

ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Authorised and notified according
to Article 29 of the Regulation (EU)
No 305/2011 of the European
Parliament and of the Council of 9
March 2011

MEMBER OF EOTA

Traduction française préparée par Tecnaria – Version anglaise préparée par le ETA-Danmark A/S

Évaluation Technique Européenne ETE-18/0447 du 27/06/2018

I Partie Générale

Organisme d'Évaluation Technique délivrant l'ETE et désigné conformément à l'article 29 du règlement (UE) No 305/2011 : ETA-Danmark A/S

Dénomination commerciale :

Connecteur de cisaillement cloué Tecnaria CTF

Famille de produit :

Connecteur de cisaillement cloué

Fabricant :

TECNARIA S.p.A.
Viale Pecori Giraldi 55
IT-36061-BASSANO DEL GRAPPA-VI
Tel. : +39 0424 502029
Fax : +39 0424 502386
Internet : www.tecnaria.com

Usine :

TECNARIA S.p.A.
Usine I

Cet Évaluation Technique Européenne comprend :

19 pages incluant 12 Annexes qui sont parties intégrantes de ce document

Cet Évaluation Technique Européenne est délivré en accord avec le Règlement Européen No 305/2011 sur la base de :

Document d'Évaluation Européen (DEE)
200033-00-0602

Cette version remplace :

Les traductions de la présente Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document original délivré et doivent être identifiées comme telles.

La communication de la présente Évaluation Technique Européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être intégrale (à l'exception de la ou des Annexes confidentielles visées ci-dessus). Toutefois, une reproduction partielle peut être faite, avec l'accord écrit de l'Organisme d'Évaluation Technique émetteur. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

II PARTIE SPECIFIQUE DE L'ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPEENNE

1 Description technique du produit et utilisation prévue

Description technique du produit

Le connecteur de cisaillement cloué Tecnaria CTF est un connecteur de cisaillement fixé mécaniquement pour l'utilisation dans les poutres composites acier-béton et dans les planchers collaborants avec bac acier comme alternative aux goujons à tête soudée.

Le connecteur de cisaillement cloué Tecnaria CTF se compose d'une tige cylindrique de hauteur variable dont la tête est formée à froid à partir d'une barre de 12 mm de diamètre et réalisée en acier C4C selon la norme EN10263-2. La tête de la tige a un diamètre de 18 mm et une épaisseur de 5 mm. La tige est reliée à une plaque de base par pressage à froid. La plaque de base est une plaque de base rectangulaire de 38 x 54 mm, en métal FE DD11 de 4 mm d'épaisseur, fabriquée par moulage, selon EN10111. La plaque comporte deux trous de 5 mm de diamètre à travers lesquels les clous sont insérés.

Les connecteurs CTF sont fixés au support métallique au moyen de deux clous SPIT HSBR14 insérés dans les deux trous de la plaque de base. Ils sont fixés à l'aide d'une cloueuse Spitfire Spit P560 équipée d'un kit spécial conçu à cet effet. La tige d'ancrage est encastrée dans la dalle en béton de la poutre composite. Le Connecteur de cisaillement cloué peut être utilisé pour les poutres composites avec et sans bac acier.

La hauteur de la tige varie de 20 mm à 135 mm afin de tenir compte des différentes épaisseurs de dalle de béton ainsi que des différentes hauteurs de plancher collaborants.

Les différents modèles de le Tecnaria CTF sont : CTF 020 à CTF 135. Le numéro figurant dans la désignation du produit se réfère à la hauteur de la tige.

Les fixations à poudre SPIT HSBR14 sont fabriquées en acier au carbone zingué avec une résistance maximale à la traction de 2300 N/mm². Les fixations sont composées d'une tige d'un diamètre de tige de 4,5 mm et elles sont assemblées avec une rondelle métallique. La rondelle sert à guider la fixation pendant qu'elle est enfoncée dans le matériau de base et contribue à la résistance au cisaillement. L'outil de fixation à poudre cloueuse Spitfire Spit P560 est utilisé pour le montage du SPIT HSBR14 avec le connecteur de cisaillement Tecnaria CTF. La force motrice de l'outil de fixation est fournie par la charge de la cartouche. La limite

d'utilisation du système de fixation actionné par poudre dépend de la résistance et de l'épaisseur du matériau de base. Les outils de fixation (y compris les cartouches) font partie intégrante de cette évaluation en ce qui concerne la capacité du connecteur de cisaillement cloué Tecnaria CTF et l'application du système correspondant.

Les connecteurs de cisaillement cloué peuvent être placés en une ou plusieurs rangées sur toute la longueur des poutres composites.

Les connecteurs de cisaillement Tecnaria CTF et la fixation par poudre SPIT HSBR14 sont détaillés dans les Annexes A1 et A2.

2 Domaine d'application conformément au Document d'Évaluation Européen applicable

Le connecteur de cisaillement cloué CTF est destiné à être utilisé comme dispositif de connexion in éléments structuraux en béton et en acier de construction laminé ou formé à froid, liés entre eux afin d'empêcher le glissement longitudinal entre les deux matériaux et leur séparation.

Le dimensionnement des poutres mixtes utilisant des connecteurs CTF est effectué conformément aux Eurocodes, notamment l'Eurocode 4.

