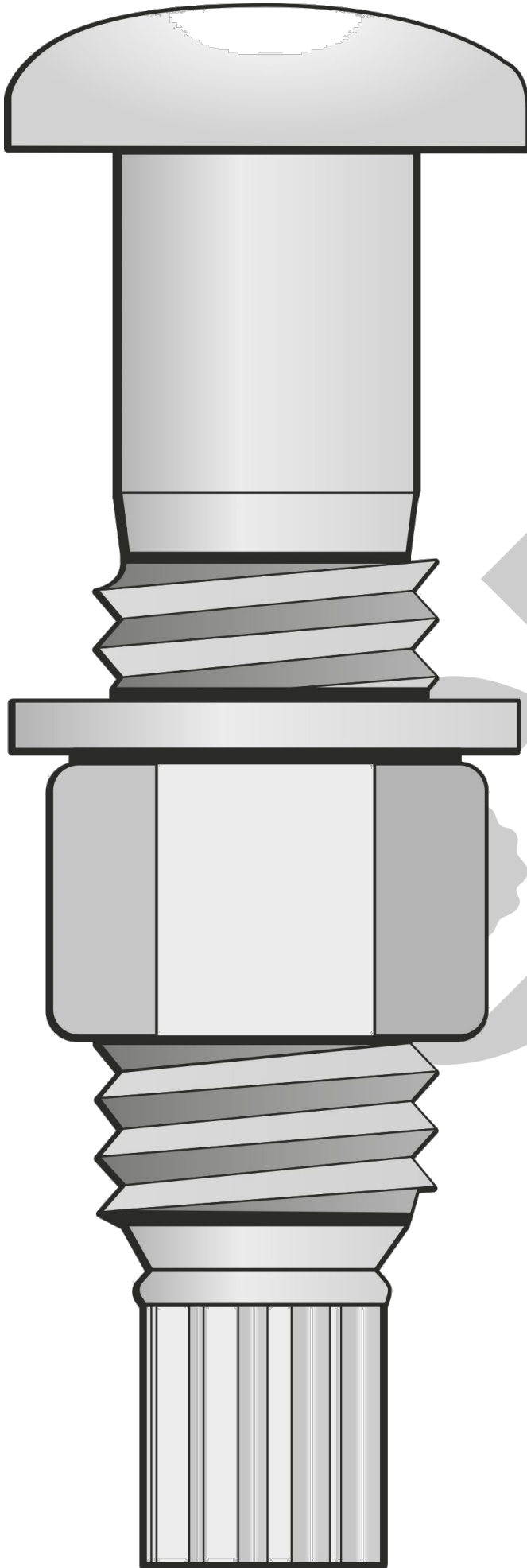


**TOCB<sup>®</sup>**



**PROCEDURE  
D'INSTALLATION  
POUR  
TENSION  
CONTROL BOLTS**

## Introduction

Cette brochure est destinée aux monteurs d'acier et inspecteurs et doit servir comme guide pour l'installation d'**assemblages boulonnés structurels**.

Tension Control Bolts (TCBs) sont HRC (High Resistance Calibrated) **boulons precontraints a haute resistance a serrage controle conformes a EN 14399-1**.

Les TCBs proportionnent une méthode d'installation et inspection facile.

Le concept TCB<sup>®</sup> est un système simple et sans complications qui élimine complètement la responsabilité d'atteindre les **valeurs** de serrage donnés par une connexion loin de l'érecteur et sans demande d'usage des facteurs k avec écrous HRD (1d). Les boulonneuses de 110 ou 220 volt sans impact sont légères et d'usage relativement silencieux.

Sous la Régulation de Produits pour la Construction (CPR) tous les assemblages boulonnés structurels all doivent être conformes à EN 14399-1 ou avoir une Approbation Technique Européenne en vigueur. Toutes les catégories 10.9/10 de produits TCB sont marqués avec le logo CE avec la déclaration appropriée de performance (DoP) disponible pour télécharger dans notre site web.

