

QUE SIGNIFIE L'EN 1090 POUR LA CONSTRUCTION METALLIQUE? [PARTIE 1]

SOUDAGE DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES SUR BASE DE L'EN 1090-1 ET -2

Dans un proche avenir, de grands changements vont toucher de nombreuses entreprises de construction métallique. Il sera obligatoire d'identifier, à l'aide du marquage CE, chaque élément d'une construction métallique mise sur le marché européen. La 1^{ère} partie sera consacrée à divers aspects de l'EN 1090-1 et également d'une partie de l'EN 1090-2 qui sont importants pour le soudage. La 2^e partie approfondira les aspects spécifiques au soudage de l'EN 1090-2.

Par Ing. Benny Droesbeke, IWS (IBS)
(Traduction: M.C. Ritzen - IBS)



Figure 1: pont Hogeweide de près de 3.000 tonnes à Utrecht réalisé par Victor Buyck Steel Construction nv

OBJECTIF

Le marquage CE répond à la Directive Produits de la Construction (CPD = Construction Product Directive) 89/106/CEE ayant pour objectif de permettre une libre circulation des produits. Selon la directive, les produits mis sur le marché doivent satisfaire à six prescriptions fondamentales, en l'occurrence: résistance mécanique et stabilité; sécurité en cas d'incendie; hygiène, santé et environnement; sécurité d'utilisation; protection contre le bruit; économie d'énergie et isolation thermique. Les entreprises qui se chargent tant de la fabrication que de l'installation de la construction, sont considérées comme étant des entrepreneurs et ne mettent pas le produit sur le marché. Ils ne doivent donc pas apposer de marquage CE sur la structure. Les produits de construction qui sont mis sur le marché européen, devront être munis du marquage CEE prouvant qu'ils répondent aux exigences minimales de la Directive Produits de la Construction. Dans le cas où vous êtes entrepreneur, vous avez fabriqué vous-même la structure; vous savez donc à quelles exigences la structure répond. En tant qu'entrepreneur, vous êtes cependant responsable de la structure installée, tant de la fabrication que de l'installation. Mais ceci ne signifie pas que les entrepreneurs n'ont rien à voir avec les normes décrites ci-après. Les cahiers de charge peuvent mentionner que la structure doit être réalisée en conformité avec une certaine classe d'exécution.

NBN EN 1090-1

Pour les structures en acier, seules les deux premières prescriptions de

la Directive Produits de la Construction sont d'application. La façon de pouvoir répondre à ces prescriptions fondamentales est décrite dans des normes harmonisées. La norme NBN EN 1090-1 'Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - partie 1: exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux' devra être appliquée dès sa parution dans le Journal officiel de l'Union européenne. Entre-temps, la norme peut être utilisée comme 'code de bonne pratique'. L'annexe ZA fait le lien entre la Directive Produits de la Construction et la norme NBN EN 1090-1. La norme NBN EN 1090-1 décrit, entre autres, de quelle façon la conformité du produit doit être évaluée et quelles exigences sont posées à l'organisation du fabricant. Le fabricant doit mettre en place et entretenir un système 'FPC' (factory production control) afin de garantir que les produits mis sur le marché satisfont bien aux prestations déclarées. Ce système FPC ne doit pas nécessairement être en conformité avec l'EN-ISO 9001. Cependant, un fabricant qui travaille déjà suivant l'EN ISO 9001, économisera beaucoup de travail étant donné que la systématique du système FPC correspond fortement à celle de l'EN ISO 9001. Le système FPC doit être audité par un organisme notifié qui délivre un certificat FPC après un avis favorable. On

distingue deux types de contrôle. Lors de l'inspection initiale, spécifiquement pour le soudage, l'attention se porte principalement sur l'usine, les outils, les machines et le personnel. Un contrôle positif débouche sur l'obtention d'un certificat FPC ainsi que d'un certificat de soudage (figure 2) sur lequel on retrouve les données suivantes: domaine d'application et normes à appliquer, classe(s) d'exécution, procédé(s) de soudage, matériau(x) de base, coordinateur de soudage responsable (EN ISO 14731), remarques éventuelles. Après le contrôle initial, le système FPC sera régulièrement soumis à un sondage en ce qui concerne le contrôle de la géométrie, de l'utilisation des produits de base adéquats et du niveau de qualité. La fréquence de ces contrôles est indiquée au tableau 1. Ce tableau est valable si: aucune modification fondamentale n'a été apportée aux facilités, aux outils ou aux machines; si on n'a aucun nouveau matériau de base ou procédé de soudage; si on n'a pas changé de coordinateur en soudage responsable. Au cours des périodes entre les contrôles de 2 ou 3 ans, le fabricant doit faire une déclaration chaque année qu'aucune des modifications citées ci-avant n'a eu lieu. En ce qui concerne les exigences d'exécution, cette norme renvoie aux NBN EN 1090-2 et -3 qui décrivent d'une façon détaillée l'exécution des structures en acier et

des structures en aluminium respectivement.