Applications principales :

Poutres mixtes

- Poutre métallique + dalle pleine en béton armé ;
- Poutre métallique + dalle en béton armé avec un renformis ménagé entre la section en acier et la face inférieure de la dalle en béton ;
- Poutre métallique + dalle coulée sur bac acier collaborant ;
- Poutre métallique + dalle coulée sur bac acier, utilisé comme coffrage perdu ;
- Poutre métallique + dalle coulée sur des éléments préfabriqués en béton armé.
- Dans le cadre d'une rénovation, les connecteurs peuvent être utilisés pour augmenter la capacité portante des planchers existants

Poteaux mixtes (profilés enrobés de béton)

- Les connecteurs CTF peuvent être utilisés pour assurer la liaison entre le noyau métallique et l'enrobage en béton des poteaux mixtes acier-béton.

Reprise d'efforts horizontaux

- Les connecteurs peuvent servir à transmettre des efforts horizontaux entre les poutres métalliques et une dalle en béton ainsi qu'entre cette dalle de béton et les systèmes de stabilité.

Rénovation

- Les connecteurs peuvent être utilisés dans le cadre d'opérations de rénovation.
- Certains planchers anciens sont réalisés à partir de poutrelles IPN ou IAO supportant le plus souvent des hourdis maçonnes.
- Ces planchers peuvent être sous-dimensionnés au regard à la réglementation en vigueur en matière de construction.
- Les connecteurs Tecnaria peuvent être utilisés dans le cadre d'une transformation de ces planchers en éléments mixtes acier-béton (les hourdis servant alors de coffrage perdu).
- Cette solution présente l'avantage d'éviter la fixation par soudage de goudjons classiques qui est souvent difficile à réaliser sur les profils anciens.

fabricant, mais doivent uniquement être considérées comme un moyen pour choisir les bons produits en fonction de la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

L'utilisation prévue comprend des structures composites avec une charge statique ou quasi statique.

Dans toutes les configurations dans lesquelles les connecteurs sont ductiles, la charge sismique est autorisée si le connecteur CTF est utilisé en tant que connecteur de cisaillement dans les poutres mixtes utilisées comme éléments sismiques secondaires dans les structures dissipatives comme non-dissipatives selon la norme EN 1998-1.

Les performances indiquées dans la section 3 ne sont valables que si le connecteur de cisaillement cloué est utilisé conformément aux spécifications et aux conditions figurant dans les Annexes B1 à B8.

Les vérifications et méthodes d'évaluation sur lesquelles la présente Évaluation Technique Européenne est basée conduit à l'hypothèse d'une durée de vie du connecteur de cisaillement cloué d'au moins 50 ans.

Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le

3 Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour l'évaluation

Caractéristique	Performance
3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR1)	
Résistance caractéristique dans les planchers béton, orientation parallèle des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Aucune performance déterminée
Résistance caractéristique dans les planchers béton, orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Voir Annexe C1
Résistance caractéristique dans les planchers mixtes – nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Voir Annexe C2
Résistance caractéristique dans les planchers mixtes – nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre – orientation parallèle des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Aucune performance déterminée
Résistance caractéristique dans les planchers mixtes – Nervures de la tôle parallèles à l'axe de la poutre – orientation parallèle des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Aucune performance déterminée
Résistance caractéristique dans les planchers mixtes – Nervures de la tôle parallèles à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.	Voir Annexe C4
Résistance caractéristique d'ancrage d'extrémité des planchers mixtes	Aucune performance déterminée
Résistance caractéristique pour utilisation en zone sismique sous l'action sismique selon la norme EN 1998-1.	Voir Annexe B1
Résistance caractéristique dans des planchers béton pour application de rénovation avec des matériaux âgés type fer et acier avec une limite d'élasticité inférieure à 235 MPa	Voir Annexe C6
Limite d'application	Voir Annexe B3
3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR2)	
Réaction au feu	Les ancrages sont fabriqués en acier classé Euroclasse A1 selon EN 13501-1 et le Règlement Délégué 2016/364 de la Commission.
Résistance au feu	Aucune performance déterminée

4 Évaluation et vérification de la constance du système de performance (AVCP)

4.1 Système EVCP

Conformément à la décision 1998/214/CE de la Commission européenne, le(s) système(s) d'évaluation et de vérification de la constance des performances [voir Annexe V du règlement (UE) no 305/2011] est 2+.