L'assistance technique est toujours disponible et si besoin, une formation sur place peut être donnée. Des vidéos d'installation sont disponible online via les links ci-dessous :

Installation de TCBs sur une plaque d'acier

<https://www.youtube.com/watch?v=INgadyjTiWk>

Le concept « Fail-to-Safe »

<https://www.youtube.com/watch?v=hJtRZRfn3E0>

## Tension Control Bolts Ltd

TCB House, Clywedog Road South,

Wrexham Industrial Estate,

Wrexham, LL13 9XS

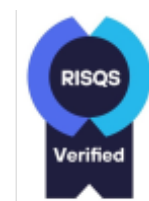
United Kingdom

Telephone: +44 (0)1978 661122

Fax: +44 (0)1978 661177

Email: [info@tcbolts.com](mailto:info@tcbolts.com)

Web site: [www.tcbolts.com](http://www.tcbolts.com)



## Assurance de qualité

TCB<sup>®</sup> **preloaded bolting assemblies** sont manufacturés et fournis conformément à EN 14399-1 et marqués avec le logo CE en accord avec CPR. Les Boulons et les écrous HRD sont manufacturés conformément à EN 14399-10 avec les rondelles manufacturées conformément à EN 14399-6. Ces ensembles sont (normalement) fournis démontés dans un lot. Les boulons et les écrous portent sur la tête une marque en relief de 3 digits qui se fait pendant la production et qui sert à identifier les numéros de ce lot, de plus, les boulons ont aussi estampé sur la tête leur longueur nominale.

## Certificats d'inspection

Les assemblages TCB<sup>®</sup> sont testés conformément à EN 14399-2 et certifiés conformément à EN 14399-1. La DoP pertinente peut se télécharger via le code QR qui se trouve dans les étiquettes des emballages.

## Storage

**Les assemblages de boulons TCB<sup>®</sup>** (bolting assemblies) doivent se stocker dans de conditions sèches et propres.

## Boulonneuses

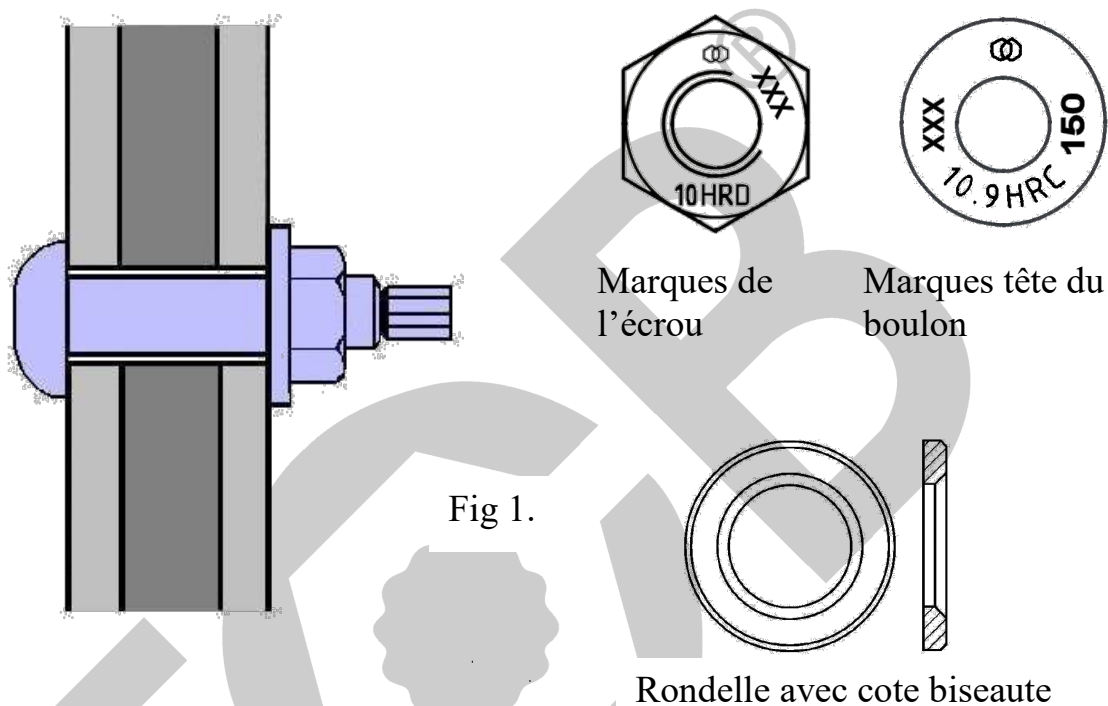
Les boulonneuses sont sans impact, d'un poids léger, outils à faible bruit disponibles en différents modèles qui respectent tous la Directive 2006/42/CE de machinerie.

