ou conduits parallèles en une seule étape

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie pleine, Acier
Matériaux de la fixation	Tôle d'acier galvanisée, Revêtement zinc 10-20 µm Composant plastique : polyamide (sans halogène ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Homologation

 	ETE 16/0301 avec les clous X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
--	---

Désignation	Conditionnement (pcs)	Code article
Attache X-FB 40 MX	100	286805
Attache X-FB 25 MX	200	286802
Attache X-FB 32 MX	100	286804
Attache X-FB 28 MX	200	286803
Attache X-FB 22 MX	200	286801
Attache X-FB 16 MX	200	286799
Attache X-FB 20 MX	200	286800
Attache X-FB 8 MX	200	286797
Attache X-FB 11 MX	200	286798
Attache double X-DFB 28 MX	100	273387
Attache double X-DFB 25 MX	100	273386
Attache double X-DFB 22 MX	100	273385
Attache double X-DFB 20 MX	100	273384
Attache double X-DFB 16 MX	100	273383

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charges limites de service $F_{S,max}$ en traction et en cisaillement ¹⁾

Désignation	Traction - $N_{S,max}$		Cisaillement - $V_{S,max}$
	sur béton	sur acier	sur béton
X-FB / X-DFB avec X-U	60 N	60 N	-
X-FB / X-DFB avec X-C	60 N	-	-
X-FB / X-DFB avec X-GHP	20 N	-	-
X-FB / X-DFB avec X-EGN	-	60 N	-
X-FB / X-DFB avec X-P 20 B3	20 N	-	20 N
X-FB / X-DFB avec X-P 20 G3	20 N	-	20 N

¹⁾ Seules les charges recommandées des clous X-P 20 B3 et X-P 20 G3 sont couvertes par l'ETE

Exigences en matière d'application

Désignation	Epaisseur du matériau support en béton h_{min}	Epaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm
Clou X-C	80 mm	-

X-FB-E MX - Attache pour gaine
X-DFB-E MX - Attache double pour gaines



Application

- Fixation de gaines électriques rigides et flexibles, conduites d'eau et de chauffage, conduites d'injection

Avantages

- Renfort nervuré offrant une plus grande rigidité
- Fixation rapide
- X-DFB-E : Permet de fixer 2 câbles ou conduits parallèles en une seule étape

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie pleine
Matériaux de la fixation	Tôle d'acier galvanisé, Revêtement zinc 10-20 µm
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, GX 120-ME, DX 351 MX

Désignation	Conditionnement (pcs)	Code article
Attache X-FB-E 25 MX	200	2112587
Attache X-FB-E 20 MX	200	2112586
Attache X-FB-E 16 MX	200	2112585
Attache double X-DFB-E 25 MX	100	2112589
Attache double X-DFB-E 20 MX	100	2112588

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	2102196
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032

Charges recommandées en traction N_{rec} sur béton

Désignation	Traction - N_{rec}
X-FB-E / X-DFB-E avec X-GN 20	20 N
X-FB-E / X-DFB-E avec X-GN 27	60 N
X-FB-E / X-DFB-E avec X-GHP 20	20 N
X-FB-E / X-DFB-E avec X-C 22/27	60 N

Exigences en matière d'application

Désignation	Epaisseur du matériau support en béton h_{min}
Clou X-GHP 20	60 mm
Clou X-GN 27	60 mm
Clou X-C	80 mm

X-FB C27 - Attache pour gaine

X-DFB C27 - Attache prémontée double pour gaines



Application

- Fixation de gaines électriques, conduites d'eau (chaude et froide) et conduites de chauffage

Avantages

- Tête intégrée pour une fixation de haute qualité
- Clou C27 prémonté haute qualité pour une fixation sur béton sécurisée
- Nervure de renfort sur la barre pour plus de rigidité
- Fixations de conduites rapides avec excellent rapport qualité-prix

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, Maçonnerie
Matériaux de la fixation	Clou : Acier au carbone électrozingué 5-13 µm Élément de fixation : tôle d'acier électrozinguée 10-20 µm
Cloueurs	DX 351-ME, DX 460-F8, DX 2

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-FB 40 C27	27	3,5	100	401270
X-FB 35 C27	27	3,5	100	401269
X-FB 32 C27	27	3,5	100	401268
X-FB 28 C27	27	3,5	100	401267
X-FB 25 C27	27	3,5	100	401266
X-FB 22 C27	27	3,5	100	401264
X-FB 24 C27	27	3,5	100	401265
X-FB 20 C27	27	3,5	100	401263
X-FB 18 C27	27	3,5	100	401262
X-FB 16 C27	27	3,5	100	401261
X-DFB 40 C27	27	3,5	100	401282
X-DFB 35 C27	27	3,5	100	401281
X-DFB 28 C27	27	3,5	100	401280
X-DFB 25 C27	27	3,5	100	401279
X-DFB 24 C27	27	3,5	100	401278
X-DFB 16 C27	27	3,5	100	401274
X-DFB 22 C27	27	3,5	100	401277
X-DFB 20 C27	27	3,5	100	401276
X-DFB 18 C27	27	3,5	100	401275

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 2	1	2084260

Charges recommandées N_{rec} en traction

Désignation	N_{rec}
X-FB / X-DFB avec X-C	60 N

Exigence en matière d'application

Désignation	Epaisseur minimum du matériau support h_{min}
Clou X-C	80 mm

X-TT - Ruban textile



Applications

- Fixation de conduites sur plancher pour ouvrage de plomberie et chauffage
- Fixation de gaines électriques sur plancher

Avantages

- Fixation rapide, pratique et particulièrement rentable
- Sans finitions
- Plusieurs gaines ou conduites peuvent être posées en parallèle
- Peut être utilisé avec la fixation X-ET pour une plus grande stabilité
- Pas de transmission sonore lors de la fixation de conduites métalliques

Données techniques

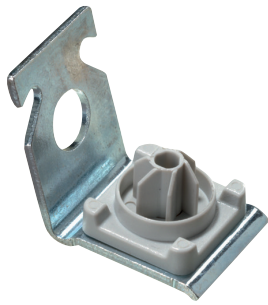
Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, maçonnerie pleine, acier
Matériau de la fixation	Polyester
Cloueurs	GX 120-ME, DX 351 MX, BX 3-ME, GX 3

Désignation	Longueur L (m)	Conditionnement (pcs)	Code article
Ruban textile X-TT 19 noir	10	5	362096

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 120-ME	1	2012287
Cloueur DX 351 MX	1	333032
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3	1	2102194

X-ECC MX - Clip de suspension électrique



Applications

- Pour fixations légères aux plafonds
- Pour fixations de luminaires


Avantage

- Friction dans le nez des cloueurs pour une manipulation facile

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz, Poudre, Batterie
Matériaux supports	Béton, acier
Matériau de la fixation	Élément de fixation : Acier électrozingué $\geq 2,5 \mu\text{m}$ Partie plastique : polyamide (sans halogène, ni silicone)
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, DX 351-ME, DX 460 MX, GX 120-ME

Homologation

	ETE 16/0301 avec clou X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
---	--

Désignation	Hauteur (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-ECC MX	25	100	228342

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3-ME	1	274898
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cloueur DX 460 MX	1	371674
Cloueur GX 120-ME	1	373105

Charges limites de service $N_{s,max}$ en traction selon l'ETE-16/0301 sur béton

Désignation	$N_{s,max}$ pour les câbles	$N_{s,max}$ pour les gaines
X-ECC MX avec X-P 20 B3	35 N	15 N
X-ECC MX avec X-P 20 G3	35 N	15 N

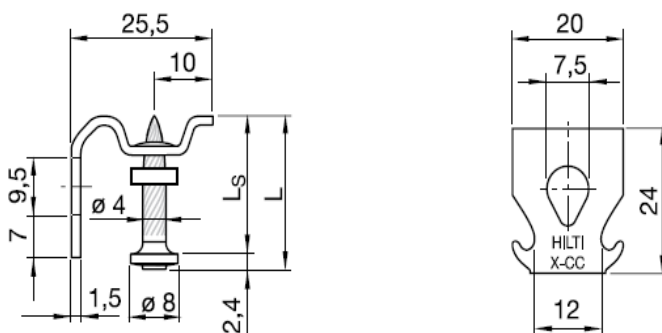
Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur acier

Désignation	$N_{rec} = V_{rec}$
X-ECC MX	450 N

Exigences en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	Épaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-CC - Suspente plafond



Application

- Suspensions dans plafonds en béton


Avantages

- Clip de suspension pré-monté avec clou et câble
- Clou premium pour une qualité renforcée des fixations sur béton

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, acier
Matériaux de la fixation	Attache : Acier, revêtement électrozingué $\geq 10 \mu\text{m}$ Clou : Acier durété HRC 58, revêtement électrozingué 5-13 μm
Cloueurs	DX 351-ME, DX 460-F8

Homologation

	Avis technique 3/16-844
---	-------------------------

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-CC U16 P8	16	100	386228
X-CC U22 P8	22	100	386229
X-CC U27 P8	27	100	386230

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cartouche 6,8/11M verte	1000	416476
Cartouche 6,8/11M jaune	1000	416477
Cartouche 6,8/11M rouge	100	416474

Charges recommandées en traction et cisaillement

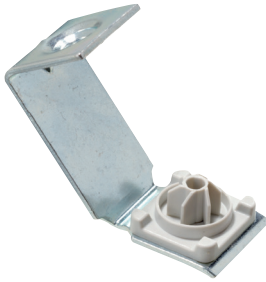
Désignation	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}
X-CC U16	90 daN	90 daN
X-CC U22	10 daN ¹⁾	10 daN ¹⁾
X-CC U27	20 daN	30 daN

¹⁾ Seule les charges recommandées en traction et cisaillement du X-CC U22 sont couvertes par l'ATEC 3/16-844

Exigences en matière d'application

Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	80 mm
Épaisseur minimum du matériau support en acier t_{II}	≥ 4 mm

X-EHS MX - Support pour tige filetée



Application

- Pour fixations légères sur plafond

Avantages

- Rapide, rapport qualité/prix excellent
- Installation sans poussière
- Friction dans le nez des outils GX/DX pour une manipulation facile

Données techniques

Technologie de clouage	Batterie, gaz, poudre
Matériaux supports	Béton, acier
Matériaux de la fixation	Acier au carbone Revêtement électrozingué $\geq 2,5 \mu\text{m}$
Cloueurs	BX 3-ME, GX 3-ME, DX 351-ME, DX 460-MX, GX 120-ME

Homologation

 	ETE 16/0301 avec clou X-P 20 B3 ou X-P 20 G3
--	---

Désignation	Hauteur (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-EHS M6 MX	56	100	272073
X-EHS M8 MX	56	100	273368

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur BX 3-ME	1	2101332
Cloueur GX 3	1	274898
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cloueur DX 460-MX	1	371674
Cloueur GX 120-ME	1	373105

Charges limites de service $N_{S,max}$ en traction selon l'ETE 16/0301 sur béton

Désignation	$N_{S,max}$ pour les câbles	$N_{S,max}$ pour les gaines
X-EHS MX avec X-P 20 B3	60 N	40 N
X-EHS MX avec X-P 20 G3	60 N	40 N

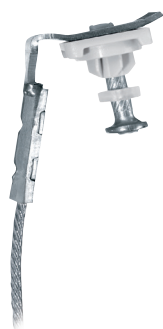
Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec} sur acier

Désignation	$N_{rec} = V_{rec}$
X-EHS MX	450 N

Exigences en matière d'application

Désignation	Épaisseur du matériau support en béton h_{min}	Épaisseur matériau support en acier t_{II}
Clou X-P B3	60 mm	-
Clou X-P G3	60 mm	≥ 4 mm
Clou X-GHP 20	60 mm	-
Clou X-GN 27	60 mm	-
Clou X-U	80 mm	≥ 4 mm

X-HS W U - Suspente plafond prémontée



Applications

- Fixations filetées pour supports suspendus
- Suspentes à tige filetée pour tuyaux, tuyaux d'aération, fixations d'éclairage, plafonds suspendus, etc.
- Câblette de suspension pré-montée pour la fixation de toute une gamme de dispositifs d'aération et électriques : gaines d'aération cylindriques et carrées, plénum, chemins de câbles, luminaires


Avantages

- Système de fixation directe sans fil très simple à utiliser - moins de vibration et gain de temps : jusqu'à 10 fois plus rapide qu'une fixation par perçage
- La câblette de suspension peut servir à remplacer des systèmes de tige filetée et chemin de câble pour alléger la structure et augmenter la rentabilité et la productivité
- Pointe balistique pour une pénétration optimale

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, acier
Matériaux de la fixation	Attache : Acier, revêtement électrozingué $\geq 2,5 \mu\text{m}$ Clou : Acier dureté HRC 58, revêtement électrozingué 5-13 μm
Cloueurs	DX 351-ME, DX 460-F8

Homologation

	Avis technique 3/16-844
--	-------------------------

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-HS-W U16 P8 1m	16	50	387430
X-HS-W U22 P8 1m	22	50	387431
X-HS-W U16 P8 2m	16	50	387919
X-HS-W U22 P8 2m	22	50	387920
X-HS-W U27 P8 2m	27	50	387921
X-HS-W U16 P8 3m	16	50	387433
X-HS-W U22 P8 3m	22	50	387434
X-HS-W U27 P8 3m	27	50	387435

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cartouche 6,8/11M verte, jaune ou rouge	100	416476

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Désignation	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}
X-HS-W U 27	20 daN	30 daN
X-HS-W U 22	10 daN ¹⁾	10 daN ¹⁾
X-HS-W U 16	90 daN	90 daN

¹⁾ Seule les charges recommandées du X-HS-W U22 en traction et cisaillement sont couvertes par l'ATEC 3/16-844

Exigences en matière d'application

Épaisseur du matériau support :

Béton h_{min}	80 mm
Acier t_{\parallel} minimum	4 mm

X-HS M P8 S15 - Suspente plafond prémontée



Applications

- Installation de panneaux ou de barrière de sécurité
- Pose de fixations murales
- Fixation d'éléments suspendus, p. ex. suspentes ou tuyaux dans le béton dur ou l'acier
- Fixation de rails d'ancrage sur poutres et plafonds
- Sécurisation de gaines flexibles, conduites rigides ou câbles sur plafond, murs et planchers


Avantages

- Indicateur de profondeur sur la longueur du clou pour sélection optimisée de la longueur
- Grâce à la tenue fiable possible à une profondeur de pénétration réduite, des clous plus courts et des cartouches moins puissantes peuvent être utilisées, entraînant un recul faible, des coûts moins importants et une utilisation plus facile
- Pointe balistique pour une pénétration optimale
- Chargeur pour une fixation rapide, une grande commodité et une efficacité décuplée
- La suspension (tige filetée) peut être ajustée avant réalisation de la fixation