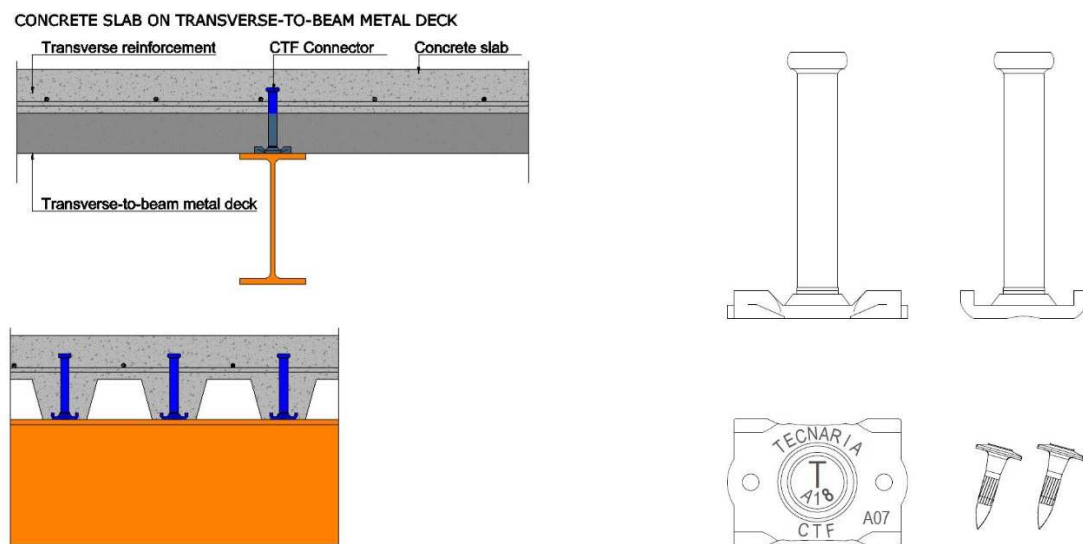
5 Détails techniques nécessaires pour la mise en œuvre du système EVCP, comme prévu dans le DDE applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP sont définis dans le plan de contrôle déposé à l'ETA-Danemark avant le marquage CE.

Publié à Copenhague le 27/06/2018 par

Thomas Bruun
Directeur Général, ETA-Danemark

Connecteur de cisaillement cloué Tecnaria CTF avec le clou poudre SPIT HSBR14



Exemple d'usage prévu : Connecteur de cisaillement cloué CTF dans une poutre mixte



Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Produit et usage prévu

Annexe A1

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Types de Tecnaria CTF

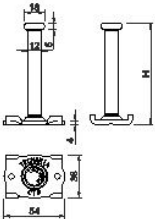

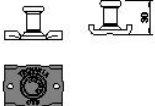
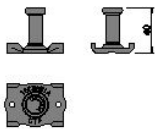
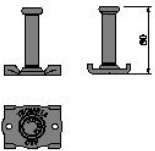
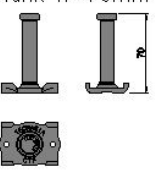
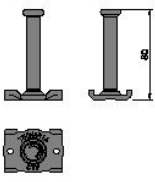
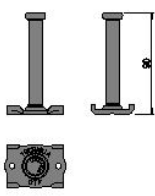
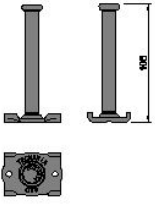
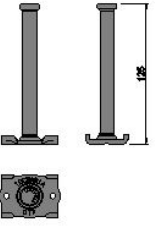
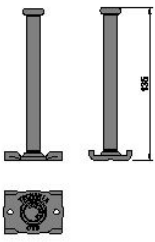
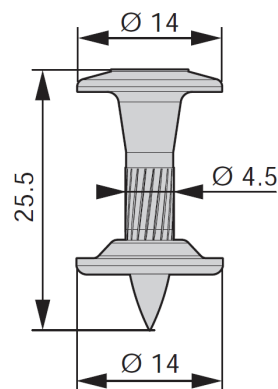
	CTF 12/20 Shank h=20mm		CTF 12/25 Shank h=25mm		CTF 12/30 Shank h=30mm
	CTF 12/40 Shank h=40mm		CTF 12/60 Shank h=60mm		CTF 12/70 Shank h=70mm
	CTF 12/80 Shank h=80mm		CTF 12/90 Shank h=90mm		CTF 12/105 Shank h=105 mm
	CTF 12/125 Shank h=125 mm		CTF 12/135 Shank h=135 mm		

Tableau 1 : Matériaux

Désignation	Matériau
Connecteur de cisaillement Tecnaria CTF	Acier galvanisé type C4C selon EN 10263-2 avec diamètre 12 mm
Plaque de base	Acier FE DD11 selon EN10111
Clou poudre SPIT HSBR14 selon ETA-08/0040	Clou : Acier au carbone Résistance maximale à la traction : 2300 N/mm ² Limite élastique : 1600 N/mm ² Zingage mécanique, zingage min. 10 µm Dureté > 57 HRC Tige moletée Rondelle : min 8 µm zingage

**Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF**

Dimensions et matériaux

Annexe A2de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Domaine d'application :

Le connecteur de cisaillement cloué est destiné à être utilisé comme dispositif de liaison entre l'acier et le béton dans les poutres et planchers mixtes selon la norme EN 1994-1-1. Le connecteur peut être utilisé dans les nouveaux bâtiments ou pour la rénovation de bâtiments existants dans le but d'augmenter la capacité portante des anciennes dalles.

Les connecteurs de cisaillement de structures mixtes sont soumis à:

- Des charges statiques et quasi-statiques.
- Dans toutes les configurations dans lesquelles les connecteurs sont ductiles, la charge sismique est autorisée si le connecteur CTF est utilisé en tant que connecteur de cisaillement dans les poutres mixtes utilisées comme éléments sismiques secondaires dans les structures dissipatives comme non-dissipatives selon la norme EN 1998-1.