**Notez – Les boulonneuses sont des outils 'bêtes' et n'ont pas besoin d'être calibrées.**

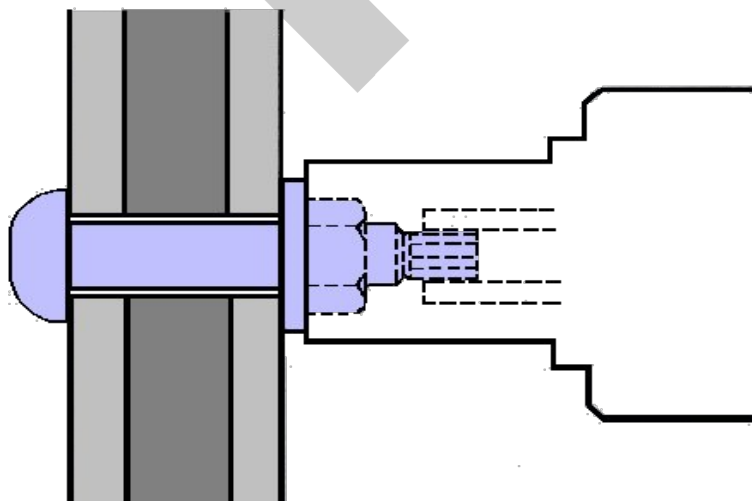
<b>Boulonneuses</b>	<b>110 volt</b>	<b>220 volt</b>
Modèle numéro	GM161EZ	GM162EZ
	GM221EZ	GM222EZ
	GH241EZ	GH242EZ
	GV301EZ	GV302EZ
	GMC221EZ	GMC222EZ
	GHC241EZ	GHC242EZ
	GVC301EZ	GVC302EZ
	SSGM221EZ	SSGM222EZ
	SSGV271EZ	SSGV272EZ
	GX361EZ	GX362EZ
Numéro de série	Outils marques avec un numéro unique	
Directives	Machinerie Directive	2006/42/EC
	EMC Directive	2004/108/EC
	RoHS Directive	2011/65/EU

## Procédure d'installation – connexions avec peu de TCBs

1. Comme dans la Fig 1 insérer le boulon dans la connexion et placer la rondelle, cote biseautée à l'extérieur, dans le boulon suivi par l'écrou. Les marques sur l'écrou doivent être à l'extérieur pour que l'assurance de qualité soit visible. Si l'on utilise deux rondelles, il faut s'assurer que la rondelle placée sous la tête du boulon est place avec le coté biseauté orienté vers la tête du boulon.



2. La boulonneuse sans impact possède deux douilles qui opèrent en sens opposés ; engager la douille intérieure à l'embout cannelé et la douille extérieure à l'écrou. (Fig 2). S'assurer que les deux douilles sont bien engagées avant de continuer.



