

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

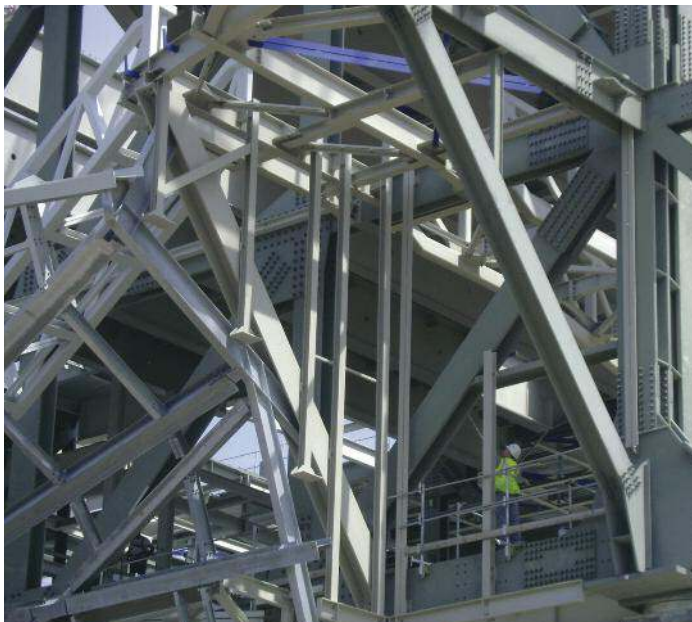
ENVIRONNEMENT ET LEGISLATION

- 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 |
| | Rondelle indicatrice (K0) | 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 |