Matériaux supports :

- Acier structurel S235, S275 et S355 en qualité JR, JO, J2, K2 conformément à la norme EN 10025-2. Épaisseur minimale de la semelle de la poutre : lorsque les clous sont fixes, l'épaisseur de l'acier doit être d'au moins 6 mm.
- Planchers en bac acier selon la norme EN 10346 avec une limite d'élasticité comprise entre 220 et 355 N/mm². Les clous sont cloués à travers le bac acier.
- Les aciers anciens qui ne peuvent être classés en conséquence sont encore applicables à condition qu'ils soient des aciers au carbone non allié avec une limite d'élasticité minimum f_y de 170 N/mm².

Béton :

- Béton normal C20/25 – C50/60 selon la norme EN 206, avec une densité $\rho \geq 2400$ kg/m³,
- Béton léger LC 20/22 – LC 50/55 selon la norme EN 206 avec une densité $\rho \geq 1750$ kg/m³ (limite selon la mission de DDE).

Plancher mixte avec bac acier :

- L'acier pour bac acier est conforme à la norme EN 1993-1-3 et aux codes de matériaux qui y sont indiqués. Les bacs acier doivent être fabriqués conformément à la norme EN 10346 et avoir une limite d'élasticité comprise entre 220 et 355 N/mm².

Conception :

- La conception de la poutre mixte avec connecteurs de cisaillement Tecnaria CTF est faite selon la norme EN 1994-1-1.
- Les connecteurs de cisaillement Tecnaria CTF sont des connecteurs ductiles conformément à la norme EN 1994-1-1, section 6.6 dans les cas énumérés dans les tableaux C1, C2 et C3.
- Le coefficient de sécurité partiel $\gamma_v = 1.25$ est utilisé à condition qu'aucune autre valeur ne soit donnée dans les réglementations nationales des états membres.

Installation :


- L'installation est uniquement effectuée selon les instructions du fabricant.
- En combinaison avec les planchers mixtes, le bac collaborant est en contact direct avec le matériau support en acier dans la zone de la connexion.
- Les armatures transversales doivent pouvoir résister aux contraintes de cisaillement longitudinal associées à la connexion et doivent être dimensionnées et réalisées conformément à la norme de calcul EN 1994-1-1 section 6.6.6.
- La sélection de cartouche est prise en compte afin de correspondre au diagramme limite d'application, voir Annexe B3.
- Des essais d'installation sont effectués (p. ex. essais mécaniques et contrôle du dépassement h_{nail} de la tête de clou), à condition que l'aptitude de la cartouche recommandée ne puisse être vérifiée autrement.

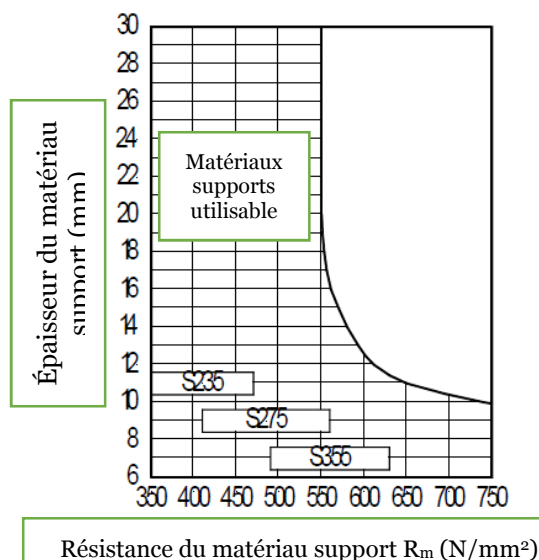
Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Domaine d'application

Annexe B1

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

<p>Outils de fixation à poudre et cartouche, clouer Spitfire P560</p> 	<p>Guide-tampon pour connecteurs CTF (Cod. 013994) Caractéristiques techniques : Poids : 0.730 kg Longueur : 163 mm</p> <p>Piston pour CTF connectons (Cod. 013997) Caractéristiques techniques : Poids : 0.210 kg Longueur : 235 mm</p> <p>Bague d'amortissement (Cod. 014136) Poids : 0.210 kg Diamètre : 22 mm</p> 
	<p>Calibre à cartouche de sécurité : 6.3/16 M Cartouches à disque circulaire. Disque avec 10 cartouches Puissance : selon NF E 71.100</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jaune : puissance moyenne (réf. 031240) - Bleu : puissance forte (réf. 031230) - Rouge : puissance très forte (réf. 031220) - Noir : puissance extra forte (réf. 031210)
<p>Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF</p>	<p>Annexe B2</p> <p>de l'Évaluation Technique Européenne ETE-18/0447</p>
<p>Outil de fixation à poudre et composants</p>	

Matériaux supports utilisables

Matériau support :
Acier de construction S235, S275, S355 selon EN 10025-1:2004; épaisseur minimale = 6 mm

Sélection des cartouches

Le type de cartouche à utiliser dépend de l'épaisseur de la semelle sur laquelle les connecteurs doivent être fixés et de la qualité de l'acier du profilé. Consulter le schéma ci-dessous pour chaque contexte de fixation*).