3. Presser le bouton de démarrage. La douille extérieure tourne dans le sens horaire et serre l'écrou. Lorsque la précontrainte est correcte, la douille extérieure s'arrête de tourner, la douille intérieure tourne en sens inverse et rompt l'embout cannelé. (Fig 3)

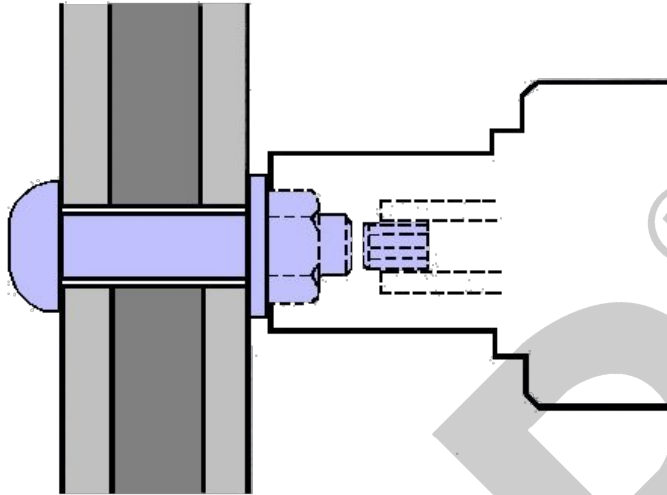


Fig 3.

4. Arrêtez la boulonneuse et retirez la douille extérieure de l'écrou. L'embout cannelé est retenu dans la douille intérieure. La boulonneuse possède une seconde gâchette pour éjecter l'embout cannelé en toute sécurité. (Fig 4). S'assurer que le moteur de la boulonneuse est en repos avant de continuer avec le boulon suivant.

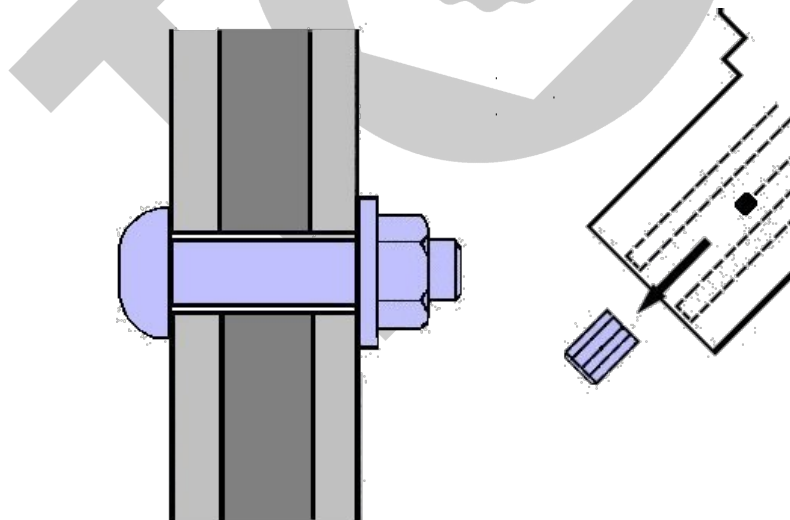


Fig 4.

## Procédure d'installation – multi-boulon, connexions multi plaque

Avant de commencer la précharge, les composants connectés doivent être ensembles (comme détaillé dans la section 1) et la boulonnerie doivent être soumis à un premier serrage. Ce procès de serrage doit être effectué de boulon en boulon en commençant par la partie la plus rigide de la connexion puis en continuant vers la partie la moins rigide (des superficies avec contact vers les superficies sans contact). En vue d'assurer que la précontrainte des boulons a précontrainte calibrée atteint la précharge minimum spécifiée, le procès d'installation consiste en deux étapes. La première étape applique une pression modérée qui assure un contact ferme entre les composants. Cette pré tension peut être assurée de deux façons :

- i. Utiliser la boulonneuse et serrer seulement les boulons et ne pas couper les embouts cannelés. Quand l'opérateur utilise cette méthode il remarquera un changement dans le ton/son du moteur de la machine. Cela indique que la pré tension a commencé car le bedding load est appliqué. Si la pré tension est atteinte, et lorsque la gâchette est désengagée, l'engrenage de la boulonneuse reculera et tournera en sens inverse permettant ainsi de retirer facilement la boulonneuse du boulon. Tout ce procès peut être « senti » par l'opérateur.  
**Ou bien**
- ii. Utiliser une clé à chocs avec une longue douille pour mettre toutes les surfaces en contact sans impliquer l'embout cannelé.