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériaux supports	Béton, acier
Matériaux de la fixation	Attache : Acier, revêtement électrozingué $\geq 10 \mu\text{m}$ Clou : Acier dureté HRC 58, revêtement électrozingué 5-13 μm
Cloueurs	DX 351-ME, DX 460-F8

Homologation

	Avis technique 3/16-844
---	-------------------------

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-HS M8 U19 P8 S15	19	100	386214
X-HS M6 U19 P8 S15	19	100	386213
X-HS M8 U22 P8 S15	22	100	386219
X-HS M6 U22 P8 S15	22	100	386218
X-HS M6 U32 P8 S15	32	100	361788

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cartouche 6,8/11M verte, jaune ou rouge	100	416476

Charges recommandées en traction N_{rec} et en cisaillement V_{rec}

Désignation	Traction N_{rec} = Cisaillement V_{rec}
X-HS U32	40 daN
X-HS U22	10 daN
X-HS U19	90 daN

¹⁾ Seule les charges recommandées du X-HS-W U22 en traction et cisaillement sont couvertes par l'ATEC 3/16-844

Exigences en matière d'application

Épaisseur du matériau support :

Béton h_{min}	100 mm
Acier t_{II} minimim	8 mm

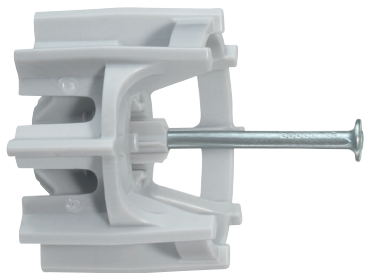
Application gros oeuvre

X-FS page 108

X-SW page 109

X-CT page 111

X-FS - Positionneur de banche



Application

- Fixations de banches, convient aussi bien pour des banches modernes que pour des coffrages en bois classiques

Avantages

- Flexibilité : toutes les formes et toutes les tailles avec une seule référence (formes arrondies, poteaux)
- Visibilité réduite après retrait du coffrage
- Permet un positionnement rapide et facile des banches de coffrage sur les fondations en béton
- Bon maintien sur le béton grâce aux ouvertures larges

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Béton
Matériaux de la fixation	Partie plastique : Polyéthylène Clou : électrozingué 5-20 µm
Cloueurs	DX 460-MX, DX 460-F8

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Cale de coffrage X-FS C52 prémonté	52	3,5	100	407346
Cale de coffrage X-FS MX non prémonté	-	-	100	408022

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-MX	1	371674
Cloueur DX 460-F8	1	305178

Charge recommandée en cisaillement V_{rec}

Désignation	Cisaillement V_{rec}
X-FS	40 daN

Exigence en matière d'application

Désignation	Epaisseur minimum du matériau support h_{min}
X-FS	80 mm

X-SW - Fixation pour membrane de drainage



Application

- Fixation de membranes de drainage ou assimilés sur béton ou maçonnerie

Avantages

- La rondelle souple de 60 mm dispose d'une large surface d'appui, garante d'une excellente fixation des membranes fines
- La rondelle souple permet de plaquer la membrane sur le support sans l'endommager
- La rondelle souple épouse les défauts de surface

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre, gaz
Matériaux supports	Béton, maçonnerie
Matériau de la fixation	Partie plastique : Polyéthylène
Cloueurs	DX 460-MX, DX 460-F8, DX 2, GX 120, GX 2

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la rondelle (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Clou à rondelle X-SW 60 C37	37	60	150	40617
Clou à rondelle X-SW 60 C47	47	60	100	40618
Rondelle plastique X-SW 60	-	60	500	371371
Clou à rondelle X-SW 30 C37	37	30	150	40643
Clou à rondelle X-SW 30 C47	47	30	100	40644
Rondelle plastique X-SW 30	-	30	500	371370

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-MX	1	371674
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 2	1	2084260
Cloueur GX 120	1	274638
Cloueur GX 2	1	2136220
Clou X-GN	750	2008917
Clou X-U	100	237344

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Désignation	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}
X-SW	30 daN	30 daN

Charges recommandées valables s'il y a 5 fixations par unité fixée

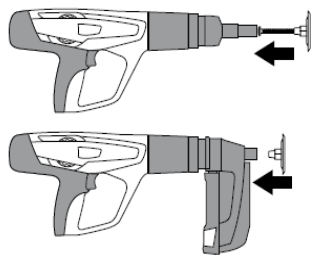
Charges statiques ou quasi-statiques uniquement

Valeur de déboutonnage - la résistance du matériau fixé doit être considérée séparément pour béton $f_c = 30 \text{ N/mm}^2$

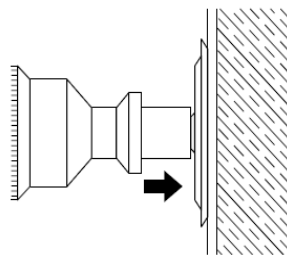
Exigences en matière d'application

Épaisseur du matériau support h_{\min} :	
X-U	80 mm
X-GN	60 mm
Distance au bord c	
	≥ 70 mm
Épaisseur du matériau fixé :	
Membrane	≤ 25 mm
Isolant	≤ 30 mm

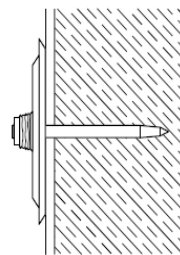
Principe de pose



Insérer la coupelle X-SW sur le cloueur

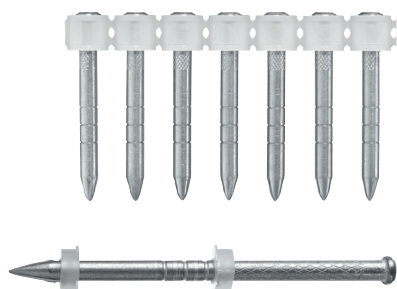


Appuyer la coupelle X-SW contre la surface



Déclencher le tir

X-CT - Clou de coffrage à amorce de rupture



Application

- Fixation temporaire de bois sur béton

Avantages

- Amorces de rupture sur l'élément de fixation pour retrait contrôlé des clous
- Retrait rapide sans marteau
- Le bois retiré est quasiment intact et peut être réutilisé

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Béton
Matériau de la fixation	Acier électrozingué 5-13 µm
Cloueurs	DX 460-MX, DX 460-F8

Désignation	Longueur du clou (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-CT 47 MX	47	150	413002
X-CT 52 MX	52	100	383576
X-CT 62 MX	62	500	383579
X-CT 47 DP8	47	150	383582
X-CT 52 DP8	52	100	383583
X-CT 62 DP8	62	500	383585

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-MX	1	371674
Cloueur DX 460-F8	1	305178

Charge recommandée en cisaillement V_{rec}

Désignation	Cisaillement V_{rec}
X-CT	30 daN

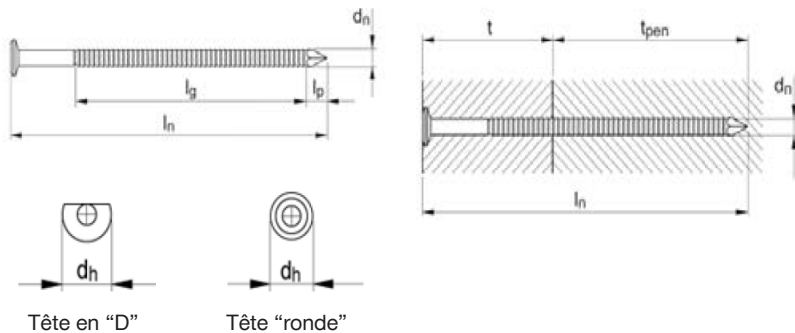
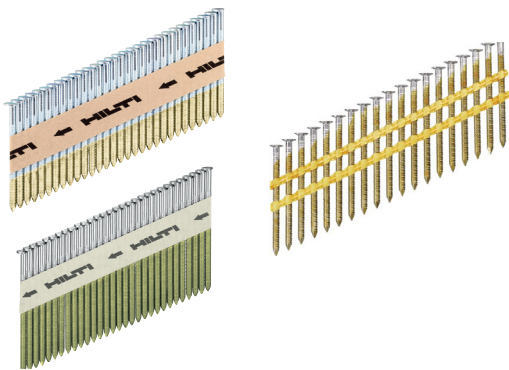
Exigences en matière d'application

Épaisseur mini du matériau support h_{min}	80 mm
Distance au bord minimum c	70 mm
Épaisseur mini-maxi du matériau fixé	20-50 mm
Profondeur d'implantation du clou h_{ET}	22 mm

Application de charpente

GX-WFpage 114

GX-WF - Clou bois



d_n : Diamètre nominal du clou
 d_h : Diamètre nominal de la tête
 l_g : Longueur du crénelage
 l_n : Longueur nominale du clou
 l_p : Longueur nominale de la pointe
 t_{pen} : Profondeur de pénétration
 t : Hauteur de fixation

Applications

- Construction de planchers bois
- Ossatures bois en intérieur
- Revêtements muraux
- Ossature cloisons légères

Avantages

- Clou standard de haute qualité pour utilisation en milieu sec
- Conforme aux spécifications de catégorie 1 selon la norme EN 1995-1-1 (Eurocode 5)
- Clous à 34° d'inclinaison, compatibles avec la plupart des cloueurs à gaz
- 30 clous par bande pour optimisation de la capacité du chargeur de clous GX 90-WF
- Clou lisse et clou cranté

Données techniques

Technologie de clouage	Gaz
Matériau support	Bois
Matériaux de la fixation	Acier sans revêtement, électrozingué, galvanisé à chaud ou inoxydable
Cloueur	GX 90-WF

Norme

Produits conformes à la norme européenne harmonisée EN 14592

Clous sans revêtement - Classe de service 1

Désignation	Type de tête	Type de finition	Diamètre de la tête d_h (mm)	Épaisseur de la pièce à fixer max. t (mm)	Longueur du crénelage min. l_g (mm)	Longueur de la pointe max. l_p (mm)	Cond. (pcs)	Code article
GX-WF 51x2,8 D 34	D	lisse	7	28	-	4,3	3000	2083658
GX-WF 63x2,8 D 34	D	lisse	7	40	-	4,3	3000	2083659
GX-WF 70x2,8 D 34	D	lisse	7	47	-	4,3	3000	2083750
GX-WF 80x3,1 D 34	D	lisse	7,2	55	-	4,8	3000	2083753
GX-WF 90x3,1 D 34	D	lisse	7,2	65	-	4,8	3000	2083754
GX-WF 51x2,8 RD 34	D	crantée	7	34	34,7	4,3	3000	2083755
GX-WF 63x2,8 RD 34	D	crantée	7	46	46,7	4,3	3000	2083756
GX-WF 70x2,8 RD 34	D	crantée	7	53	53,7	4,3	3000	2083757
GX-WF 75x2,8 RD 34	D	crantée	7	58	58,7	4,3	3000	2083758
GX-WF 90x3,1 RD 34	D	crantée	7,2	71	73,2	4,8	3000	2083763

Clous électrozingués - Classes de service 1 et 2

Désignation	Type de tête	Type de finition	Diamètre de la tête d _h (mm)	Épaisseur de la pièce à fixer max. t (mm)	Longueur du crenelage min. l _g (mm)	Longueur de la pointe max. l _p (mm)	Cond. (pcs)	Code article
GX-WF 51x2,8 RD 34 zingué	D	crantée	7	34	34,7	4,3	3000	2083772
GX-WF 63x2,8 RD 34 zingué	D	crantée	7	46	46,7	4,3	3000	2083773
GX-WF 70x2,8 RD 34 zingué	D	crantée	7	53	53,7	4,3	3000	2083774
GX-WF 75x2,8 RD 34 zingué	D	crantée	7,0	58	58,7	4,3	3000	2083775
GX-WF 80x3,1 RD 34 zingué	D	crantée	7,2	61	63,2	4,8	3000	2083779
GX-WF 90x3,1 RD 34 zingué	D	crantée	7,2	71	73,2	4,8	3000	2083780

Clous galvanisés à chaud (HDG) - Classes de service 1, 2 et 3

Désignation	Type de tête	Type de finition	Diamètre de la tête d _h (mm)	Épaisseur de la pièce à fixer max. t (mm)	Longueur du crenelage min. l _g (mm)	Longueur de la pointe max. l _p (mm)	Cond. (pcs)	Code article
GX-WF 51x2,8 RD 34 HDG	D	crantée	7	34	34,7	4,3	3000	2083787
GX-WF 75x2,8 RD 34 HDG	D	crantée	7	58	58,7	4,3	3000	2083789
GX-WF 90x3,1 RD 34 HDG	D	crantée	7,2	71	73,2	4,8	3000	2083794

Clous inox - Classes de service 1, 2 et 3




Désignation	Type de tête	Type de finition	Diamètre de la tête d _h (mm)	Épaisseur de la pièce à fixer max. t (mm)	Longueur du crenelage min. l _g (mm)	Longueur de la pointe max. l _p (mm)	Cond. (pcs)	Code article
GX-WF 51x2,8 RD 34 A2 inox	D	crantée	7	34	34,7	4,3	3000	2006654
GX-WF 63x2,8 RD 34 A2 inox	D	crantée	7	46	46,7	4,3	3000	2006655
GX-WF 55x2,8 R 34 A2 inox	Ronde	crantée	6,4	38	38,7	4,3	3000	2006657

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur GX 90-WF	1	3513488
Cartouche de gaz GC 32	1	2005990

Matériaux et protection contre la corrosion

Nom de la protection	Type de la protection	Classe de service (EN 1995-1-1)
Sans revêtement	-	1
Zingué	Electrozingué 12 µm	1, 2
HDG	Galvanisé à chaud 55 µm	1, 2, 3
Inox	Inox A2	1, 2, 3

Exigence de protection contre la corrosion	Classe de service EN 1995-1-1		
	1	2	3
Humidité moyenne du bois	≤ 12 %	≤ 20 %	≤ 20 %
Logo présent sur la boîte de clou			
Exigence pour les clous avec d ≤ 4 mm	Sans protection	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c*
Clous GX-WF appropriés	Tous	Electrozingué, galvanisé à chaud (HDG), inox	Galvanisé à chaud (HDG), inox

*Pour les clous galvanisés à chaud, le Fe/Zn 25c est substitué par le Z350 conformément à l'EN 10147

Données techniques

Arrachement et déboutonnage pour un bois d'une densité de 350 kg/m³

Type de clou	Diamètre du clou d_n (mm)	Diamètre de la tête d_h (mm)	Paramètre d'arrachement ¹ $f_{ax,k}$ (N/mm ²)	Paramètre de déboutonnage ² $f_{head,k}$ (N/mm ²)
Clous lisses³ :				
GX-WF [1,]x2,8 D 34 (indépendamment du type de corrosion)	2,8	7	2,45	8,57
GX-WF [1,]x3,1 D 34 (indépendamment du type de corrosion)	3,1	7,2	2,45	8,57
Clous crantés⁴ :				
GX-WF [1,]x2,8 RD 34	2,8	7	7,69	12,54
GX-WF [1,]x3,1 RD 34	3,1	7,2	6,77	13,91
GX-WF [1,]x2,8 RD 34 zingué	2,8	7	7,38	12,54
GX-WF [1,]x3,1 RD 34 zingué	3,1	7,2	6,32	13,91
GX-WF [1,]x2,8 RD 34 HDG	2,8	7	8,83	12,54
GX-WF [1,]x3,1 RD 34 HDG	3,1	7,2	10,58	13,91
GX-WF [1,]x2,8 RD 34 inox	2,8	7	8,95	12,54
GX-WF [1,]x3,1 RD 34 inox	3,1	7,2	6,26	13,91
GX-WF [1,]x2,8 R 34 inox	2,8	6,4	8,95	15,73

¹ Les valeurs sont données pour une profondeur de pénétration de $12d_n$ pour les clous lisses et de $8d_n$ pour les clous crantés. Un coefficient de réduction peut s'appliquer (selon la norme européenne EN 1995-1-1, section 8.3.2) pour les profondeurs de pénétration faibles ou pour les clous fixés dans un bois proche du point de saturation des fibres. La profondeur minimum de pénétration est de $8d_n$ pour les clous lisses et $6d_n$ pour les clous crantés.

