

Données complémentaires
pour une meilleure approche
du chapitre

BIBLIOTHEQUE ET OUTILS

- Ch. 2 - Normes de boulonnerie de construction métallique
- Ch. 25 - Caractéristiques et bases de calcul de la boulonnerie non précontrainte pour la construction métallique SB
- Ch. 26 - Caractéristiques et bases de calcul de la boulonnerie apte à la précontrainte pour la construction métallique HR et HRC-TH
- Ch. 27 - Caractéristiques et bases de calcul de la boulonnerie apte à la précontrainte pour la construction métallique HV
- Ch. 28 - Caractéristiques et bases de calcul de la boulonnerie apte à la précontrainte pour la construction métallique HRC-TC avec écrou HRD
- Ch. 29 - Trous de perçage pour les boulons de charpente métallique

ENVIRONNEMENT ET LEGISLATION

- Ch. 2 - Arrêté du 24 Avril 2006 (produits de construction aptes à la précontrainte)
- Ch. 3 - Arrêté du 6 Mars 2008 (produits de construction métallique non précontraints)
- Ch. 4 - Arrêté du 16 Février 2010
- Ch. 5 - Règlement UE 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions de commercialisation pour les produits de construction
- Ch. 6 - Décret 2012-1489 du 27 décembre 2012 pris pour l'exécution du règlement UE n°305/2011 du parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 pour les produits de construction
- Ch. 7 - Eurocode 3 : calcul des assemblages NF EN 1993-1-8 : 2005
- Ch. 8 - Eurocode 5 : calcul des assemblages NF EN 1995-1 & 2 : 2005

9

Boulonnerie de construction métallique

9.0 Environnement particulier des produits de construction métallique



9.0-1 Charpente métallique

La publication des normes de boulonnerie non précontrainte pour la construction métallique (NF EN 15048) et de boulonnerie précontrainte pour la construction métallique (NF EN 14399), ainsi que les normes d'exécution des structures en acier (Eurocode 3 EN 1090-1 et 2) ont profondément modifiées l'utilisation des produits de boulonnerie en construction métallique.

Les normes de produits harmonisées (c'est-à-dire publiées au Journal Officiel de la Communauté Européenne) ont rendu le marquage « CE » obligatoire et d'application réglementaire pour les différents types de boulonnerie de construction métallique.

EN 1993-1-8 - EUROCODE 3
Calcul des assemblages

EN 1998-1-6
EUROCODE 8 - Calcul des structures pour
leur résistance aux séismes

EN 1090-1, EN 1090-2
Exécution des structures en acier

NF EN 15048-1, NF EN 15048-2
NF EN ISO 4014, NF EN ISO 4017,
NF EN ISO 4032
Boulons non précontraints SB

NF EN 14399-1, NF EN 14399-2,
NF EN 14399-3
NF EN 14399-6, NF EN 14399-7,
NF EN 14399-9
Boulons aptes à la précontrainte HR

NF EN 14399-1, NF EN 14399-2,
NF EN 14399-4
NF EN 14399-5, NF EN 14399-6,
NF EN 14399-8, NF EN 14399-9
Boulons aptes à la précontrainte HV

NF EN 14399-1, NF EN 14399-2,
NF EN 14399-5
NF EN 14399-6, NF EN 14399-10
Boulons aptes à la précontrainte HRC

Les notes de calcul des structures doivent être réalisées suivant les Eurocodes ou suivant d'autres référentiels s'ils sont expressément spécifiés dans les documents contractuels, conformément à l'Annexe A de l'EN 1090-1.

Attention : La norme 1090-1 a été révisée, et entrée en vigueur le 01/09/2012, avec une fin de période de coexistence au 01/07/2014. L'annexe A étant supprimée par rapport à l'ancienne version, il n'est plus possible de calculer suivant d'autres référentiels que les Eurocodes.



Téléchargez
nos produits modélisés
en **BIM 3D**
depuis notre site internet
fixation.emile-maurin.fr