NOTA – Si les surfaces de contact sont significativement déformées ou mal alignées alors 'slave' bolts doivent être utilisés. Les boulons TCBs peuvent être utilisés comme slave bolts mais ils doivent être clairement marqués et puis ensuite remplacés avant la complétion finale de la plaque/joint.

La deuxième étape de serrage ne peut être réalisée qu'avec une boulonneuse. Quand l'embout cannelé de l'extrémité du boulon se coupe à la gorge de rupture, la précharge a été complété.

Si les boulons ne peuvent pas être installés avec une boulonneuse, il faudra les serrer de façon conventionnelle avec une de ces deux options:

- i. Utilisant une méthode de couple avec l'aide des valeurs  $k$ -class K2 information (les valeurs K2 sont fournies sur demande)  
**Ou bien**
- ii. Utilisant un indicateur de tension.

Greenkote® c'est un traitement pour les surfaces métalliques pour la prévention de la corrosion, et le nom fait simplement référence au procès. Greenkote® PM1 c'est un procès de Modification Thermo-chimique de Surface (TCSM) qui apporte une meilleure protection que l'électro-galvanisation et le revêtement de zinc et qui offre une protection similaire à galvanisation à chaud.

**Les boulons revêtus de Greenkote® sont prêts à être installés et aucun traitement additionnel est nécessaire.**

## **T Washing**

Le **T-washing ou gravure chimique** des boulons avant l'installation **NE DOIT PAS SE FAIRE**. Greenkote® fournit une excellente surface pour que la peinture s'adhère (des échantillons d'essais de peinture sont disponibles sur demande).

## **Peinture**

Les surfaces de contact ainsi que les surfaces sous la tête du boulon et l'écrou doivent être masquées et non peintes. Si les boulons sont installés avec de la peinture sous la tête du boulon et/ou l'écrou, une perte de précharge peut survenir au cours du temps ; cet effet est connu comme « paint creep » et doit s'éviter.

Quand une connexion a été assemblée avec les boulons correctement installés (embouts cannelés coupés), une couche d'apprêt au zinc peut être utilisée pour protéger le boulon exposé jusqu'à ce que les peintres aient accès au boulon.

## **Essais, certification et inspection**

Cinq boulons par lot expédié sont systématiquement testés conformément aux standards européens. Les charges axiales sont enregistrées sur les certificats d'inspection pour les TCB® qui sont livrés sur les chantiers/travaux.

- Après avoir coupé l'embout cannelé, la précharge du boulon doit être égale ou supérieure aux valeurs requises dans la spécification (voir tableau 1).
- Du fait que l'assurance qualité et l'intégrité de la connexion des boulons vient déterminée par l'assemblage du boulon lui-même, l'inspection visuelle de la coupe de l'embout cannelé est suffisante.

## EN 1090-2

### 8.5 Serrage de boulons a précharge

#### 8.5.1 General

A moins que cela soit spécifié autrement, les forces nominales minimales de précharge  $F_{p,c}$  doivent être:

$F_{p,c} = 0.7 f_{ub} A_s$  ou  $f_{ub}$  est la force ultime du matériel du boulon et  $A_s$  c'est la zone de stress du boulon comme défini dans EN1993-1-8 et spécifié dans le Tableau 1. Ce niveau de précharge doit être utilisé pour toutes les connexions précharges résistantes antidérapantes et pour toutes les autres connexions précharges a moins qu'un moindre niveau de précharge soit spécifié.