² pour les clous ayant une tête en "D", la valeur de déboutonnage $f_{head,k}$ a été déterminée sur la base d'essais et de calculs utilisant le diamètre d_n le plus large. Cette valeur est aussi donnée dans ce tableau pour calculer la valeur de déboutonnage.

³ Les valeurs pour les clous lisses sont calculées selon la norme européenne EN 1995-1-1, section 8.3.2.

⁴ Les valeurs $f_{ax,k}$ et $f_{head,k}$ pour les clous crantés sont basées sur les essais de type initiaux en accord avec la norme européenne EN 14952.

Cisaillement

Type de clou	Protection contre la corrosion	Diamètre du clou d_n (mm)	Résistance minimale à la traction f_u (N/mm ²)	Moment de cisaillement caractéristique $M_{y,k}^{1,2}$ (Nmm)
Clous lisses :				
GX-WF [1,]x2,8 D 34	Sans revêtement, Zingué, HDG	2,8	600	2617
GX-WF [1,]x3,1 D 34	Sans revêtement, Zingué, HDG	3,1	600	3410
Clous crantés :				
GX-WF [1,]x2,8 RD 34	Sans revêtement, zingué	2,8	600	2320
GX-WF [1,]x3,1 RD 34	Sans revêtement, zingué	3,1	600	3320
GX-WF [1,]x2,8 RD 34	HDG	2,8	600	2130
GX-WF [1,]x3,1 RD 34	HDG	3,1	600	2820
GX-WF [1,]x2,8 R/RD 34	Inox A2	2,8	600	1960
GX-WF [1,]x3,1 R/RD 34	Inox A2	3,1	600	2830

¹ Valeurs pour les clous lisses calculées selon l'EN 1995-1-1 (Eurocode 5), section 8.3.1.1.

² Valeurs pour les clous crantés basées sur des tests réalisés en accord avec l'EN 409 et l'EN 14952.

Application de pétrochimie et industrie

X-BT-ER page 118

X-BT page 120

X-BT-MF page 124

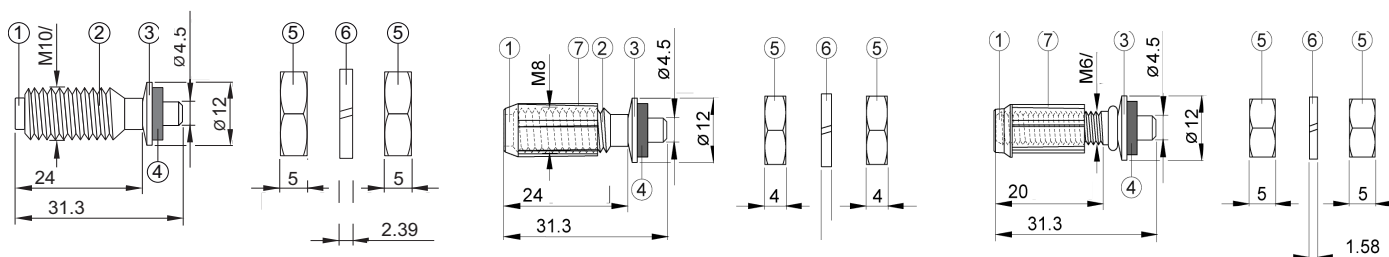
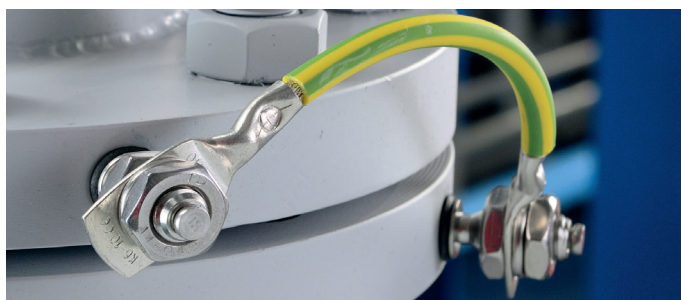
X-FCP page 126

X-FCM page 128

X-GR page 130

X-MGR page 132

X-BT-ER - Goujons filetés Inox pour connections électriques



Application

- Pontage, protection à la surtension électrique, parafoudre

Avantages

- Sécurité maximum : le courant électrique passe par le goujon et se disperse dans le matériau de base
- Utilisable sur les aciers les plus courants, y compris haute-dureté et les tubes
- La protection contre la corrosion reste intacte
- Pose rapide et facile

Données techniques

Matériaux du goujon	Corps ① :	CR 500 (CrNiMo alloy) S31803 (1.4462)
	Filetage ② :	X5CrNiMo 17-12-2+2H, 1.4401
	Rondelle SN ③ :	S 31635 (X2CrNiMo 17-12-2,1.4404)
	Étanchéité ④ :	Elastomère noir
	Ecrous ⑤ ⑥ :	A4 / AISI grade 316 material
Protection contre la corrosion	Équivalent à l'acier inoxydable A4 (316)	
Matériau support	Acier	
Outils	Cloueur DX 351 BT, Visseuse SF BT	

Produit	Quantité	Code article
X-BT-ER M10/3 SN 4	100	2103094
X-BT-ER M8/7 SN 4	100	2103095
X-BT-ER M6/7 SN 4	100	2107275

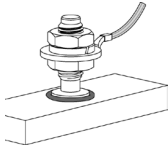
Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351-BT	1	377609
Visseuse SF BT	1	2123719
Mèche à butée TX-BT	1	377080
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x11 M10 Marron	100	412689

Applications et performances

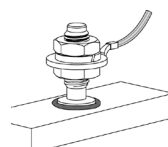
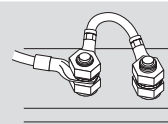
Pontage

Pour le courant faible permanent due à l'électricité statique dans les tubes ou pour le courant faible permanent à la fermeture d'un circuit.

Application		Fixations recommandées	Ampérage
	Connexion simple	X-BT-ER M10/3 SN 4 X-BT-ER M8/7 SN 4 X-BT-ER M6/7 SN 4	40 A

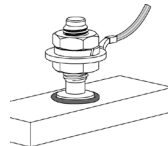
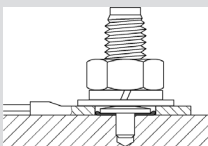
Protection à la surtension électrique

Pour décharger un courant issu d'un court-circuit

Application		Fixations recommandées	Ampérage	Durée
	Connexion simple	X-BT-ER M10/3 SN 4 X-BT-ER M8/7 SN 4 X-BT-ER M6/7 SN 4	1250 A	1 s
	Connexion double	X-BT-ER M8/7 SN 4 X-BT-ER M6/7 SN 4	1800 A	1 s

Parafoudre

Pour décharger un courant fort temporaire due à la foudre

Application		Fixations recommandées	Ampérage	Durée
	Connexion simple	X-BT-ER M10/3 SN 4 X-BT-ER M8/7 SN 4 X-BT-ER M6/7 SN 4	50 kA ¹	2 ms ¹
	Câble en contact avec le matériau de base ²	X-BT-ER M10/3 SN 4 X-BT-ER M8/7 SN 4	100 kA	2 ms

¹ Selon la norme EN 50164-1

² Le câble doit être en contact direct avec le matériau de base non revêtu. Un écrou M10 supplémentaire doit être installé entre la rondelle de serrage et l'écrou. Le matériau de base ne doit pas être en contact avec la rondelle, la rondelle de serrage ou l'écrou. Epaisseur de cosse de câble comprise entre 2 mm et 12 mm. Diamètre du trou de la cosse ≥ 13 mm. **Couple de serrage maximum 8 Nm.**

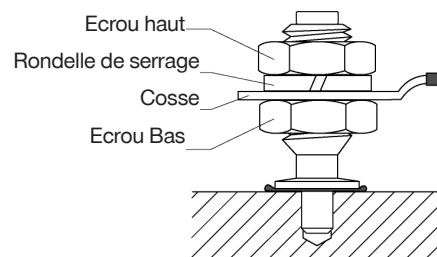
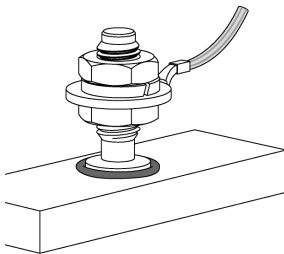
Limites d'application

Epaisseur du matériau de base t_{II}	≥ 8 mm Pas de passage au travers Aucune limite de dureté
Espacement entre les fixations s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 6 mm
Epaisseur de la cosse	X-BT-ER M10/3 SN 4 ≥ 3 mm X-BT-ER M8/7 SN 4 ≥ 7 mm X-BT-ER M6/7 SN 4 ≥ 7 mm
Couple de serrage	8 Nm - 20 Nm

Instructions de pose

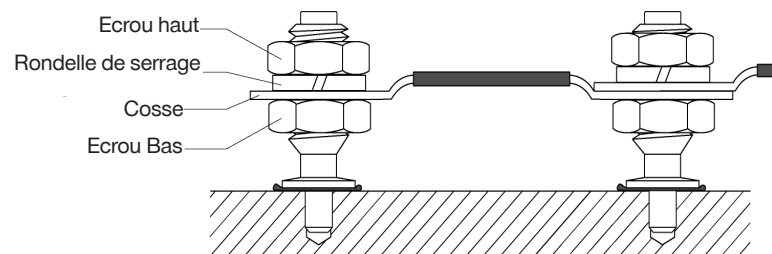
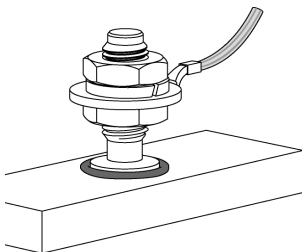
Connexion simple

Pour tous les X-BT-ER

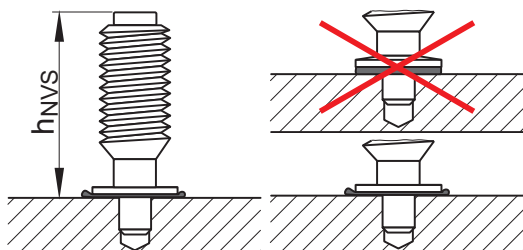


Connexion double

Pour les X-BT-ER M6/M8 uniquement



Contrôle de pose



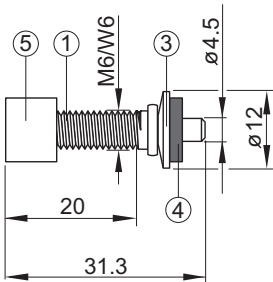
X-BT-ER M10, X-BT-ER M8 et X-BT-ER M6

$h_{NVS} = 25,7 - 26,8 \text{ mm}$

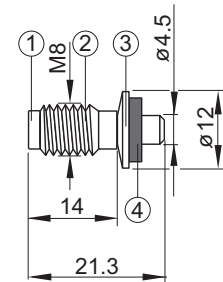
X-BT - Goujons filetés pour acier traité



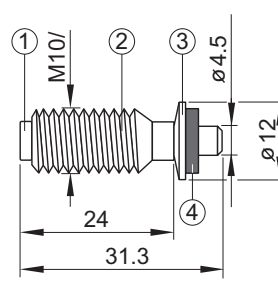
X-BT M6-24-6 SN12-R



X-BT M8-15-6 SN12-R



X-BT M10-24-6 SN12-R



Applications

- Fixation de chemins de câbles, profilés, étais, ouvrages électriques simples (barres en T, panneaux d'instrumentation, boîtiers de dérivation)
- Signalisation
- Pour épaisseurs d'acier à partir de 8 mm

Avantages

- Pas de retraitement : la protection anticorrosion reste intacte
- S'adapte à la majorité des aciers de haute dureté utilisés en construction
- Sûr : créé une véritable soudure sur le matériau de support pour une tenue extrêmement résistante et une reprise de charge élevée
- Système portable sans fil : pas besoin de rallonge électrique
- Rapide : idéal pour fixation sur acier traité ou enduit
- Résistant à la corrosion : utilisation dans la construction navale et offshore, l'industrie pétrochimique, les centrales électriques, etc.