Synthèse des systèmes de boulonnerie de construction métallique

9.0-2 Synthèse

Produit	Boulons précontraints à serrage contrôlé			Boulons non précontraints
	HR	HV	HRC	SB
Normes produit	NF EN 14399-1	NF EN 14399-1	NF EN 14399-1	NF EN 15048-1
	NF EN 14399-2	NF EN 14399-2	NF EN 14399-2	NF EN 15048-2
	NF EN 14399-3	NF EN 14399-4	NF EN 14399-10	
	NF EN 14399-7	NF EN 14399-8		
Marquage CE	OUI	OUI	OUI	OUI
Forme de tête	Tête hexagonale Tête fraisée	Tête hexagonale	Tête hexagonale Tête ronde	Tête hexagonale
Classe de qualité (acier)				4.6/4.8/5.6/5.8/6.8 (1)
	8.8			8.8/10.9 (1)
	10.9	10.9	10.9	10.9
Classe de qualité (inox austénitique)	non	non	non	50/70/80 (1)
Résilience	27J à -20°C	27J à -20°C	27J à -20°C	Classes 4.8/5.8/6.8
				27J à 20°C
				Autres classes 27J à -20°C
Diamètre	M12 à M36	M12 à M36	M12 à M30 (2)	M12 à M39
		sauf M14 M18	sauf M14 M18	
Rondelles	Obligatoires	Obligatoires	Obligatoires	Optionnelles (3)
	1 rondelle en classe 8.8	1 rondelle côté écrou	2 rondelles ou	
	2 rondelles en classe 10.9	1 rondelle côté tête	1 rondelle côté écrou	
Revêtement	Brut	Brut	Brut	Brut
	Galvanisé à chaud	Galvanisé à chaud	Galvanisé à chaud	Galvanisé à chaud
			Geomet 720®	Electrozingué
Classe de serrage	K0	K0 (4)	K0 avec écrou HRD	K0
	K1	K1 (4)	K2 avec écrou HRD	
	K2	K2 (4)	K2 avec écrou HR	
Méthode de serrage	Méthode du couple (K2)	Méthode du couple (K2)	Méthode HRC (K0,K2)	serrage au refus
		Méthode combinée (K1)	Méthode du couple (K2)	
	Rondelle indicatrice (K0)	Rondelle indicatrice (K0)		
Existant sous marque nf ?	OUI en classe K2	NON	OUI en classe K2 avec écrou HR	OUI

(1) Les boulons SB disponibles sur le marché sont généralement en acier, de classe de qualité 8.8

(2) La révision en cours de la norme NF EN 14399-10 devrait permettre la normalisation de boulons HRC de diamètre 36

(3) Sauf pour les assemblages à simple recouvrement comportant une file de boulons, ou 2 rondelles sont exigées conformément au §8.2.4 de l'EN 1090-2

(4) Les boulons HV disponibles sur le marché sont généralement de classe K1, donc ne pouvant être serrés en utilisant la méthode du couple

Quand faut-il mettre en œuvre des boulons précontraints ?

Les tableaux qui suivent tiennent compte des recommandations pour le dimensionnement parasismique des structures acier et mixtes non et faiblement dissipatives qui imposent l'utilisation de boulons précontraints à serrage contrôlé en classe de ductilité DCL avec $q=2$.

Un boulon non précontraint travaillant en cisaillement est à déconseiller lorsque la maîtrise des jeux dans l'assemblage est un enjeu (poutres-treillis, pannes en continuité totale..).

En cas de chocs, chargements rapides ou vibrations significatives, les assemblages susceptibles de desserrage des boulons seront précontraints ou munis d'un dispositif anti-desserrage.

Avertissement : les tableaux suivants ne sont qu'un guide indicateur et ne saurait engager la responsabilité d'EMILE MAURIN.

9.0-2 Assemblage dans les bâtiments industriels type portique à un niveau avec ou sans ponts roulants

Assemblage avec boulons ou tiges d'ancrage	Type de sollicitations					
	Hors seisme/chemin de roulement	Séisme Classe de ductilité			Présence de pont roulant	Inversion significatives des efforts (1)
Normes de calcul	NF EN 1993-1-8	NF EN 1998 DCL q=1 ou 1,5	NF EN 1998 DCL q=2	NF EN 1998 DCM/DCH	NF EN 1993-1-8 NF EN 1993-1-9	NF EN 1993-1-8 §2,6(2)
Continuité de traverse par platine d'about	Non	Non	Oui Cat. C	Oui	Non	/
Travers-poteau par platine d'about	Non	Non	Oui Cat. C	Oui	Non	/
Couvre-joints	/	/	/	/	/	Oui
Platine d'about poteaux / corbeaux soutenant des charges de roulement	/	Non	Oui Cat. C	Oui	Oui lorsque pont roulant classe $\geq S1$	/
Platine d'assise de pied de poteau articulé ou encastré	Non	/	/	/	Non	/
Platine d'about de portique de stabilité longitudinale	Non	Non	Oui Cat. C	Oui	Oui lorsque pont roulant classe $\geq S1$	/
Barre de contreventement des palées de stabilité longitudinale et des poutres au vent	Non	Non	Oui Cat. C	Oui	Oui lorsque pont roulant classe $\geq S2$	Oui Cat. C
Transmission des efforts horizontaux de chemin de roulement à l'ossature	/	Non	Oui Cat. C	Oui	Oui Cat. C	Oui Cat. C
Goussets / raidisseurs des bracons de stabilité pourtraverses, poteaux, charges de roulement	Non, à condition qu'un assemblage plein trou soit réalisé par alésage sur chantier					Sinon, Oui Cat. C
Pannes, lisses et sablières hors poutre au vent	Non					/