Tableau 1 – Valeurs  $F_{p,c}$  en kN

	Diamètre du boulon							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
10.9 HRC	59	110	172	212	247	321	393	572

#### Boulons 'Fail Safe'

Il est important de comprendre la différence entre les boulons à tension contrôlée et les boulons conventionnels préchargés.

Comme avec n'importe quel boulon fileté une défaillance occasionnelle peut se produire. Cela est généralement attribué à un problème pendant l'installation et s'explique par plusieurs facteurs parmi lesquels :

- Usage d'un TCB comme « slave bolt »
- Problèmes d'alignement
- Matériaux externes dans le filet comme du gravier, mastic, huile etc
- Température
- Humidité



Dans tous ces cas, le coefficient de friction du boulon TCB se réduit ce qui a pour résultat que la boulonneuse « bête » continue de prendre la moindre ligne de résistance (rote la douille extérieure)

L'une de ces deux options peut arriver. Ou bien :

- i. **Les filets vont se décaper** et l'embout cannelé ne pourra pas être retiré.  
**or**
- ii. Le fillet va être retenu et l'augmentation de la précharge cassera le boulon à cause d'une surcharge de torsion.

### **DANS LES DEUX CAS L'OPERATEUR SERA CONSCIENT ET LE BOULON DEVIENDRA 'FAIL-TO-SAFE'**

Ces boulons doivent être retirés et remplacés par de nouveaux boulons.

Si, pendant l'inspection on peut voir que l'embout cannelé a été coupé, alors on peut être certain que le boulon a été installé correctement. Si pendant l'installation il n'est pas possible de couper l'embout cannelé ET le boulon se casse ensuite sans appliquer de forces additionnelles, renforçant ainsi les propriétés 'fail-to-safe' de ce type de boulons.