Données techniques

Matériaux du goujon	Corps ① :	CR 500 (CrNiMo alloy) S31803 (1.4462) N 08926 (1.4529)
	Filetage ② :	X5CrNiMo 17-12-2+2H, 1.4401
	Rondelle ③ :	S 31635 (X2CrNiMo 17-12-2,1.4404)
	Étanchéité ④ :	Elastomère noir
Protection contre la corrosion	Équivalent à l'acier inoxydable A4 (316)	
Matériaux support	Acier	
Outils	Cloueur DX 351 BT (M6, M10) Cloueur DX 351 BTG (M8) Visseuse SF BT	

Produit	Quantité	Code article
X-BT M6-24-6 SN12-R	100	432266
X-BT M8-15-6 SN12-R	100	377074
X-BT M10-24-6 SN12-R	100	377078

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351-BT pour X-BT M6 et M10	1	377609
Cloueur DX 351-BTG pour X-BT M8	1	377618
Visseuse SF BT	1	2123719
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x11 M10 Marron	100	412689

X-BT pour fixation de supports de câbles et conduits

Résistances recommandées

Résistances recommandées	Acier		Fonte*
	S235	S355	
Traction N_{rec}	1,8 kN	2,3 kN	0,5 kN
Cisaillement V_{rec}	2,6 kN	3,4 kN	0,75 kN
Moment M_{rec}	8,2 kN	8,2 kN	8,2 kN
Couple T_{rec}	8,0 Nm	8,0 Nm	-

* Fonte à graphite sphéroïdal selon EN 1563, dureté EN-GJS-400 à EN-GJS-600 selon EN 1563, épaisseur $t_{II} \geq 20$ mm

Résistances de calcul

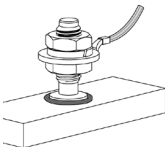
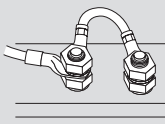
Résistances de calcul	Acier		Fonte*
	S235	S355	
Traction N_{rd}	2,9 kN	3,7 kN	0,8 kN
Cisaillement V_{rd}	4,16 kN	5,4 kN	1,2 kN
Moment M_{rd}	18,4 kN	18,4 kN	13,1 kN

* Fonte à graphite sphéroïdal selon EN 1563, dureté EN-GJS-400 à EN-GJS-600 selon EN 1563, épaisseur $t_{II} \geq 20$ mm

X-BT pour mise à la terre et parafoudre

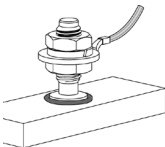
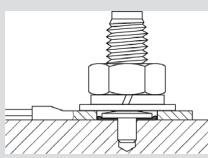
Mise à la terre

Selon les normes EN 60439-1 et EN 60204-1

Application		Fixations recommandées	Taille maximum du câble connecté
	Connexion simple	X-BT M10-24-6 SN12-R X-BT M6-24-6 SN12-R	10 mm ² cuivre AWG 8
	Connexion double	X-BT M10-24-6 SN12-R X-BT M6-24-6 SN12-R	16 mm ² cuivre AWG 6

Parafoudre

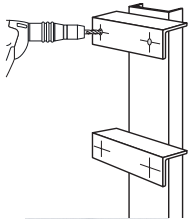
Selon la norme 50164-1

Application		Fixations recommandées	Ampérage	Durée
	Connexion simple	X-BT M10-24-6 SN12-R X-BT M6-24-6 SN12-R	50 kA	2 ms
	Câble en contact avec le matériau de base ²	X-BT M10-24-6 SN12-R X-BT M6-24-6 SN12-R	100 kA	2 ms

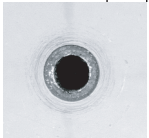
Limites d'application

Épaisseur du matériau de base t_{II}	≥ 8 mm Pas de passage au travers Aucune limite de dureté
Espacement entre les fixations s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 6 mm

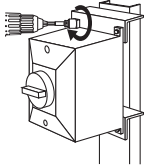
Instructions de pose



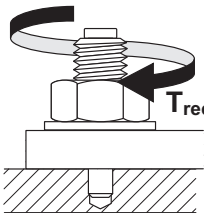
Prépercer avec la mèche étagée TX-BT 4/7. La zone de perçage et le trou doivent être exempts de tout liquide ou débris.



Prépercer jusqu'à ce qu'un anneau brillant apparaisse pour s'assurer de la bonne profondeur de perçage



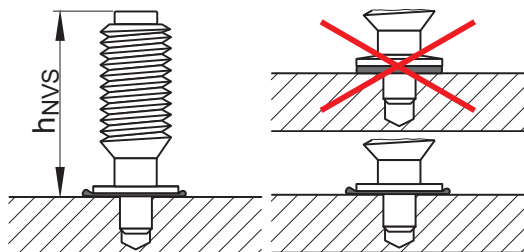
Serrez en utilisant une visseuse à couple de serrage



Couple de serrage :
 $T_{rec} \leq 8 \text{ Nm}$ (Réglage du couple SF 22-A = 9)

3

Contrôle de pose



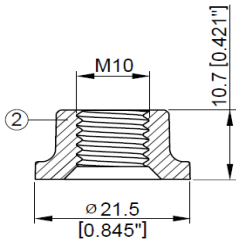
X-BT M8
 $h_{NVS} = 15,7 - 16,8 \text{ mm}$

X-BT M10, X-BT M6
 $h_{NVS} = 25,7 - 26,8 \text{ mm}$

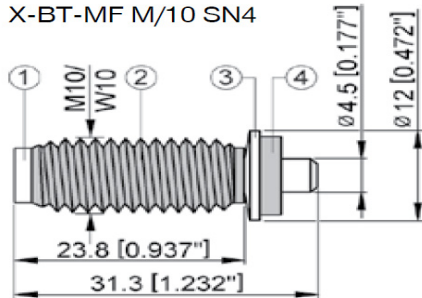
X-BT-MF - Goujon composite



Ecrou M10



X-BT-MF M/10 SN4



Applications

- Fixation d'échelles à câbles à l'aide de rails ou de colliers serre-flan / de guidage d'expansion
- Fixation d'étagères de câbles et de chemins de câbles à l'aide de rails et d'attaches
- Fixation de boîtes de dérivation, d'appareils de commutation et de tableaux de contrôle directement sur le support ou par le biais de rails
- Fixation de dispositifs d'éclairage, de signalisation

Avantages

- Les travaux de remise en état deviennent superflus
- Le X-BT-MF est fiable et facile à utiliser – installation sans câble d'alimentation ni équipements lourds
- Fourni avec un écrou en polymère haute performance, avec rondelle intégrée
- Peut être utilisé dans des environnements faiblement corrosifs (C3)
- Compatible avec le système Hilti MQ

Données techniques

Matériaux du goujon	① Tige :	1,4362 selon EN 10088-2 ASTM A240 UNS S32304
	② Filetage et écrou :	Polyamide renforcée avec de la fibre de verre ISO 1874: PA6T/6I, MH, 12-190, GF50 (fibre de verre 50%), inflammabilité : UL94HB
	③ Rondelle SN12 :	S 31635 X2CrNiMo 17-12-2, 1.4404
	④ Rondelle d'étanchéité :	Elastomère, noir
Matériau support	Acier	
Outils	Cloueur DX 351-BT, visseuse SF BT	

Produit	Quantité	Code article
X-BT-MF M10/10 SN 4	100	2083549

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 351-BT pour X-BT M6 et M10	1	377609
Visseuse SF BT	1	2123719
Douille X-NSD 16 mm	1	2097397
Cartouches Clean-Tec 6.8x11 M haute précision Marron	100	412689

Résistances recommandées

Acier structural (résistance ultime du matériau de base $R_m \geq 350$ MPa)

Température de service : -40°C à +100°C

Température d'installation : -10°C à +60°C

Température	-40°C à +60°C	+60°C à +100°C
Traction N_{rec}	1,5 kN	1,0 kN
Cisaillement V_{rec}	2,2 kN	1,4 kN
Moment M_{rec}	8,2 kN	8,2 kN
Couple T_{rec}	≤ 8,0 Nm	

Résistances de calcul

Acier structural (résistance ultime du matériau de base $R_m \geq 350$ MPa)

Température de service : -40°C à +100°C

Température d'installation : -10°C à +60°C

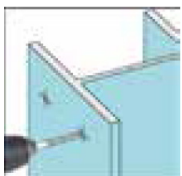
Température de service	-40°C à +60°C	+60°C à +100°C
Traction N_{rd}	2,0 kN	1,35 kN
Cisaillement V_{rd}	3,0 kN	1,9 kN
Moment M_{rd}	18,4 kN	18,4 kN

Limites d'application

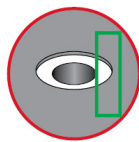
Epaisseur du matériau de base t_{II}	≥ 8 mm Pas de passage au travers Aucune limite de dureté
Epaisseur du matériau fixé t_I	$2,0 \leq t_I \leq 10,0$ mm
Espacement entre les fixations s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 6 mm

3

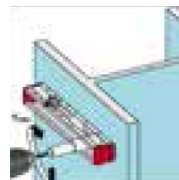
Instructions de pose



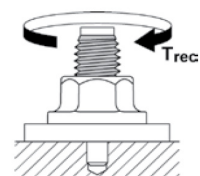
Prépercer avec la mèche à butée TX-BT 4/7



Prépercer jusqu'à ce que la mèche dessine un anneau brillant autour du trou (pour s'assurer de la bonne profondeur de perçage)
Avant la fixation : le trou et son contour doivent être libres de tous liquides et débris.

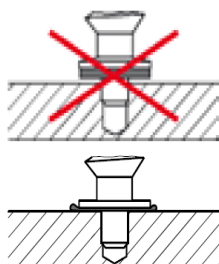
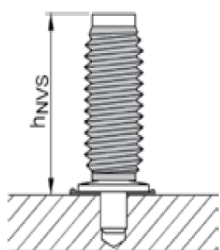


Serrer avec une visseuse à couple de serrage contrôlé



Couple de serrage : $T_{rec} \leq 8$ Nm

Contrôle de pose



X-BT MF
 $h_{NVS} = 25,7 - 26,8$ mm

X-FCP - Rondelle d'étanchéité & élément de fixation pour tôles larmées



Applications

- FCP-F : Fixation de plaque striée en environnement légèrement corrosif (hors installations en mer !)
- FCP-R : Fixation de plaques antidérapantes en milieux corrosifs tels que les applications navales, les plateformes offshore, l'industrie pétrochimique et les centrales électriques
- Fixations sur des épaisseurs de 5 - 13 mm

Avantages

- Forme un joint étanche à l'eau au niveau de la plaque
- Ergots de verrouillage sous la coupelle pour éviter l'auto-desserrage
- Surface de coupelle non glissante

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier
Matériaux de la fixation	Coupelle X-FCP-F : Disque : ST2 K40BK Revêtement électrozingué $\geq 65 \mu\text{m}$ Vis : 95MnPb 28k - revêtement duplex Coupelle X-FCP-R : Disque et vis : Alliage CrNiMo Rondelle d'étanchéité : néoprène noir
Cloueur	DX 460-GR

Produit	Hauteur de fixation (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
Anneau d'étanchéité X-FCP	-	200	308856
Coupelle caillebotis X-FCP-F 5/10	5-13	200	308859
Coupelle caillebotis X-FCP-R 5/10	5-13	200	308860

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-GR	1	304397
Embase caillebotis X-460 GR	1	386012
Piston caillebotis PGR	1	305448
Cartouche 6,8/11M jaune	1000	416477
Cartouche 6,8/11M rouge	100	416474

Choix de la coupelle et du goujon en fonction de l'application

Coupelle	Goujon	Application
X-FCP F5/10	X-CR M8	Extérieur peu corrosif
X-FCP R5/10	X-CR M8	Extérieur corrosif - industrie chimique et pétrolière

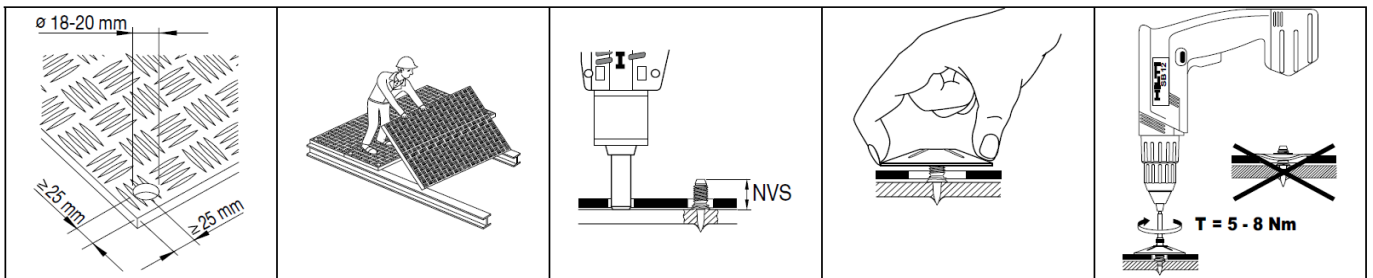
Charge recommandée en traction N_{rec}

Désignation	Traction N_{rec}	Couple de serrage T_{rec}
X-FCP	180 daN	5 - 8 Nm

Limites d'application

Epaisseur du matériau support $t_{ }$	6 mm
Epaisseur du matériau fixé :	
X-CR M8-9-12 P8	5 - 8 mm
X-CR M8-15-12-P8	5 - 13 mm
Entraxe s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 15 mm

Principe de pose



1 - Les tôles doivent être pré percées

2 - Placer et aligner les tôles

3 - Fixer le goujon X-CR M8 à travers le trou pré percé dans la tôle

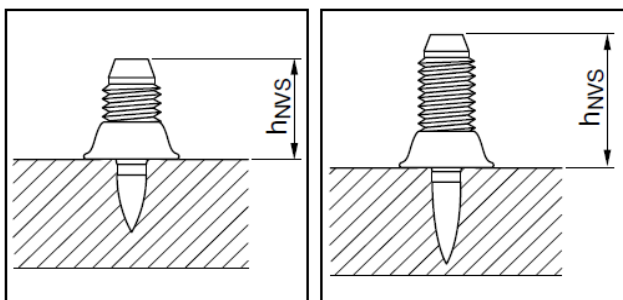
4 - Fixer la coupelle (avec la rondelle d'étanchéité) sur le goujon à la main

5 - Appliquer le couple de serrage recommandé $T_{rec} = 5 - 8 Nm$

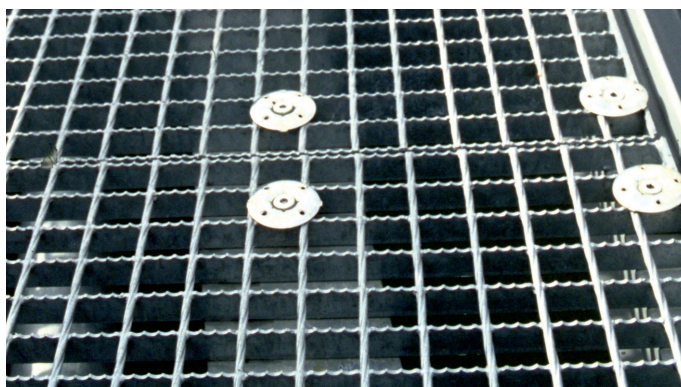
3

Contrôle de pose

	h_{NVS}	
	mini	maxi
X-CR M8-9-12	11 mm	15 mm
X-CR M8-15-15	16 mm	20 mm



X-FCM - Coupelles caillebotis



Applications

- FCM : Fixation de caillebotis en environnements intérieurs secs et non corrosifs
- FCM-R : Fixation de caillebotis en milieux corrosifs tels que construction navale et offshore, industrie pétrochimique, centrales électriques, etc.
- FCM-M : Revêtement Duplex pour la fixation de caillebotis dans les milieux légèrement corrosifs