NBN EN 1090-2

Ce qui suit est plus spécialement axé sur la NBN EN 1090-2 qui décrit les exigences d'exécution pour les structures en acier. Toute la NBN EN 1090-2 est basée sur les classes d'exécution. Toutes les exigences posées à la construction et l'exécution sont directement reliées à la classe d'exécution concernée.

CLASSES D'EXÉCUTION

Quatre classes d'exécution (EXC1 à EXC4) sont définies avec des exigences croissantes de EXC1 à EXC4. Pour déterminer la classe d'exécution d'une structure, on a établi une matrice, reprise au tableau 2. En fonction des conséquences de défaillances (classe de conséquence CC, tableau 3), du type de structure (catégorie d'utilisation SC, tableau 4) et des matériaux utilisés (catégorie de produit PC, tableau 5), on peut attribuer une classe d'exécution (EXC) à une structure (ou une partie de celle-ci). Ce sont surtout le concepteur et le propriétaire qui peuvent indiquer à quelle classe d'exécution une structure appartient. Si aucune classe d'exécution n'est spécifiée, c'est la classe EXC2 qui s'applique. La détermination de l'EXC doit se faire d'une façon réfléchie. Le risque existe que le donneur d'ordre choisisse une classe d'exécution plus sévère pour une structure pour ne courir aucun risque. Il faut bien prendre en considération que l'exigence d'une classe d'exécution trop élevée débouchera automatiquement sur un coût d'exécution plus élevé.

TABLEAU 1: INTERVALLE ENTRE LES SURVEILLANCES APRES LE CONTROLE INITIAL

CLASSES D'EXECUTION	INTERVALLE ENTRE LES SURVEILLANCES APRES LE CONTROLE INITIAL (AN)
EXC1 et EXC2	1-2-3-3
EXC3 et EXC4	1-1-2-3-3

MATERIAUX DE BASE ET PRODUITS CONSOMMABLES POUR LE SOUDAGE

Les matériaux de base et les produits consommables pour le soudage, utilisés pour fabriquer la structure métallique, doivent être choisis sur base de la norme produite européenne pertinente. Si ce n'est pas le cas, il faut spécifier les propriétés. Ainsi, par ex., un profil HEB devra satisfaire aux exigences de l'EN 10025-2 et un fil pour le soudage MIG/MAG aux exigences de l'EN ISO 14341. Pour prouver la conformité à la norme produite, il faut utiliser les documents de contrôle repris dans l'EN 10204 dans laquelle on retrouve un tableau donnant le type de document exigé pour les différents produits métalliques. Ainsi, pour un acier de construction à partir de S355JR dans EXC2 à EXC4, un document de contrôle 3.1 est exigé. Pour l'acier inoxydable, un document de contrôle 3.1 est toujours exigé et pour les produits consommables pour le soudage, un document de contrôle 2.2 suffit. De plus, pour EXC3 et EXC4, il est nécessaire que les produits de base utilisés soient traçables à tous les stades ce qui exige une grande rigueur du fabricant. L'identification par poinçonnage n'est admise que pour les aciers jusque S355 y compris et pas du tout pour l'acier inoxydable. Si un fabricant travaille avec de l'acier inoxydable et de l'acier, il doit prévoir des espaces de travail et des outils distincts afin d'éviter la contamination de l'acier inoxydable.

EXIGENCES POUR LE SOUDAGE

Le chapitre 7 de l'EN-1090-2 est complètement consacré au soudage. Dès le début, un lien est fait entre la classe d'exécution EXC et une partie bien définie de l'EN ISO 3834 (exigences de qualité en soudage par fusion) ou EN ISO 14554 (exigences de qualité pour le soudage par résistance). Il est exigé que le soudage soit réalisé conformément aux exigences reprises dans la partie pertinente de l'EN ISO 3834. Ceci ne signifie pas nécessairement que l'entreprise soit certifiée suivant l'EN ISO 3834, mais ceci facilite les choses pour prouver que la construction peut être réalisée suivant l'EN ISO 3834. Cette relation est reprise dans le tableau 6. En plus de satisfaire aux exigences de l'EN ISO 3834, on exige également de suivre les recommandations décrites dans les normes EN 1011-1, 1011-2 et 1011-3 (à condition de tenir compte des modifications décrites au paragraphe 7.7 de la norme EN 1090-2 qui concerne principalement l'acier inoxydable). Ces normes donnent des recom-