Épaisseur de la semelle	S235	S275	S355
6.0	Jaune	Bleu	Bleu
6.5	Jaune	Bleu	Bleu
7.0	Jaune	Bleu	Bleu
7.5	Jaune	Bleu	Bleu
8.0	Jaune	Bleu	Bleu
8.5	Bleu	Bleu	Bleu
9.0	Bleu	Bleu	Rouge
10.00	Bleu	Bleu	Rouge
10.20	Bleu	Bleu	Rouge
10.70	Bleu	Bleu	Rouge
11.50	Bleu	Rouge	Noir
12.70	Bleu	Rouge	Noir
13.50	Bleu	Rouge	Noir
14.60	Bleu	Rouge	Noir
16.00	Rouge	Noir	Noir
17.50	Rouge	Noir	Noir
19.00	Rouge	Noir	Noir

Tableau II

Valeurs **indicatives** : nous recommandons d'effectuer des tests sur site pour confirmer le choix.

Vérification de la pénétration des clous

Pour confirmer ce choix, deux tests doivent être effectués :
- un contrôle visuel
- un contrôle mécanique.

Pour confirmer le choix de la cartouche, les deux tests doivent être satisfaisants.

Contrôle en cours de réalisation

- Au cours de la réalisation du clouage, un contrôle visuel continu est à effectuer.
- De plus, un contrôle mécanique est à réaliser après chaque série de 250 connecteurs cloués.

Traitement des ensembles de connecteurs présentant une pénétration insuffisante

En cours de réalisation, lorsque le test visuel n'est pas satisfaisant, un contrôle mécanique doit être effectué pour s'assurer de la validité du clouage.

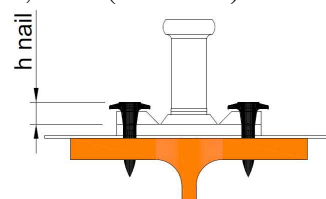
Si le contrôle mécanique est satisfaisant, alors la série peut être conservée. Dans le cas contraire, les connecteurs défectueux doivent être remplacés.

Contrôle visuel

Pour s'assurer de la bonne fixation des connecteurs, il convient de vérifier la pénétration des clous en mesurant la distance qui sépare la tête du clou du plat de la plaque de base du connecteur.

Cette mesure est effectuée à l'aide du témoin (de couleur orange) livré avec les connecteurs.

La valeur admissible varie entre 3,5 mm (maximum) et 7,5 mm (minimum).

**Valeurs < 3,5 mm (maximum) :**

Dans ce cas, le clou est trop enfoncé. Néanmoins, ces valeurs ne remettent pas en cause la tenue du connecteur. Il serait cependant judicieux de baisser le niveau de puissance des charges employées afin d'éviter tout risque de rupture intempestive du pistolet.

Valeurs > 7,5 mm (minimum) :

Lorsque la valeur limite de 7,5 mm est dépassée, le clou n'est pas assez enfoncé et le test est jugé non satisfaisant.

*) Un contexte de fixation est caractérisé par un ensemble de paramètres susceptibles d'influencer le résultat du clouage : épaisseur de la semelle du profilé, nuance d'acier, épaisseur du bac acier etc. A chaque changement d'une de ces caractéristiques, le système de clouage est à revalider.

Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Limite d'application, sélection de cartouche et contrôle de fixation

Annexe B3

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Contrôle mécanique de la tenue du connecteur

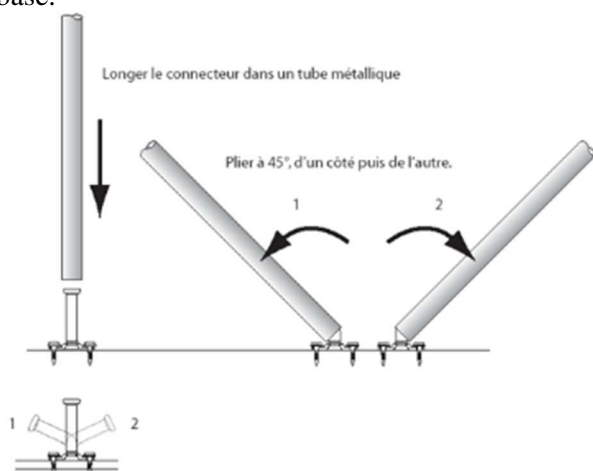
Ce contrôle est partiellement destructif pour le connecteur. Il sera donc nécessaire d'en fixer un nouveau à proximité du connecteur testé.

Le test consiste à placer un tube sur la tige du connecteur et à plier la tige à 45° au minimum de part et d'autre du connecteur de façon à solliciter les deux clous l'un après l'autre et sans que les clous ne se détachent de leur position initiale.

Si le connecteur reste en place et si la plaque de base adhère parfaitement au support, cela signifie que la fixation est conforme.

Dans le cas contraire, la fixation est jugée défectueuse.

N.B: la fixation du connecteur reste satisfaisante même si l'on observe un jeu entre la tige du connecteur et sa base.



La pose des connecteurs doit être confiée à des personnes qualifiées qui ont lu et compris les indications relatives à la mise en œuvre reportée dans ce cahier.

Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

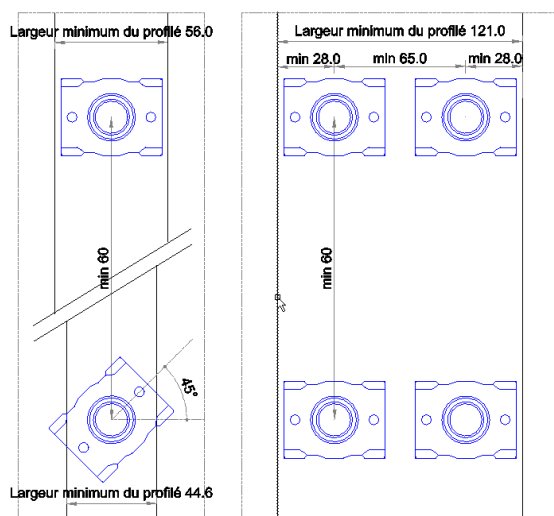
Limite d'application, sélection de cartouche et contrôle de fixation

Annexe B3.1

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Poutres mixtes sans bac acier

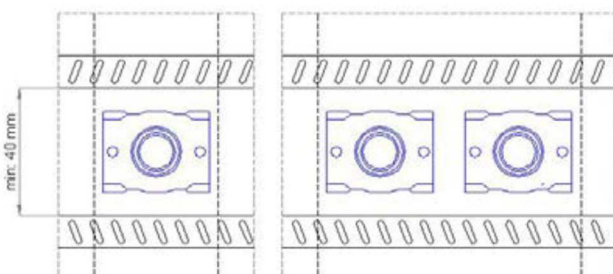
En règle générale, il est préférable de disposer les connecteurs transversalement à l'axe de la poutre, comme indiqué sur la figure 6.1.



- Épaisseur minimale de la semelle du profilé où les clous doivent être fixés : 6 mm.
- Écartement maximum des connecteurs : 6 fois l'épaisseur de la dalle ou 800 mm
- Écartement minimum des connecteurs : 60 mm.

Poutres mixtes avec bac acier

Les connecteurs CTF sont à disposer perpendiculairement à l'axe de la poutre et parallèlement aux bacs acier.



- Écartement maximum des connecteurs : 6 fois l'épaisseur de la dalle ou 800 mm
- Écartement minimum des connecteurs : 60 mm.


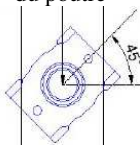
Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Disposition dans des poutres mixtes avec dalle pleine

Annexe B4

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Tableau C1 Résistance caractéristiques et de calcul dans dalle pleine, orientation du connecteur perpendiculaire à l'axe du poutre ^{1) et 2)}. Épaisseur minimale du matériau de base 8 mm. Pour épaisseur du matériau de base inférieure à 8 mm, voir page 18

Connecteur de cisaillement	Béton	Résistance caractéristique $s P_{Rk}$ [kN]	Résistance de calcul P_{Rd} [kN]	Positionnement du Tecnaria CTF	Évaluation de la ductilité selon EN 1994-1-1
CTF 020	C20/25	14,2	11,4	<p>Perpendiculaire à l'axe de la poutre</p> 	Non-ductile
CTF 025		17,8	14,2		Non-ductile
CTF 030		21,4	17,1		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		28,5	22,8		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		38,1	30,5		Ductile
CTF 020	C25/30	17,1	13,7		Non-ductile
CTF 025		21,4	17,1		Non-ductile
CTF 030		25,6	20,5		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		34,2	27,3		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		45,8	36,6		Ductile
CTF 020	C30/37	19,3	15,5		Non-ductile
CTF 025		24,1	19,3		Non-ductile
CTF 030		29,0	23,2		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		38,6	30,9		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		46,4	37,1		Ductile
CTF 020	C32/40	19,3	15,5		Non-ductile
CTF 025		24,1	19,3		Non-ductile
CTF 030		29,0	23,2		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		38,6	30,9		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		46,4	37,1		Ductile
CTF 020	C35/45 or greater	26,7	21,4		Non-ductile
CTF 025		33,4	26,7		Non-ductile
CTF 030		40,1	32,1		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		46,4	37,1		Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		46,4	37,1		Ductile
CTF 020	LC20/22 LC25/28	19,5	15,6		Non-ductile
CTF 025		24,3	19,5		Non-ductile
CTF 030		29,2	23,3		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		38,9	31,1		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		38,9	31,1		Ductile
CTF 020	LC30/33 LC40/44	19,5	15,6		Non-ductile
CTF 025		24,3	19,5		Non-ductile
CTF 030		29,2	23,3		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		38,9	31,1		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		38,9	31,1		Ductile
CTF 020	LC45/50 LC50/55	19,5	15,6		Non-ductile
CTF 025		24,3	19,5		Non-ductile
CTF 030		29,2	23,3		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		38,9	31,1		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		38,9	31,1		Ductile
CTF 020	C20/25	18,7	15,0	<p>À 45° par rapport à l'axe du poutre</p> 	Non-ductile
CTF 025		23,4	18,7		Non-ductile
CTF 030		28,1	22,4		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		37,4	29,9		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		37,4	29,9		Ductile
CTF 020	C25/30	22,4	18,0		Non-ductile
CTF 025		28,1	22,4		Non-ductile
CTF 030		33,7	26,9		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		44,9	35,9		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		44,9	35,9		Ductile
CTF 020	C30/37	22,4	18,0		Non-ductile
CTF 025		28,1	22,4		Non-ductile
CTF 030		33,7	26,9		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		44,9	35,9		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		44,9	35,9		Ductile
CTF 020	C35/45	24,4	19,5		Non-ductile
CTF 025		30,5	24,4		Non-ductile
CTF 030		36,5	29,2		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		46,4	37,1		Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		46,4	37,1		Ductile
CTF 020	LC20/22 LC25/28	20,1	16,1		Non-ductile
CTF 025		25,1	20,1		Non-ductile
CTF 030		30,1	24,1		Non-ductile
CTF 040 CTF 060 CTF 070		40,1	32,1		Non-ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105 CTF 125 CTF 135		40,1	32,1		Ductile