Avantages

- Ergots de verrouillage sous la coupelle pour éviter l'auto-desserrage
- Surface de coupelle non glissante

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier
Matériaux de la fixation	<p>X-FCM : Disque : ST1 403 Revêtement électrozingué $\geq 20 \mu\text{m}$ Tige filetée : 11SMNPB30+C Revêtement électrozingué 10-20 μm</p> <p>X-FCM-R : Disque : X2CrNiMo18143 Tige filetée : X2CrNiMo18143, X6CrNiMoTi17122, X5CrNiMo17122K700</p> <p>X-FCM-M : Disque : ST1403 Revêtement $\geq 65 \mu\text{m}$ Tige filetée : 11SMNPB30+C Revêtement duplex</p>
Cloueurs	DX 460-GR, DX 351-BTG

Produit	L (mm)	Hauteur de fixation (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-FCM 25/30	23	25-30	100	26582
X-FCM 35/40	33	35-40	100	26583
X-FCM 45/50	43	45-50	100	26584
X-FCM-R 25/30	23	25-30	100	247181
X-FCM-R 35/40	33	35-40	100	247182
X-FCM-R 45/50	43	45-50	100	247183
X-FCM-M 25/30	23	25-30	100	378683
X-FCM-M 35/40	33	35-40	100	378684
X-FCM-M 45/50	43	45-50	100	378685

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-GR	1	304397
Embase caillebotis X-460 GR	1	386012
Piston caillebotis PGR	1	305448
Cartouche 6,8/11M jaune	1000	416477
Cartouche 6,8/11M rouge	100	416474

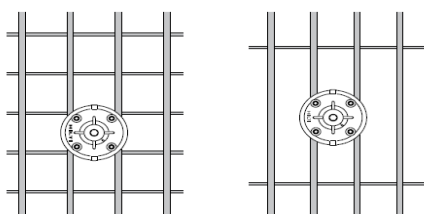
Choix de la coupelle et du goujon en fonction de l'application

Coupelle	Goujon	Application
X-FCM	X-EM8	Extérieur non corrosif - zone de stockage
X-FCM-M	X-CR M8	Extérieur peu corrosif
X-FCM-R	X-CR M8	Extérieur corrosif - industrie chimique et pétrolière
X-FCM-R	X-BT	Extérieur très corrosif - industrie pétrolière off-shore

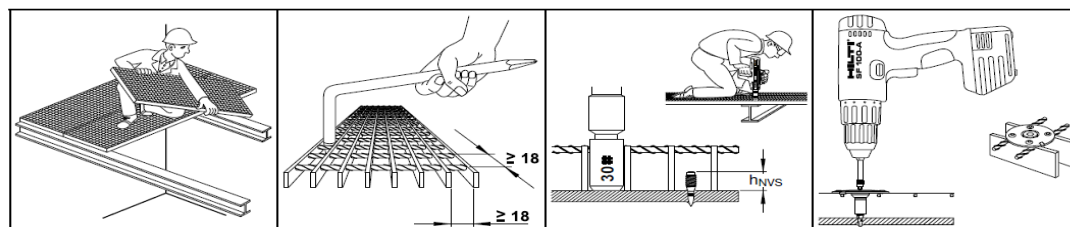
Charges recommandées en traction N_{rec}

Désignation	Caillebotis maille rectangulaire		Caillebotis maille carré	
	18 mm	30 mm	18 mm	30 mm
X-FCM	80 daN	80 daN	240 daN*	80 daN
X-FCM-M	80 daN	80 daN	180 daN*	80 daN
X-FCM-R	140 daN	100 daN	180 daN*	100 daN

Sauf pour les valeurs signalées par un *, les charges recommandées sont limitées par la déformation plastique du disque.



Principe de pose



1 - Placer les caillebotis

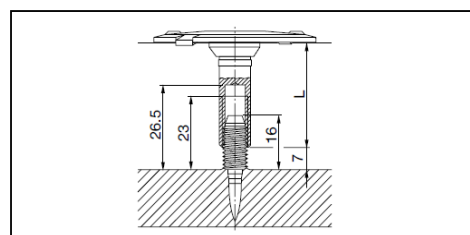
2 - Elargir l'ouverture au niveau des fixations, si nécessaire

3 - Fixer le goujon (pour le goujon X-BT, prépercer – voir fiche technique X-BT p XX)

4 - Fixer la coupelle en appliquant le couple de serrage recommandé $T_{rec} = 5 - 8 \text{ Nm}$.

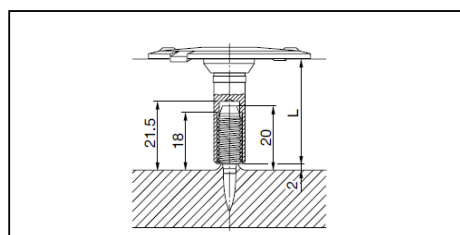
Contrôle de pose

Avec goujon X-EM8 et X-CRM8



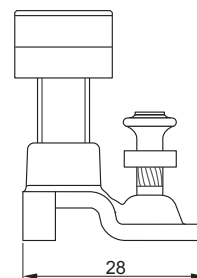
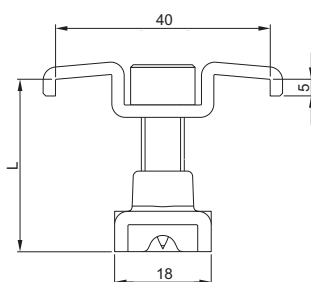
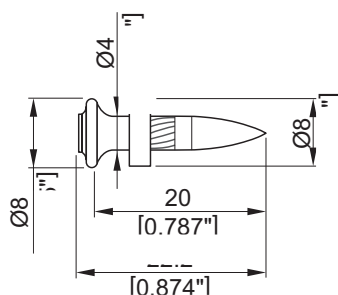
Hauteur max du caillebotis = $L + 7 \text{ mm}$ (correspond à un engagement sur le filetage minimum de 5 mm à la hauteur minimum de dépassement)

Avec goujon X-BT



Hauteur mini du caillebotis = $L + 2 \text{ mm}$ (correspond à un espace de 2 mm entre la coupelle et le haut de l'acier pour autoriser les déformations)

X-GR - Fixation pour caillebotis



Application

- Fixation de caillebotis dans les milieux légèrement corrosifs

Avantages

- La fixation pré-assemblée améliore la productivité et le DX-460 GR entièrement automatisé permet une cadence de fixation de 240 éléments max. à l'heure
- La hauteur du caillebotis est indiquée sur l'aile de l'élément de fixation qui est amovible et réutilisable
- Deux pattes permettent une fixation à 90°
- Clouage à poudre pratique offrant une mobilité et indépendance totales sans alimentation électrique
- Installation facile depuis le dessus du caillebotis par un seul opérateur
- Fixation hautement productive réduisant le temps et le coût de l'installation

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier
Matériaux de la fixation	Vis : Acier au carbone Clou : Alliage CrNiMo Embase supérieure : DD11 Embase inférieure : S315MC
Protection contre la corrosion	Duplex
Cloueurs	DX 460-GR, DX 76-PTR-GR

Produit	Hauteur de maille [mm]	Quantité	Code article
X-GR 25/30	25-30	100	2106415
X-GR 35/40	35-40	100	2106417

Produits complémentaires

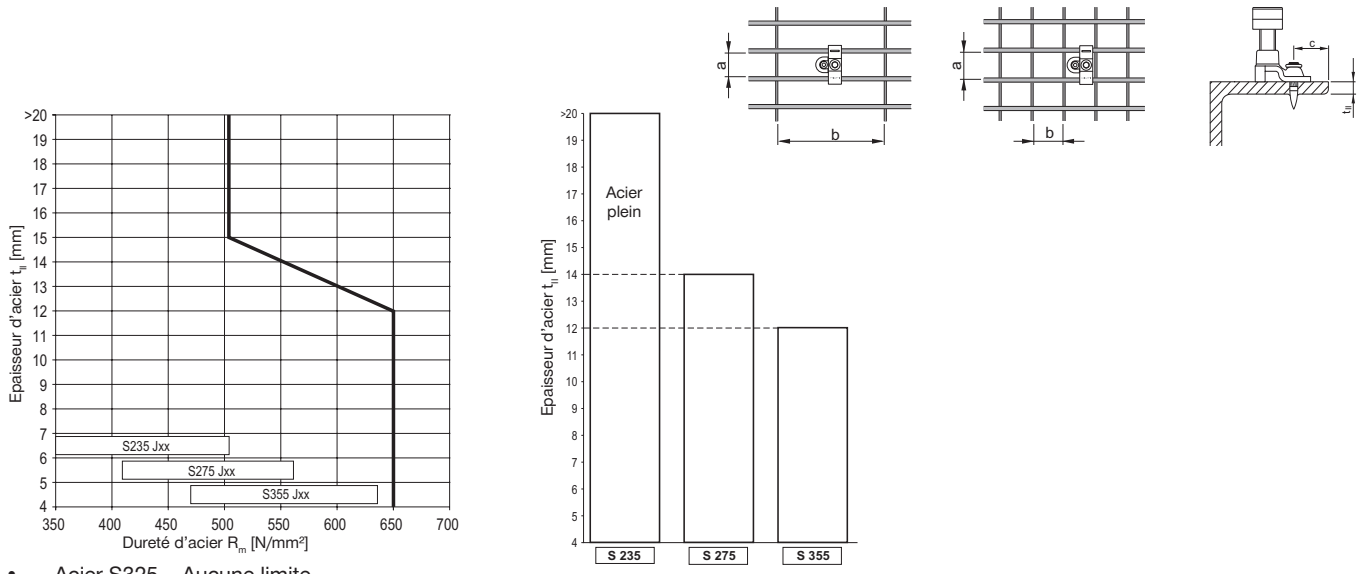
Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-GR	1	304397
Embase X-460-F-GR	1	386012
Piston X-460-PGR	1	305448
Cartouches de poudre Clean-Tec 6.8x11 M10 Jaune	100	416473

Résistance recommandée en traction N_{rec}

Désignation	Traction N_{rec}
X-GR	0,8 kN

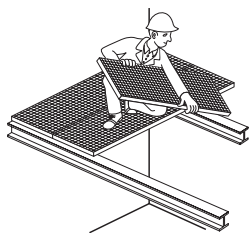
Limites d'application

Taille de la maille de caillebotis rectangulaire a	$25 \leq a \leq 32$ mm
Taille de la maille de caillebotis carré b	≥ 30 mm
Distance au bord c	≥ 15 mm
Épaisseur du matériau de base $t_{ }$	≥ 4 mm
Limite d'épaisseur du matériau de base	Voir graphiques

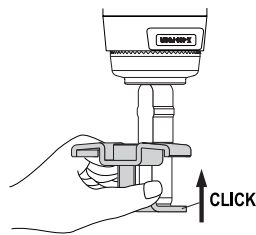


3

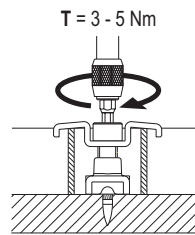
Principe de pose



Placer le caillebotis

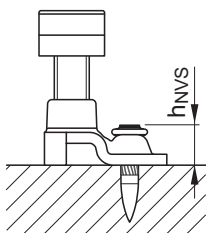


Positionner le X-GR sur le cloueur DX 460-GR jusqu'à ce que l'embase soit en contact avec la base de la fixation

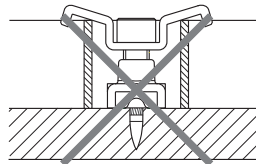


Visser en appliquant le couple de serrage $T_{rec} = 3 - 5$ Nm

Contrôle de pose

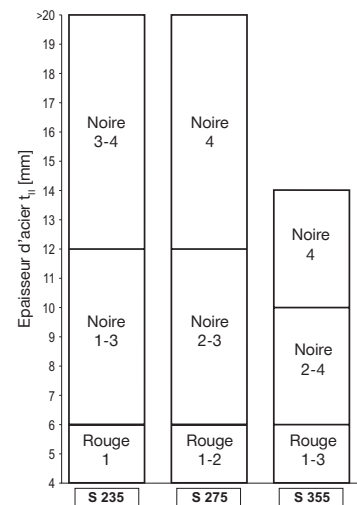


Contrôle de pose : $h_{vns} = 7 - 10,5$ mm

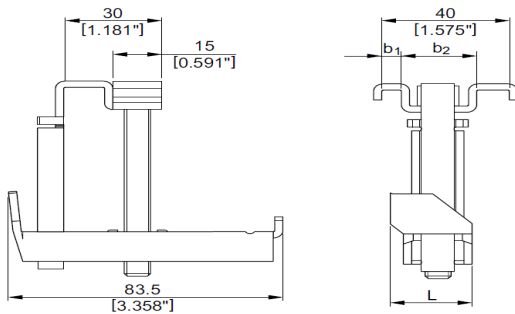
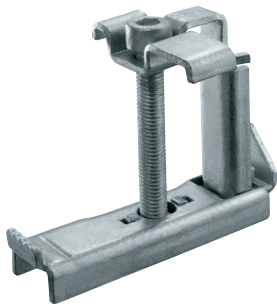


Contrôle de pose : la cavalier ne doit pas être plié

Sélection de la cartouche



X-MGR - Coupelle pour caillebotis



Applications

- Fixation de caillebotis sur structures métalliques dans les installations civiles et industrielles
- Revêtement Duplex pour la fixation de caillebotis dans les milieux légèrement corrosifs

Avantages

- Utilisation simple et pratique
- Installation rapide : jusqu'à 180 fixations par heure
- Galvanisé à chaud
- Installation par une seule personne avec caillebotis en place
- Démontable et réutilisable

Données techniques

Matériau support	Acier
Matériau de la fixation	Acier au carbone
Protection contre la corrosion	Duplex, revêtement minimum 45 µm
Outil de pose	SF 22-A

Produit	Conditionnement	Code article
X-MGR M60	20	384233

Produit complémentaire

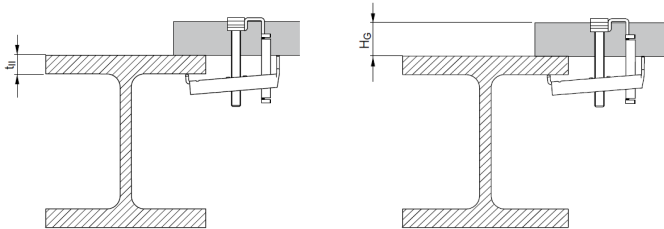
Produit	Quantité	Code article
Visseuse SF 22-A	1	290265