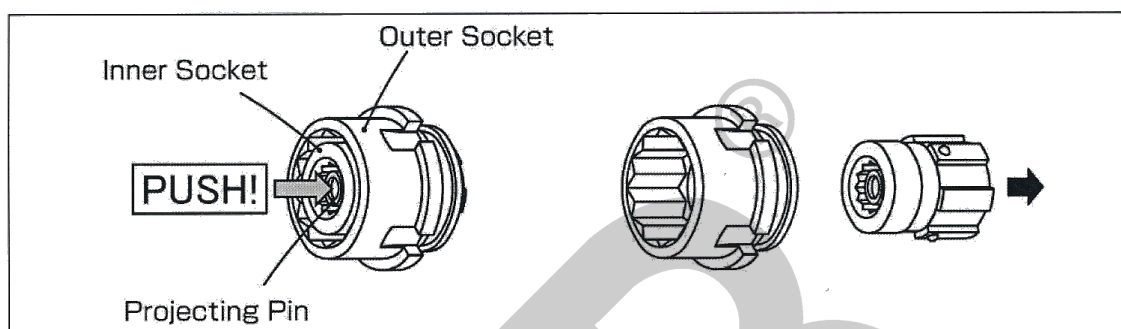


Exemple de fillet décapé

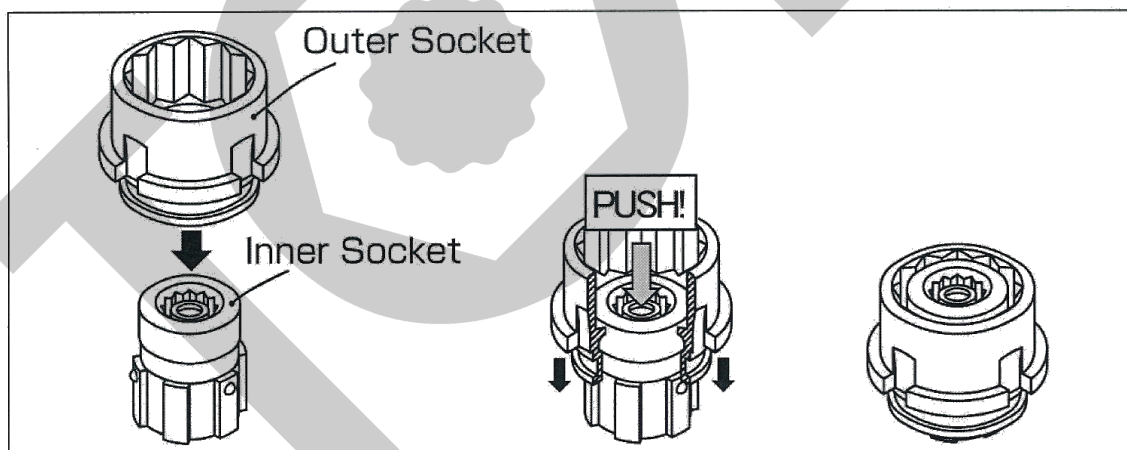
Exemple de surcharge de torsion

## Remplacement des douilles

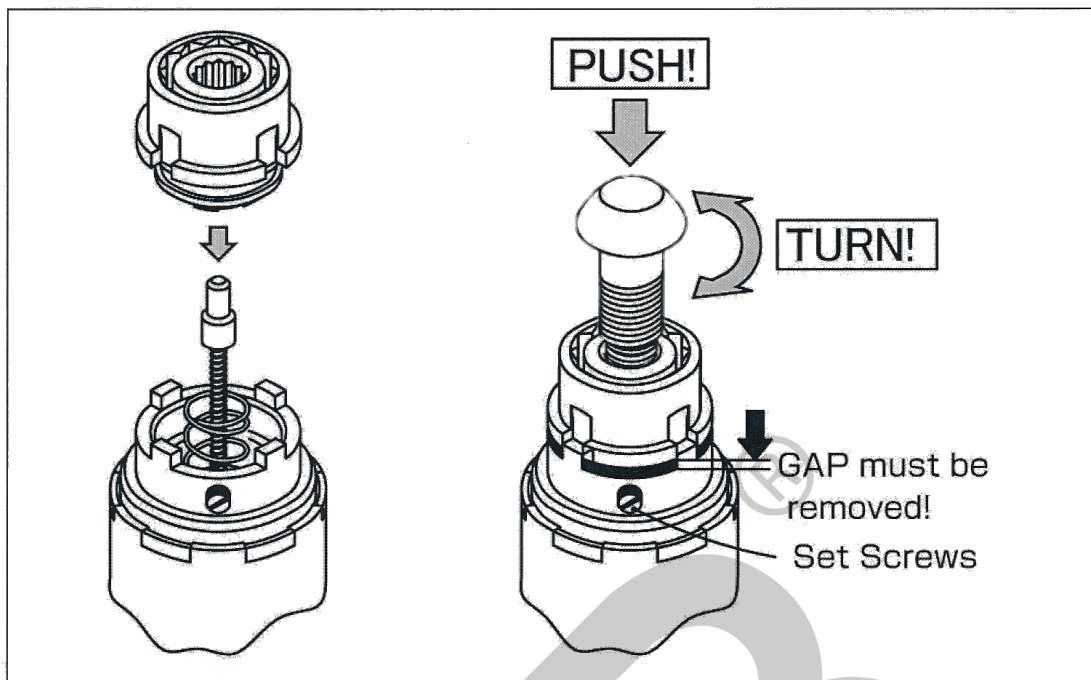
- Desserrer les 2 vis du côté de la douille (conserver les vis dans un endroit sûr)
- Retirer la douille
- Pousser la partie centrale de la douille intérieure avec un tournevis ou avec la taille correcte de l'embout cannelé du boulon ; les douilles vont se démonter.



- Pour monter à nouveau, connecter la douille intérieure et extérieure; pousser la partie centrale de la douille intérieure avec un boulon de la taille correspondante (avec embout cannelé) pour assembler les deux parties.