1) En l'absence d'autres réglementations nationales, un coefficient de sécurité partiel de $\gamma_v = 1,25$ s'applique

2) Béton léger avec une densité minimale $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$

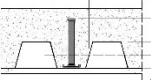
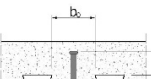
Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Résistance caractéristiques dans dalle pleine, orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre

Annexe C1

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Tableau C2 Résistance de calcul dans les planchers mixtes – nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre

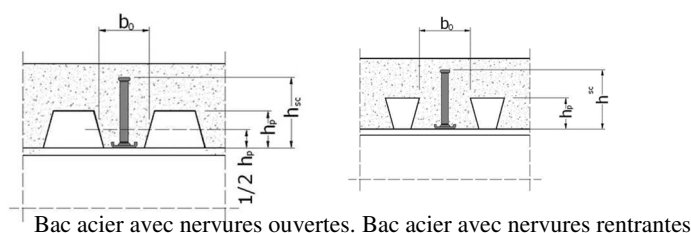
Positionnement du Tecnaria CTF			Béton	Résistance de calcul PRd [kN] (3)	Évaluation de la ductilité selon EN 1994-1-1
Type du connecteur	nr (1)	type de bac acier (2)			
CTF 080	1	Avec nervures ouvertes 	C25/30 or LC20/22-LC50/55	$= k_t \times 31.9$	Non-ductile
CTF 090 CTF 105	1				Ductile
CTF 125 CTF 135	1				Ductile
CTF 080	1		C30/37	$= k_t \times 33.4$	Non-ductile
CTF 090 CTF 105	1				Ductile
CTF 125 CTF 135	1				Ductile
CTF 080	1		C35/45	$= k_t \times 34.6$	Non-ductile
CTF 090 CTF 105	1				Ductile
CTF 125 CTF 135	1				Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105	2 ou plus		C25/30 or LC20/22-LC50/55	$= k_t \times 31.9$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	2 ou plus				Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105	2 ou plus		C30/37	$= k_t \times 33.4$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	2 ou plus				Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105	2 ou plus		C35/45	$= k_t \times 34.6$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	2 ou plus				Ductile
CTF 080 CTF 090 CTF 105	au choix	Avec nervures rentrantes 	C25/30 or LC20/22-LC50/55	$= k_t \times 31.9$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	au choix				
CTF 080 CTF 090 CTF 105	au choix		C30/37	$= k_t \times 33.4$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	au choix				
CTF 080 CTF 090 CTF 105	au choix		C35/45	$= k_t \times 34.6$	Non-ductile
CTF 125 CTF 135	au choix				

- (1) nr = 1 si un connecteur par nervure,
nr = 2 si deux connecteurs ou plus par nervure.

- (2) Bac acier avec nervures ouvertes a : $b < b_0$
Bac acier avec nervures rentrantes a : $b > b_0$

$$(3) \quad k_t = \frac{0.7}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq k_{t,max}$$

Les symboles sont définis dans la figure suivante :



Nr	Epaisseur de bac acier	Kt,max
1	≤ 1.0	0.85
1	> 1.0	1.00
≥ 2	≤ 1.0	0.70
≥ 2	> 1.0	0.80

Les connecteurs sont disposés en nervures d'une hauteur h_p ne dépassant pas 85 mm et d'une largeur b_0 d'au moins h_p .

Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Résistance de calcul dans les planchers mixtes – nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre.

Annexe C2

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Tableau C3 Plancher avec bac acier avec nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre et béton C35/45 :

Type	Bac acier :	Connecteurs par nervure – nr	Resistance de calcul Prd – kN	Ductilité
CTF080	Cofraplus 40 Arcelor Mittal	1	34.84	Non-ductile
CTF125	Cofraplus 77 Arcelor Mittal	1	25.01	Ductile

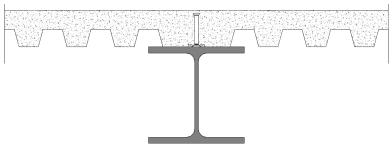
Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Résistance de calcul dans les planchers mixtes - Plancher avec bac acier avec nervures de la tôle perpendiculaires à l'axe de la poutre et béton C35/45 :

Annexe C3

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Tableau C4. Résistance de calcul dans les planchers mixtes – nervures de la tôle parallèles à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre

Positionnement du Tecnaria CTF	Résistance de calcul $PR_{d,l}$ [kN] (1)	Évaluation de la ductilité selon EN 1994-1-1
	$PR_{d,l} = k_l * PR_d$	Ductilité : identique au tableau C1 pour la ductilité des dalles pleine en béton.