Résistance recommandée en traction N_{rec}

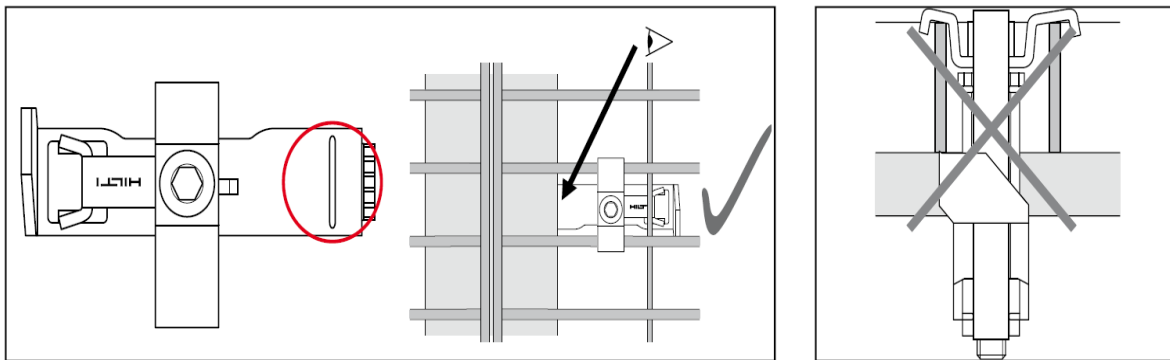
Désignation	Traction N_{rec}
X-MGR	0,6 kN

Limites d'application

Epaisseur du matériau de base t_{II}	3-25 mm
Epaisseur du matériau fixé H_G	25-40 mm
Epaisseur totale de fixation	$H_G + t_{II} \leq 65$ mm
Couple de serrage T_{rec}	5-8 Nm



Contrôle de pose



Application de fixation d'isolant

XI-FV page 136

X-IE page 138

XI-FV - Clou pour fixation d'isolant sous enduit (ETICS)



Application

- Fixation d'isolation sous enduit (ETICS)

Avantages

- Système autonome : pas besoin d'électricité
- Sans remplissage nécessaire après la fixation
- Le système de fixation sur béton le plus rapide

Données techniques

Type de fixation	A clouer
Matériaux du clou	Partie Plastique : polyéthylène PE-HD Clou : Acier
Matériau support	Béton

Homologation

DIBt	ATE 03/0004 pour clou ETICS
------	-----------------------------

Les agréments et procès-verbaux d'essais risquent de ne concerner que certains produits sélectionnés, consulter le document pour plus de détails.

Désignation	Profondeur d'ancrage effective h_e (mm)	Diamètre de la rondelle (mm)	Épaisseur max de l'isolant t_{oi} (mm)	Conditionnement	Code article
XI-FV 60	30	60	60	300	376484
XI-FV 80	30	60	80	200	376485
XI-FV 100	30	60	100	200	376489
XI-FV 120	30	60	120	150	376490
XI-FV 140	30	60	140	100	376491
XI-FV 160	30	60	160	100	2069160
XI-FV 180	30	60	180	100	2069161
XI-FV 200	30	60	200	100	2069162

Outils de pose et accessoires

Produit	Conditionnement	Code article
Cloueur DX 460 IE-XL	1	2047195
Rondelles HDT 90	100	2107671

Résistance caractéristique en traction N_{Rk}

Matériau support	N_{Rk}
Béton \geq C12/15, \leq C35/45	1,0 kN

Coefficient de transmission thermique

Type d'ancrage	Épaisseur de l'isolant h_D [mm]	Coefficient de transmission thermique χ [W/K]
Fixation XI-FV avec clou X-CPH 72	$60 \leq h_D \leq 140$	0,002
	$140 \leq h_D \leq 200$	0,001

Rigidité de la rondelle^a

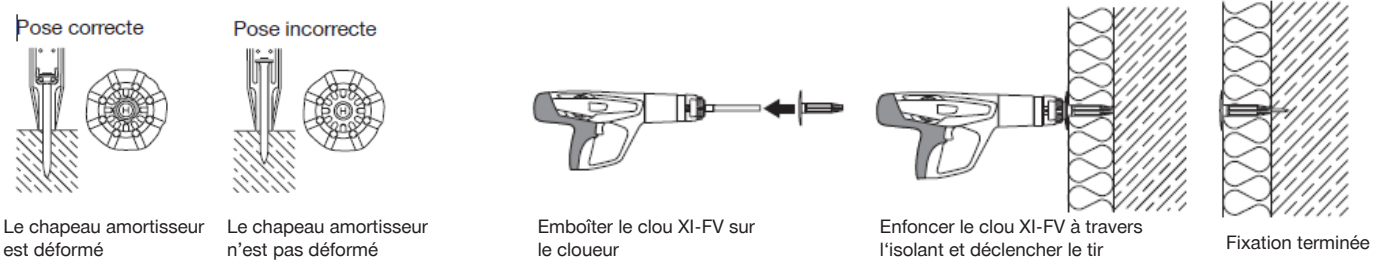
Dimension de la rondelle	60 mm
Capacité de la rondelle	1,6 kN
Rigidité de la rondelle	0,4 kN/mm

^a selon rapport technique TR 026

Espacements caractéristiques et dimension du béton

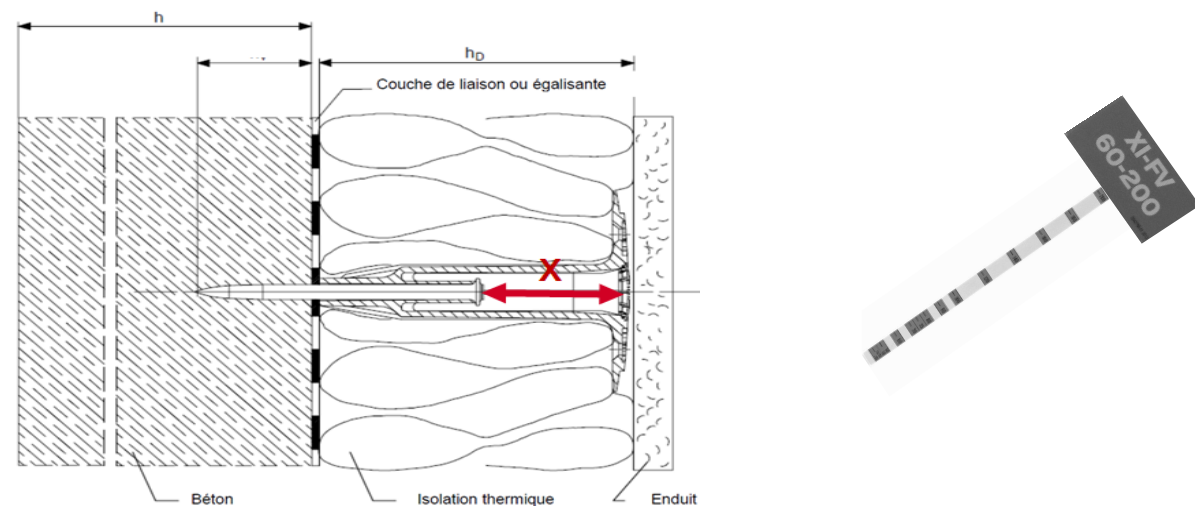
Entraxe $s_{c,r}$	≥ 100 mm
Distance au bord c_{cr}	≥ 75 mm
Distance aux angles c_e	≥ 100 mm
Epaisseur minimale du béton h	≥ 100 mm

Instructions de pose



Dimension de contrôle de la profondeur d'implantation du clou

La profondeur d'implantation X du clou conditionne la tenue de la fixation. Il est donc important de contrôler cette valeur sur chantier grâce à la jauge de profondeur ci-dessous.



Désignation	Dimension de contrôle X - Profondeur d'implantation minimum
XI-FV 60 CR72	12,5 mm
XI-FV 80 CR72	32,5 mm
XI-FV 100 CR72	52,5 mm
XI-FV 120 CR72	72,5 mm
XI-FV 140 CR72	92,5 mm
XI-FV 160 CR72	112,5 mm
XI-FV 180 CR72	132,5 mm
XI-FV 200 CR72	152,5 mm

X-IE - Clou d'isolation pour fixation d'isolant sous bardage



Applications

- Fixation d'isolant sur façades
- Fixation d'isolant au plafond
- Fixation d'isolant en extérieur

Avantages

- Système de fixation d'isolant jusqu'à cinq fois plus rapide que les méthodes traditionnelles
- Fixation haute résistance avec un taux de déchet très faible
- Bague compressible qui n'endommage pas le matériau d'isolation
- Jauge incluse pour un contrôle visuel facile de la profondeur d'implantation

Données techniques

Type de fixation	A clouer
Matériaux du clou	Partie Plastique : polyéthylène PE-HD Clou : Acier, revêtement électrozingué 5-20 µm
Matériaux supports	Béton, brique, acier
Cloueur	DX 460 IE-XL

Homologation

SOCOTEC | N°1601601R0000003 délivré en Février 2016

Les agréments et procès-verbaux d'essais risquent de ne concerner que certains produits sélectionnés, consulter le document pour plus de détails.

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la rondelle (mm)	Epaisseur max de l'isolant t_{tot} (mm)	Conditionnement	Code article
X-IE 6-25	47	60	25	300	2041714
X-IE 6-30	52	60	30	300	2041715
X-IE 6-40	52	60	40	300	2041717
X-IE 6-50	62	60	50	300	2041718
X-IE 6-60	62	60	60	300	2041719
X-IE 6-70	62	60	70	200	2041740
X-IE 6-75	62	60	75	200	2041741
X-IE 6-80	62	60	80	200	2041742
X-IE 6-90	62	60	90	200	2041743
X-IE 6-100	62	60	100	200	2041744
X-IE 6-120	62	60	120	150	2041745
X-IE 6-140	62	60	140	100	2041393
X-IE 6-150	62	60	150	100	2048523
X-IE 6-160	62	60	160	100	2041394
X-IE 6-180	62	60	180	100	2041395
X-IE 6-200	62	60	200	100	2041396
X-IE 9-60 noir	62	90	60	150	2041746
X-IE 9-80 noir	62	90	80	100	2041747
X-IE 9-90 noir	62	90	90	100	2041748
X-IE 9-100 noir	62	90	100	100	2041749
X-IE 9-120 noir	62	90	120	100	2041750
X-IE 9-140 noir	62	90	140	50	2041751
X-IE 9-160 noir	62	90	160	50	2041752
X-IE 9-180 noir	62	90	180	50	2041753
X-IE 9-200 noir	62	90	200	50	2041754

Désignation	Longueur du clou (mm)	Diamètre de la rondelle (mm)	Epaisseur max de l'isolant t_{tot} (mm)	Conditionnement	Code article
X-IE 6X70 + rondelle HDT 90	62	90	70	1	3508314
X-IE 6X75 + rondelle HDT 90	62	90	75	1	3508317
X-IE 6X80 + rondelle HDT 90	62	90	80	1	3508319
X-IE 6X100 + rondelle HDT 90	62	90	100	1	3508322
X-IE 6X120 + rondelle HDT 90	62	90	120	1	3508325
X-IE 6X140 + rondelle HDT 90	62	90	140	1	3508328
X-IE 6X160 + rondelle HDT 90	62	90	160	1	3508329
X-IE 6X180 + rondelle HDT 90	62	90	180	1	3508332
X-IE 6X200 + rondelle HDT 90	62	90	200	1	3508334

Outils de pose et accessoires

Produit	Conditionnement	Code article
Cloueur DX 460 IE-XL	1	2047195
Rondelles HDT 90 mm	100	285627

Charges limites de service

Epaisseur d'isolant	Traction	Cisaillement Polystyrène Polyuréthane 30 kg/m ³	Valeurs de débouffonnage admissibles		
			Polystyrène avec XI-E 6 30 kg/m ³	Laine de roche avec XI-E 9 ≥ 7,5 kN/m ²	
30 mm	25 daN	15 daN	25 daN	-	-
40 mm	25 daN	15 daN	25 daN	-	-
50 mm	25 daN	25 daN	29 daN	-	-
60 mm	25 daN	30 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
70 mm	25 daN	30 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
75 mm	25 daN	32,5 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
80 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
100 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
120 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
140 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
160 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
180 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN
200 mm	25 daN	35 daN	30 daN	13,5 daN	25 daN

3

Coefficient de transmission thermique

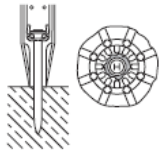
Type d'ancrage	Epaisseur de l'isolant h_p [mm]	Coefficient de transmission thermique χ [W/K]
Fixation XI-E avec clou X-CPH 72	$60 \leq h_p \leq 140$	0,002
	$140 \leq h_p \leq 200$	0,001

Espacements caractéristiques et dimension du béton

Entraxe s_{cr}	≥ 90 mm
Distance au bord c_{cr}	≥ 100 mm
Epaisseur minimale du béton h_{min}	≥ 100 mm

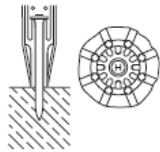
Instructions de pose

Pose correcte

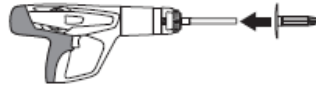


Le chapeau amortisseur est déformé

Pose incorrecte



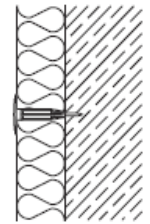
Le chapeau amortisseur n'est pas déformé



Emboîter le clou XI-E sur le cloueur



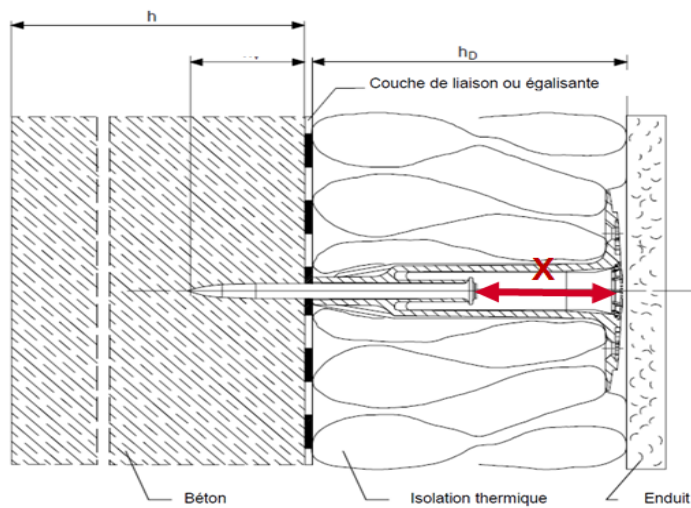
Enfoncer le clou XI-E à travers l'isolant et déclencher le tir



Fixation terminée

Dimension de contrôle de la profondeur d'implantation du clou

La profondeur d'implantation X du clou conditionne la tenue de la fixation. Il est donc important de contrôler cette valeur sur chantier grâce à la jauge de profondeur ci-dessous.