TABLEAU 2: MATRICE POUR LA DETERMINATION DE LA CLASSE D'EXECUTION SUIVANT L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CLASSES DE CONSEQUENCE		CC1		CC2		CC3	
CATEGORIES DE SERVICE		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
CATEGORIES DE FABRICATION	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3(a)	EXC3(a)
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3(a)	EXC4

(a) Il convient d'appliquer EXC4 aux structures spéciales ou à celles présentant des conséquences de ruine extrêmes (voir réglementations nationales)

TABLEAU 3: CLASSES DE CONSEQUENCES D'APRES ANNEXE B DE LA NBN EN 1990

CLASSE DE CONS.	DESCRIPTION	EXEMPLES
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales faibles ou négligeables pour l'environnement	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (ex.: bâtiments de stockage, serres)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales considérables pour l'environnement	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont limitées (ex.: immeuble de bureaux)
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales très importantes pour l'environnement	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont élevées (ex.: salle de concert)

TABLEAU 4: CRITERES POUR LES CATEGORIES DE SERVICE D'APRES L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CATEGORIE	CRITERE
SC1	<ul style="list-style-type: none"> Structures et composants soumis à et calculés pour des actions uniquement statiques (ex. bâtiments) Structures et composants dont les liaisons sont soumises à et calculées pour des actions sismiques faibles de classe DCL* Structures et composants soumis à et calculés pour des charges de fatigue (grues) (classe S0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Structures et composants soumis à des charges de fatigue suivant l'EN 1993, (ex. ponts routes et ponts rails, grues (classe S1 à S9 compris)**), structures sensibles à des vibrations dues au vent ou à des machines en rotation) Structures et composants dont les liaisons sont soumises à et calculées pour des actions sismiques moyennes ou hautes de classe DCM* ou DCH*

* DCL, DCM, DCH: classe de ductilité suivant l'EN 1998-1

** Classement de la charge de fatigue pour des grues: EN 1991-3 et EN 13001-1

TABLEAU 5: CRITERES POUR LES CATEGORIES DE FABRICATION D'APRES L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CATEGORIE	CRITERE
PC1	<ul style="list-style-type: none"> Composants non soudés en acier quelle que soit la nuance Composants soudés en acier de nuance inférieure à S355
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Composants soudés en acier de nuance S355 et au-delà Composants principaux pour l'intégrité de la structure assemblés par soudage sur chantier Composants fabriqués par formage à chaud ou soumis à un traitement thermique pendant la fabrication Composants de poutres à treillis en profils creux nécessitant des découpes d'extrémité

TABLEAU 6: RELATION ENTRE LES CLASSES D'EXECUTION ET LE NIVEAU EXIGE SUIVANT L'EN ISO 3834

EXC1	EN ISO 3834-4: exigences de qualité élémentaire pour le soudage par fusion des matériaux métalliques
EXC2 ET EXC3	EN ISO 3834-3: exigences de qualité normale pour le soudage par fusion des matériaux métalliques
EXC4	EN ISO 3834-2: exigences de qualité complète pour le soudage par fusion des matériaux métalliques

mandations pour le soudage à l'arc de l'acier et de l'acier inoxydable.

PROGRAMME DE SOUDAGE

Dans le programme de production, un programme de soudage doit être établi et inclure les informations suivantes: description du mode opératoire de soudage (DMOS); mesures à prendre pour éviter les déformations durant et après le soudage; séquence de soudage; positions de départ et d'arrêt lors de la rotation de la pièce; moyens de

positionnement; mesures à prendre pour éviter l'arrachement lamellaire; exigences pour les vérifications intermédiaires et critères d'acceptation (suivant le paragraphe 7.6); exigences concernant les produits d'apport (teneur en hydrogène, stockage, ...); forme des joints et traitement après soudage pour l'acier inoxydable; renvoi vers le programme de contrôles et d'essais, exigences pour l'identification des soudures; exigences pour le traitement des surfaces. La deuxième partie de l'article mettra

l'accent sur les exigences concernant la qualification des modes opératoires de soudage et du personnel de soudage, la coordination en soudage, les critères d'acceptation, ...

JOURNEE D'ETUDE

Etant donné l'importance de ces normes, l'IBS organise, le 28 octobre 2010, une journée d'étude consacrée au soudage dans le cadre de la NBN EN 1090-2 (pour plus d'infos: IBS). ■