(1): Hors actions de fatigue ou sismique

Oui: boulonnerie précontrainte uniquement acceptable
Non: boulonnerie non précontrainte acceptable

(extrait de la fiche technique n°21 du CITCM)

9.1 Produits de construction métallique CE et NF : les différences

La commercialisation de boulonnerie de construction métallique non « CE » est illégale sur l'ensemble du marché de la communauté européenne. Le marquage européen est une autorisation de libre circulation des produits dans l'espace économique européen. La marque NF est une garantie de qualité et de sécurité des produits concernés, validée par des procédures d'audit de l'ensemble de la chaîne de commercialisation et des contrôles de conformité de produits.

Un produit « NF » est obligatoirement « CE », un produit CE n'étant pas automatiquement « NF ».

Le marquage « CE » est de nature réglementaire. La marque « NF » résulte d'une démarche volontaire.

9.1-0 Différences entre les produits de construction métallique CE et NF

	CE réglementaire	NF volontaire
Normes obligatoires	Boulons non précontraints SB	Boulons non précontraints SB
	NF EN 15048-1 - annexe ZA	NF EN 15048-1
		NF EN 15048-2
		NF EN ISO 4014 ou 4017
		NF EN ISO 4032
	Boulons précontraints HR HRC	Boulons précontraints HR HRC
NF EN 14399-1 - annexe ZA	NF EN 14399-1	
	NF EN 14399-2	
	NF EN 14399-3 (HR)	
	NF EN 14399-10 (HRC)	
	NF EN 14399-6 (Rondelles)	
Tâches du fabricant	Essais de type initiaux selon norme 14399-1	Essais produits de type initiaux selon référentiel par tierce partie
	Caractéristiques essentielles	Caractéristiques physiques
	Vérification documentaire	Caractéristiques mécaniques
		Caractéristiques dimensionnelles
		Caractéristiques fonctionnelles
	Système de contrôle de la production	Système qualité selon exigences renforcées du référentiel - ISO 9001
	Contrôles et essais selon système qualité	Contrôles et essais tierce partie chaque année
	sur les produits	étendus à toutes les caractéristiques du référentiel
	Numéro de lot sur l'emballage	lotification univoque avec marquage sur tête
		traçabilité totale amont et aval
Déclaration de conformité CE (DoP) par le fabricant	Déclaration de conformité CE (DoP) par le fabricant	
	Garantie d'aptitude à l'emploi pour les ouvrages de construction métallique	
Marquage CE	Double marquage CE et NF	

9.1-0 (suite) Différences entre les produits de construction métallique CE et NF

	CE réglementaire	NF volontaire		
Caractéristiques produits et essais périodiques	Non-fragilisation par l'hydrogène le risque doit être pris en compte	Non-fragilisation par l'hydrogène Décapage acide interdit revêtement électrolytique interdit		
	Aptitude à l'emploi des boulons 5 essais par lot d'ensemble	Aptitude à l'emploi des boulons 5 essais obligatoires pour chaque lot		
	Classe K K0, K1 ou K2	Classe K K2 obligatoire - Valeur réelle du coefficient pour chaque lot contrôle par statistique Bayésienne		
	Traction 5 essais par lot d'ensemble	Traction 5 essais par coulée et par diamètre		
	Dureté (vis) 5 essais par lot d'ensemble	Dureté (vis) 3 essais par lot		
	Dureté (écrous) 5 essais par lot d'ensemble	Dureté (écrous) 3 essais par lot		
	Résilience (vis) 5 essais par lot d'ensemble	Résilience (vis) 3 essais par coulée et par diamètre		
	Charge d'épreuve (écrous) 5 essais par lot d'ensemble	Charge d'épreuve (écrous) 5 essais par lot		
	Revêtement contrôle d'épaisseur selon ISO 3269	Revêtement 5 essais par lot		
	Tâches du distributeur	Pas d'exigence particulière	Maintien de la traçabilité amont et aval Interdiction de livraison à un intermédiaire non certifié NF Interdiction de reboitage ou de détail Obligation de maintien de l'intégrité du conditionnement Audit internes annuels spécifiques	
		Organisme tierce partie	Désignation par les états membres	Afnor Certification seul organisme
			Organisme choisi par le fabricant	Examen des dossier par un "Comité de marque" regroupant fabricants, distributeurs et utilisateurs
			Audit initial sur 1 dossier	Audit initial selon référentiel NF 070 du fabricant sur 4 dossiers par type de produit Audit initial selon référentiel NF 382 du distributeur Audit de renouvellement triennal et audit de suivi annuel fabricant et distributeur