Epaisseur d'isolant (mm)	Dimension de contrôle - Xmin (mm)	Xmax (mm)
40	9	14
50	9	14
60	19	24
70	29	34
75	34	39
80	39	44
90	49	54
100	59	64
120	79	84
140	99	104
150	109	114
160	119	124
180	139	144
200	159	164

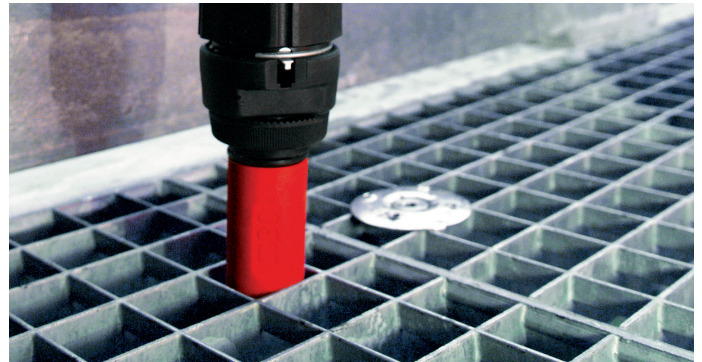
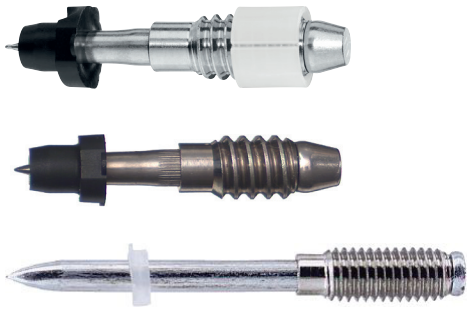
Goujons

X-CR-M page 142

X-EM6H / X-EM8H page 144

X-M6 / X-M8 page 146

X-CR-M - Goujon fileté



Applications

- Fixation de caillebotis et de plaques antidérapantes en milieu corrosifs tels que construction navale et offshore, industrie pétrochimique, centrales électriques, etc.
- Fixation d'éléments mécaniques ou électriques simples

Avantages

- Élément de fixation anti-corrosion idéal pour les fixations directes sur acier
- Utilisation dans la construction navale et offshore, l'industrie pétrochimique, les centrales électriques, etc.
- Système portable sans fil - plus de rallonge électrique

Données techniques

Technologie de clouage	Poudre
Matériau support	Acier, béton
Matériaux de la fixation	Acier inoxydable Rondelle : polyéthylène
Protection contre la corrosion	Acier inoxydable A4
Cloueurs	DX 460-GR, DX 76 PTR

Produit	Quantité	Code article
X-CR M8-15-12 FP10	100	372034
X-CR M8-15-12 P8	100	372033
X-CR M8-9-12 P8	100	372031
X-CR M8-14-42 P8	100	255911

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-GR	1	304397
Cloueur DX 76 PTR	1	382520

Charges recommandées en traction et cisaillement sur acier

Traction N_{rec}	180 daN
Cisaillement V_{rec}	180 daN
Moment M_{rec}	5,5 Nm

Charges statiques ou quasi-statiques. Valide pour tôle ≥ 360 N/mm² calculé avec un coefficient global de sécurité de 3

Charges recommandées en traction et cisaillement sur béton

Traction N_{rec}^1	300 daN
Traction N_{rec}^2	90 daN
Cisaillement V_{rec}	300 daN
Moment M_{rec}	5,5 Nm

¹ Charge recommandée en traction dans du béton compressé

² Charge recommandée en traction dans du béton fissuré

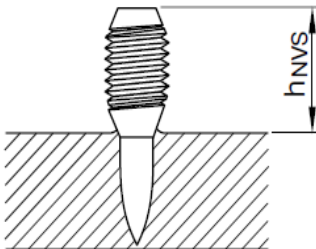
Exigences en matière d'application sur béton

Epaisseur du matériau support h_{min}	100 mm
Epaisseur du matériau fixé t_f	≤ 13 mm
Entraxe s	Béton armé : $s \geq 80$ mm Béton normal : $s \geq 100$ mm
Distance au bord c	Béton armé : $c \geq 80$ mm Béton normal : $c \geq 150$ mm

Exigences en matière d'application sur acier

Epaisseur du matériau support t_{II}	≥ 6 mm
Epaisseur du matériau fixé t_f	≤ 13 mm
Entraxe s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 15 mm

Contrôle de la fixation après pose



Fixation	h_{NVS}	
	mini	maxi
X-CR M8-9-12 P8	12 mm	15 mm
X-CR M8-15-12 P8	17 mm	20 mm
X-CR M8-9-12 FP10	12 mm	15 mm
X-CR M8-14-42 P8 (Méthode DX-Kwik)	12 mm	16 mm

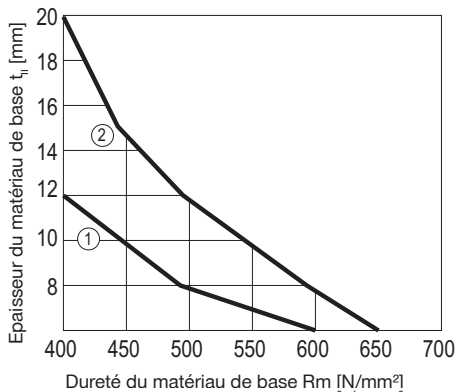
3

Limite d'application

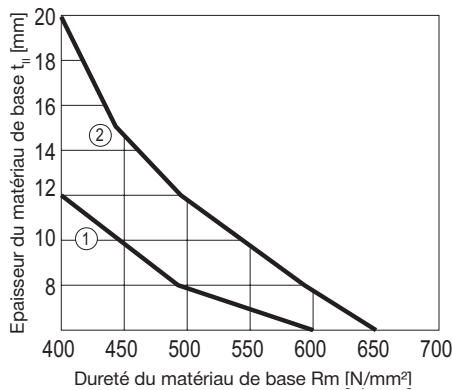
Béton :

Il n'existe aucune restriction générale. Les limites dépendent de l'application et des exigences de l'utilisateur.

Acier : DX 76 PTR



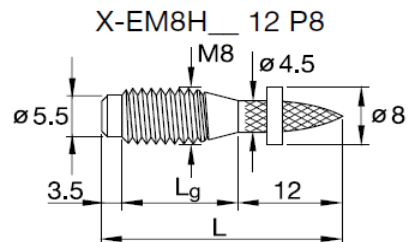
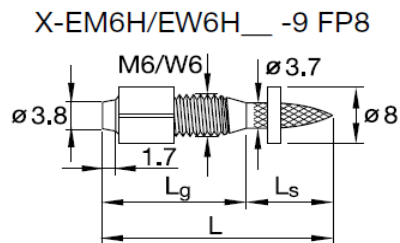
Acier : DX 460



- ① X-CRM8-15-12 FP10 / DX 76 (impact)
- ② X-CRM8-15-12 FP10 / DX 76 (interaction)

- ① X-CRM8-15-12 P8 / DX 460 (impact)
- ② X-CRM8-15-12 P8 / DX 460 (interaction)

X-EM6H / X-EM8H - Goujons filetés pour acier



Application

- Pour raccords filetés (ex : traverses, équerres à renfort) sur l'acier

Avantages

- Haute dureté pour un champ d'application plus large
- Strié jusqu'à la pointe pour des valeurs de tenue accrues
- Tête pour piston standard, plus besoin de changer de piston
- Pointe plus courte pour moins de recul

Données techniques

Matériau du clou	Acier
Protection contre la corrosion	Revêtement électrozingué 5-13 µm
Matériau support	Acier
Cloueurs	DX 460-F8, DX 351 ME

Produit	Type de filetage	Longueur de filetage (mm)	Diamètre de tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-EM6H-20-9FP8	M6H	20	3,7	100	271961
X-EM6H-11-9FP8	M6H	11	3,7	100	271963
X-EM6H-8-9FP8	M6H	8	3,7	100	271965
X-EM8H-15-12FP10	M8H	15	4,5	100	271982
X-EM8H-15-12P12	M8H	15	4,5	100	271979
X-EM8H-15-12P8	M8H	15	4,5	100	271981

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cartouche 6,8/11M jaune	100	416473

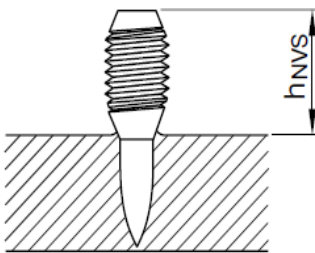
Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Désignation	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}	Moment M_{rec}
X-EM6H	160 daN	160 daN	5 Nm
X-EM8H	240 daN	250 daN	9 Nm

Exigences en matière d'application

Epaisseur du matériau support t_{II} :	
X-EM6H t_{II}	≥ 4 mm
X-EM8H t_{II}	≥ 6 mm
Epaisseur du matériau fixé t_I	$1,5 \leq t_I \leq 33$ mm
Entraxe s	≥ 15 mm
Distance au bord c	≥ 15 mm

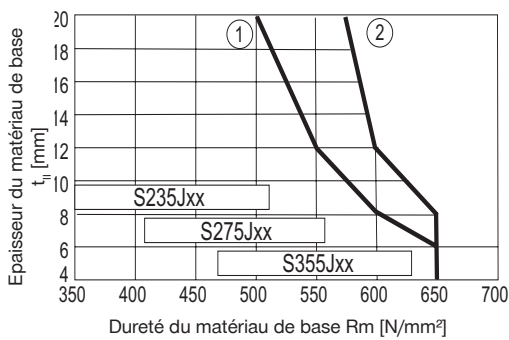
Contrôle de la fixation après pose



Fixation	h_{NVS}		Couple de serrage
	mini	maxi	T_{rec}
X-EM6H-20-9FP8	18,5 mm	21,5 mm	≤ 4 Nm
X-EM6H-11-9FP8	9,5 mm	12,5 mm	≤ 4 Nm
X-EM6H-8-9FP8	8 mm	11 mm	≤ 4 Nm
X-EM8H-15-12P8	15,5 mm	19,5 mm	$\leq 10,5$ Nm

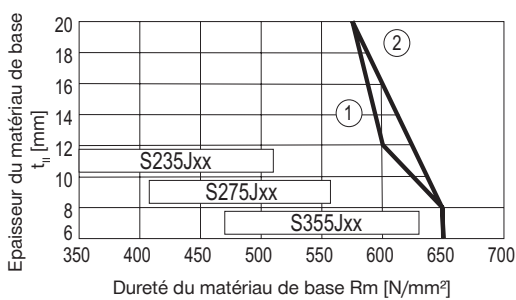
Limite d'application

X-EM6H



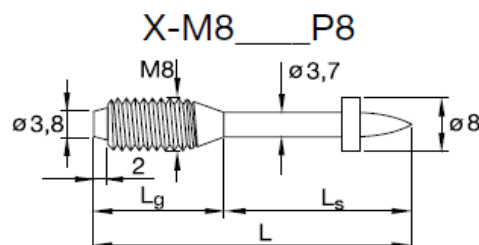
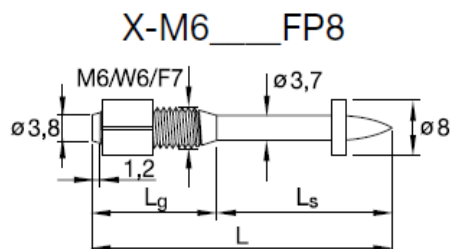
Outil DX 460 :
 ① X-EF7H-__-9
 ② X-EM6H-__9,

X-EM8H



Cloueur DX 460 :
 ① X-EM8H-__-12
Cloueur DX 76 PTR avec canon X-76-F10-PTR :
 ② X-EM8H-15-12

X-M6 / X-M8 - Goujons filetés pour béton



Application

- Fixations sur béton : faux plafond, colliers, chemins de câbles, etc.

Avantages

- Haute dureté pour un champ d'application plus large
- Strié jusqu'à la pointe pour des valeurs de tenue accrues
- Tête pour piston standard, plus besoin de changer de piston
- Pointe plus courte pour moins de recul

Données techniques

Matériau du clou	Acier
Protection contre la corrosion	Revêtement électrozingué 5-13 µm
Matériau support	Béton
Cloueurs	DX 460-F8, DX 351 ME

Produit	Type de filetage	Longueur de filetage (mm)	Diamètre de tige (mm)	Conditionnement (pcs)	Code article
X-M8-15-27P8	M8	15	4,5	100	306092
X-M8-20-32P8	M8	20	4,5	100	306096
X-M8-15-42P8	M8	15	4,5	100	306094
X-M6-20-27FP8	M6	20	3,7	100	306079

Produits complémentaires

Produit	Quantité	Code article
Cloueur DX 460-F8	1	305178
Cloueur DX 351-ME	1	373105
Cartouche 6,8/11M jaune	1000	416477
Cartouche 6,8/11M rouge	100	416474

Charges recommandées en traction N_{rec} et cisaillement V_{rec}

Profondeur d'implantation h_{ET}	X-M6		X-M8	
	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}	Traction N_{rec}	Cisaillement V_{rec}
≥ 27 mm	0,4 kN	0,4 kN	0,4 kN	0,4 kN
≥ 22 mm	0,3 kN	0,3 kN	0,3 kN	0,3 kN
≥ 18 mm	0,2 kN	0,2 kN	0,2 kN	0,2 kN

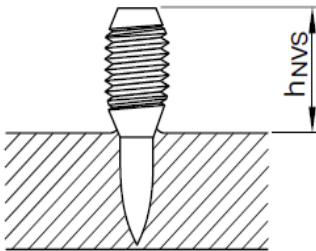
5 fixations par unité de fixée, pour 8 fixations N_{rec} et V_{rec} peuvent être augmentés à 60 daN

Exigences en matière d'application

Epaisseur du matériau support h_{min} :

X-M6	80 mm
X-M8	100 mm
Epaisseur du matériau fixé t_{max}	15 mm

Contrôle de la fixation après pose



Fixation	h_{NVS}		Couple de serrage (Nm)
	mini	maxi	T_{rec}
X-M8-15-27P8	13 mm	17 mm	≤ 6 Nm
X-M8-20-32P8	18 mm	22 mm	≤ 6 Nm
X-M6-20-27FP	18 mm	22 mm	≤ 4 Nm