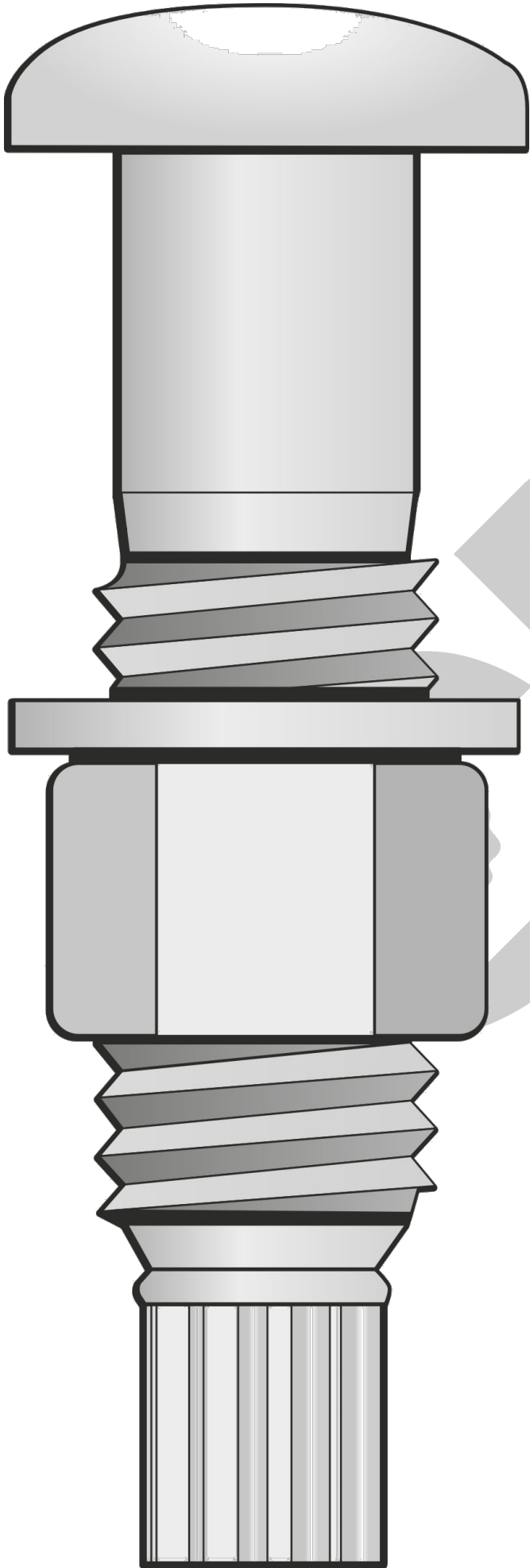


- Placer la douille assemblée sur la tige de l'éjecteur et le support de la douille sur la boulonneuse
- Quand un trou reste entre la douille extérieure et le support de la douille, insérer simplement un embout cannelé d'un boulon correspondant à la taille de la douille dans la douille intérieure ce qui permettra la douille intérieure de « tomber » et être correctement engagée sur le support de la douille.
- Resserrer les vis



## Maintenance de la boulonneuse

- Maintenir la boulonneuse dans un bon état de propreté comme avec quelque autre outil électrique.
- Réviser le câble électrique et la prise régulièrement – le remplacer s’il est endommagé pour éviter un choc électrique
- Ne pas soulever ou porter la boulonneuse par le câble électrique
- Nettoyer les douilles avec un drap sec pour éviter que des débris ou de la saleté s’accumule
- Changer les balais de carbone du moteur si nécessaire. La longueur du balai doit être supérieure a 6mm. Si elle est plus courte, une broche d’isolement dépasse à travers le carbone, désactivant des opérations du moteur supplémentaires pour protéger la carapace
- Pour maintenir la boulonneuse dans des conditions optimales, la retourner à TCB® Ltd chaque 6 mois ou chaque 30,000 installations de boulons.



**TCB<sup>®</sup>**

<sup>®</sup>

B