(1)

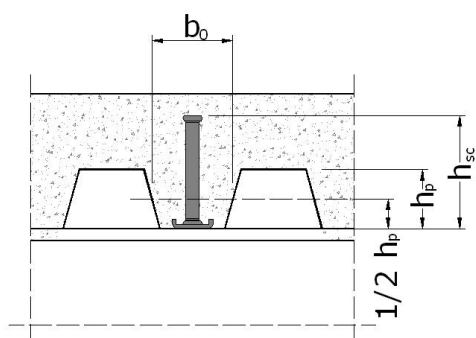
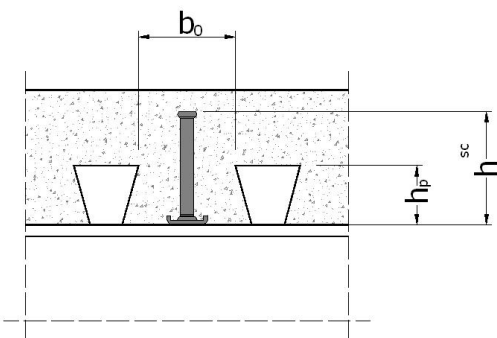
$$k_l = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1 \quad (\text{mesures en mm})$$

PR_d est la résistance nominale des dalles en béton massif conformément à l'Annexe C1, tableau C1

h_{sc} est la hauteur totale du connecteur, mais pas supérieure à $h_p + 75$ mm.

Les connecteurs CTF doivent être positionnés perpendiculairement à la poutre ou à 45°.

Lorsque le bac acier est continu sur la poutre, la largeur du poteau b_0 est égale à la largeur de la nervure de béton, comme le montrent les figures suivantes :

Bac acier avec nervures ouvertes**Bac acier avec nervures rentrantes****Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF****Annexe C4**

Résistance de calcul dans les planchers mixtes – nervures de la tôle parallèles à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Lorsque le bac acier n'est pas continu sur la poutre, b_0 est défini comme indiqué dans les figures suivantes :

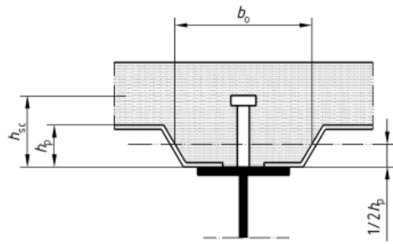


Figure 7.4a

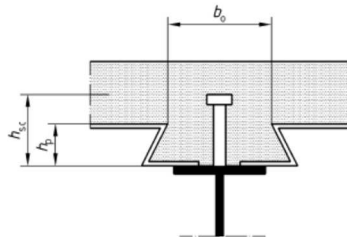


Figure 7.4b

Il convient de prendre la hauteur du renformis égale à h_p , hauteur totale du bac acier (cf. figures).

La hauteur du renformis doit être égale à h_p , hauteur totale du bac acier hors saillies.

Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Annexe C5

Résistance de calcul dans les planchers mixtes – nervures de la tôle parallèles à l'axe de la poutre – orientation perpendiculaire des connecteurs par rapport à l'axe de la poutre

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447

Résistance de calcul : Effet de la réduction de l'épaisseur du matériau de base pour les connecteurs CTF

Réduction de la résistance de calcul P_{rd} avec le facteur $(t_{II,act} / 8)$ est nécessaire si l'épaisseur réelle du matériau de base est inférieure à 8 mm.

$$P_{Rd,red} = \frac{t_{II,act}}{8} P_{Rd}$$

Avec :

$P_{Rd,red}$ = résistance de calcul réduite des connecteurs CTF pour l'épaisseur réelle du matériau de base $t_{II,act} < 8$ mm et une épaisseur minimale de 6 mm.

P_{Rd} = résistance de calcul du connecteur

Pas d'extrapolation de la formule ci-dessus pour l'épaisseur du matériau de base $t_{II,act} > 8$ mm.

Cette réduction de la résistance n'est pas ajoutée à la réduction possible de la résistance due aux bacs acier. Le facteur ayant entraîné la réduction la plus importante est utilisé.

Résistance de calcul : effet d'une résistance réduite du matériau de base

Une réduction de la résistance de calcul P_{rd} par facteur $\alpha_{BM,red}$ est nécessaire si la limite d'élasticité minimale réelle du matériau de base de l'acier de construction ancien est inférieure à 235 N/mm²

- limite d'élasticité minimale $f_y = 170$ N/mm²

$$P_{Rd,red} = \alpha_{BM,red} \times P_{Rd}$$

$$\alpha_{BM,red} = 0.81$$

with:

$$P_{Rd,red} = \text{résistance de calcul réduite}$$

Cette réduction de la résistance n'est pas ajoutée à la réduction possible de la résistance due aux bacs acier. Le facteur ayant entraîné la réduction la plus importante est utilisé.

Connecteur de Cisaillement Cloué Tecnaria CTF

Effet de la réduction de l'épaisseur du matériau de base pour Tecnaria CTF
Effet d'une résistance réduite du matériau de base

Annexe C6

de l'Évaluation
Technique Européenne
ETE-18/0447