Outils de pose et équipements

4

BX 3 page 150

GX 2 page 150

GX 3 page 151

GX 120 page 151

GX 90 WF page 152

DX 460 page 153

DX 351 page 157

DX 2 page 159

DX 860 page 159

DX 76 PTR page 160

4

BX 3 - Outil de fixation sans fil

BX 3-ME



Clous

X-P B3 MX
 X-C B3 MX
 X-S B3 MX
 X-ECH MX
 X-ET MX
 X-ECT MX
 X-EKS MX, X-EKSC MX
 X-FB MX, X-DFB MX
 X-ECC MX
 X-EHS MX
 X-EKB MX
 X-TT

Nez

X-FG B3-ME

Batterie

22 V 5,2 Ah
 22 V 2,6 Ah

BX 3-IF



Clous

X-C B3 MX
 X-P B3 MX
 X-S B3 MX

Nez

X-FG B3-IF

Batterie

22 V 2,6 Ah

GX 2 - Cloueur à gaz

GX 2



Clous

X-C G2 MX
 X-P G2 MX

Nez porte-rondelle

X-WH G2

Cartouche

GC 52

Batterie

12 V 2,6 Ah

GX 3 - Cloueur à gaz

GX 3



Clous

X-P G3 MX

X-C G3 MX

Nez

X-FG G3 IF

X-FG G3 ME

Cartouche

GC 42

GX 120 - Cloueur à gaz

GX 120



Clous

X-EGN MX

X-GHP MX

X-GN MX

Cartouches

GC 20, GC 21, GC 22

GX 120-ME



Clous

X-EGN

X-GHP

X-GN

X-EKB MX

X-FB MX

X-DFB MX

X-ECT MX

X-ET MX

X-EKS MX

X-EMTSC

X-EHS

X-ECC

Cartouches

GC 20, GC 21, GC 22

GX 90 WF - Cloueur à gaz

GX 90 WF (ossature en bois)



Clous

GX-WF D MX 34

GX-WF RD MX 34

GX-WF D zingué MX 34

GX-WF RD zingué MX 34

GX-WF D HDG MX 34

GX-WF RD HDG MX 34

GX-WF RD A2 inox

GX-WF R A2 inox

Cartouches

GC 32

DX 460 - Cloueur à poudre

DX 460-MX



Clous

X-U MX
 X-C MX
 X-CT MX
 X-ET MX
 X-ECT MX
 X-EKS MX
 X-FB MX
 X-EKB MX
 X-FS

Pistons

X-460-P8
 X-460-P8W pour fixation bois

Cartouches

6,8/11M - Noire, rouge, jaune, verte

DX 460-F8



Clous

X-U P8 / P8 TH
 DNH 37 P8S15
 X-C P8
 X-CR P8 / P8S12
 X-CR M8
 X-SW
 X-FB
 X-EM6H FP8
 X-M6 FP8
 X-EM8H P8
 X-M8 P8
 X-HS
 X-HS W P8
 X-CC
 X-FS

Pistons

X-460-P8
 X-460-P8W pour fixation bois

Cartouches

6,8/11M - Noire, rouge, jaune, verte

DX 460-IE XL

**Clous**

X-IE

XI-FV

Embases

X-460 FIE

X-460 FIE-L

X-460 FIE-XL

Pistons

X-460 PIE-A

X-460 PIE-L

X-460 PIE-XL

Cartouches

6,8/11M Noire, rouge, jaune, verte

DX 460-GR

**Clous**

X-EM8H

X-M8

X-CRM

X-GR

X-FCM

X-FCP

Piston

X-460-PGR

Cartouches

6,8/11M Noire, rouge, jaune, verte

Méthode DX-Kwik

Pré-perçage dans le béton

Piston

X-460-P Kwik

Embase

X-460-F8N15

Pour accès étroit

(Ø 15,2 mm x 53,2 mm)

Piston

X-460-P8

X-460-P8W



Embase

X-460-F8N10

Pour accès étroit

(l x p x L 10,4 x 25,9 x 50 mm)

Piston

X-460-P8

X-460-P8W



Embase

X-460-F8S12

Piston

X-460-P8

X-460-P8W



Embase

X-460-F8 GR
Pour caillebotis

**Piston**

X-460-PGR
X-460-P8W

Embase

X-460-F8

**Piston**

X-460-P8
X-460-P8W

Porte rondelle

X-460-F8T

**Rondelles**

Rondelle R36
Rondelle R23

Piston

X-460-P8
X-460-P8W

Embase

X-460-F10

**Piston**

X-460-P10

DX 351 - Cloueur à poudre

DX 351-MX



Clous

X-C MX

X-U MX

X-ET MX

X-ECT MX

X-EKS MX

X-FB MX

X-HS MX

X-ECC MX

X-EHS MX

X-EKB MX

Piston

X-P 8S-351

Cartouches

6,8/11M - Blanche, rouge, jaune, verte

DX 351-ME



Clous

X-C P8 / TH / THP

X-U15 P8 TH

X-CC-U_ P8

X-HS_-U_ P8S15

X-FB

X-DFB

X-EKB

X-ECH

X-ECT

X-CC

X-HS-W

X-SW

X-ET

X-FS

Piston

X-P 8S-351

Cartouches

6,8/11M - Blanche, rouge, jaune, verte

DX 351-BT



Clous

X-BT M10-24-6 SN12-R

X-BT M6-24-6 SN12-R

X-BT-MF M10/10 SN 4

X-BT-ER M10/3 SN 4

X-BT-ER M8/7 SN 4

X-BT-ER M6/7 SN 4

Piston

X-351 BT P 1024

Cartouches

6,8/11M - Haute précision, marron

DX 351-BTG

**Clous**

X-BT M8-15-6 SN12-R

Piston

X-351 BT P G

Cartouches

6,8/11M Haute précision - marron

DX 351-CT

**Clous**

X-C P8 / TH / THP

X-U15 P8 TH

X-CC-U_ P8

X-HS_-U_ P8S15

X-FB

X-DFB

X-EKB

X-ECH

X-ECT

X-CC

X-HS-W

X-SW

X-ET

X-FS

Piston

X-P 8S-351

Cartouches

6,8/11M - Haute précision, marron

DX 2 - Cloueur à poudre

DX 2



Clous

X-U
 X-C
 X-CR
 X-CT
 X-M6 / F7 / M8
 X-FS
 X-SW
 X-FB
 X-M6H / M8H
 X-HS
 X-CC
 X-CRM

Piston

Piston 2/DNI

Cartouches

6,8/18M40 - Noire, rouge, bleue

DX 860 - Cloueur à poudre

DX 860 ENP



Clou

X-ENP-19 L 15 MXR

Piston

X-76-P-ENP

Cartouches

6,8/18M40 - Noire, rouge, bleue

DX 76 PTR - Cloueur à poudre

DX 76 PTR (bardage et couverture) avec chargeur MX 76-PTR



Clou

X-ENP-19 L15 MX

Piston

X-76-P-ENP-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Noire, rouge, bleue

Clou

X-ENP2K-20 L15 MX

Piston

X-76-P-ENP2K-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouche

6,8/18M - Rouge, bleue, verte

DX 76 PTR (bardage et couverture) unitaire



Clou

X-ENP-19 L15

Piston

X-76-P-ENP-PTR

Canon

X-76-F-15-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Noire, rouge, bleue

Clou

X-ENP2K-20 L15

Piston

X-76-P-ENP2K-PTR

Canon

X-76-F-15-PTR

Bague

X-76-P-ENP

Cartouches

6,8/18M - Rouge, bleue, verte

DX 76 PTR Kwik (sur béton)



Clou

NPH2-42 L15

Piston

X-76-P-Kwik-PTR

Canon

X-76-F-Kwik-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Bleue, jaune

DX 76 PTR (connecteur X-HVB)



Clou

X-ENP-21 HVB

Piston

X-76-P-HVB-PTR

Connecteur

X-HVB

Bague

X-76-PB-PS

Canon

X-76-F-HVB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Noire, rouge

DX 76 PTR caillebotis (embase 8 mm)

**Fixation de caillebotis**

X-CRM8-15-12 P8

X-EM8H_P8

X-GR

Fixation de tôle larmée

X-CRM8-15-12 P8

X-CRM8-9-12 P8

Canon

X-76-F-8-GR-PTR

(Ø 18 mm x 58 mm)

Piston

X-76-P-8-GR-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Bleue, jaune

Pour X-GR : Rouge, bleue, jaune

DX 76 PTR caillebotis (embase 10 mm)

**Clous**

X-EM8H-15-12 FP10

X-CR M8-15-12 FP10

X-CR M8-9-12 FP10

Canon

X-76-F-10-PTR

(Ø 18 mm x 58 mm)

Piston

X-76-P-10-PTR

Bague

X-76-PB-PTR

Cartouches

6,8/18M - Noire, rouge, bleu

Index des clous

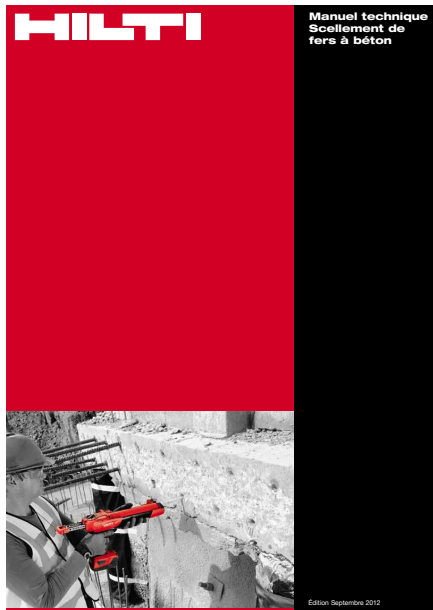
Désignation	Page	Désignation	Page
GX-WF	114	X-ENP2K	76
X-BT	120	X-ET	94
X-BT ER	118	X-ET MX	94
X-BT MF	124	X-FB C27	98
X-C	51	X-FB-E MX	97
X-C B3	57	X-FB MX	95
X-CC	102	X-FCM	128
X-C G2	69	X-FCP	126
X-C G3	62	X-FS	108
X-CR	53	X-GHP	65
X-CR M	142	X-GN	66
X-CT	111	X-GR	130
X-DFB C27	98	X-HS-M	105
X-DFB-E MX	97	X-HS W U	104
X-DFB MX	95	X-HVB	81
X-ECC MX	101	X-IE	138
X-ECH	89	XI-FV	136
X-ECH MX	88	X-M6	146
X-ECT MX	86	X-M8	146
X-ECT U22	87	X-MGR	132
X-EGN	64	X-NPH2	79
X-EHS MX	103	X-P B3	55
X-EKB	91	X-P G2	67
X-EKB MX	90	X-P G3	60
X-EKS MX	92	X-S B3	58
X-EKSC MX	92	X-SW	109
X-EM6H	144	X-TT	100
X-EM8H	144	X-U	48
X-ENP	72		

Glossaire des notations

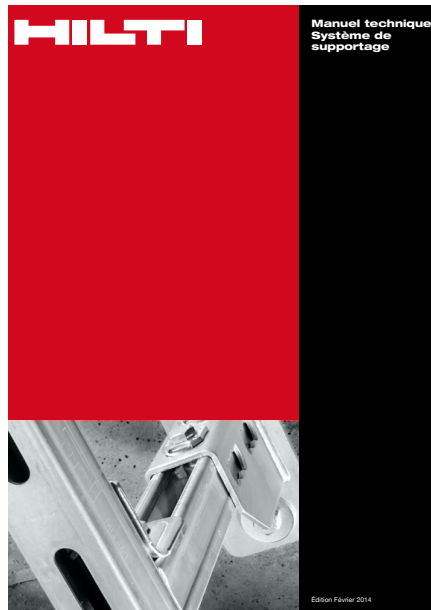
h_{et}	mm	Profondeur d'implantation
V_{rec}	N, daN ou kN	Charge recommandé en cisaillement
N_{rec}	N, daN ou kN	Charge recommandé en traction
M_{rec}	Nm	Moment
V_{rd}	N, daN ou kN	Résistance de calcul en cisaillement
N_{rd}	N, daN ou kN	Résistance de calcul en traction
$V_{S,max}$	N, daN ou kN	Charge limite de service en cisaillement
$N_{S,max}$	N, daN ou kN	Charge limite de service en traction
T_{rec}	Nm	Couple de serrage
s	mm	Entraxe
c	mm	Distance au bord
h_{min}	mm	Epaisseur minimum du matériau support béton
c_e	mm	Distance aux angles
t_{II}	mm	Epaisseur minimum du matériau support acier
t_I	mm	Epaisseur de la pièce à fixer
L_s	mm	Longueur totale du clou
h_{NVS}	mm	Dépassement des têtes de clous
f_c	N/mm ²	Résistance du béton
h_D	mm	Epaisseur de l'isolant
d_n	mm	Diamètre de la tige
d_h	mm	Diamètre de la tête
l_g	mm	Longueur de crénelage
l_p	mm	Longueur de la pointe
$f_{head,k}$	N/mm ²	Paramètre de déboutonnage
$f_{ax,k}$	N/mm ²	Paramètre d'arrachement

Les manuels techniques Hilti

Une collection de référence disponible sur www.hilti.fr



Manuel technique « Scellement de fers à béton »
édition octobre 2012



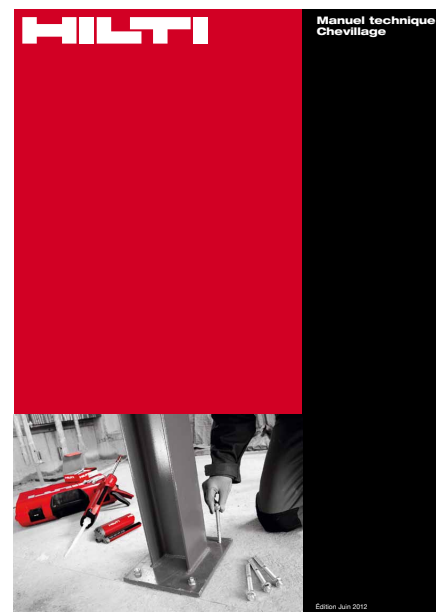
Manuel technique « Supportage »
édition juin 2008



Manuel technique « Coupe-feu »
édition avril 2014



Manuel technique « Vissage métal »
édition novembre 2013



Manuel technique « Chevillage »
édition juin 2014



Manuel «QSE»
édition novembre 2012

Hilti. Performance. Fiabilité.

Service client T 0 825 01 05 05

Hilti France | 1 rue Jean Mermoz | 78778 Magny les Hameaux | Service client **T** 0 825 01 05 05 | **F** 0825 02 55 55 | **www.hilti.fr**

© 06/2016 | Hilti = marque déposée du Groupe Hilti. Photos et textes non contractuels, sous réserve d'erreur typographique | MKT E2 | Ref 2119.