

Amendement A1:2024 pour la norme EN 1090-2

Introduction

En mai 2024, la norme EN 1090-2:2018+A1:2024 a été publiée. Cette publication concerne la version 2018 de la norme, y compris les modifications décrites dans l'amendement A1. Étant donné que la publication de l'amendement A1 seul serait source de confusion pour l'utilisateur, il a été décidé d'intégrer les modifications décrites dans l'amendement directement dans la norme existante et de les publier de cette manière. Dans cette version, les modifications ont été marquées d'un « A1 » afin que l'on sache clairement ce qui a été modifié.

La plupart des modifications concernent des exigences supplémentaires ou des points d'attention qui existent si l'acier à haute résistance (HSS) est utilisé. Par exemple, le système de gestion de la qualité du soudage doit être conforme à la norme EN ISO 3834-2 et les connaissances techniques du personnel de coordination doivent être conformes au niveau C (connaissances approfondies) selon la norme EN ISO 14731.

Pour le soudage de l'acier d'armature à l'acier de construction, il n'est désormais fait référence à la norme EN ISO 17660-1 (Assemblages transmettant des efforts) qu'en ce qui concerne la qualification des méthodes de soudage, la qualification des soudeurs et des opérateurs et les connaissances du coordinateur de soudage.

Les critères d'acceptation de hauteur de gorge insuffisante ont été ajustés pour EXC1 et EXC2. L'imperfection n'est plus élevée à un niveau de qualité supérieur à titre exceptionnel, de sorte que le niveau de qualité pour EXC1 devient la qualité D et pour EXC 2 la qualité C, selon la norme EN ISO 5817.

Dans ce qui suit, nous énumérons les modifications les plus importantes en fonction de la structure de la norme.

Chapitre 3 Termes et définitions

- La définition de « constructeur » a été modifiée de

« *personne ou organisation exécutant les travaux* »

À

« *personne ou organisation responsable de l'exécution des travaux* »

- Ajout de la définition d'« aciers à haute limite d'élasticité » :

aciers de construction (profils creux et produits plats et longs en acier) dont la limite d'élasticité minimale est supérieure à 460 MPa en condition de laminage thermomécanique et à l'état trempé et revenu

Note 1 à l'article : Dans la présente norme, les aciers à haute limite d'élasticité (HSS) sont divisés en quatre catégories, qui sont utilisées pour différencier les exigences de qualité :

— *Catégorie A1 pour les nuances d'acier > S460 et ≤ S700, à laminage thermomécanique ;*

— *Catégorie A2 pour les nuances d'acier > S460 et ≤ S700, trempé et revenu ;*

— *Catégorie B1 pour les nuances d'acier > S700 et ≤ S960, à laminage thermomécanique ;*

— *Catégorie B2 pour les nuances d'acier > S700 et ≤ S960, trempé et revenu.*

Note 2 à l'article : Cette définition ne s'applique pas aux aciers d'armature.

Chapitre 4 Cahier des charges et documentation

4.2.1 Documentation qualité

Le point f) a été modifié comme suit :

f) les points d'arrêt ou exigences concernant les contrôles ou essais par tierce partie, et toutes les exigences d'accès correspondantes.

À:

*f) **si spécifié**, les points d'arrêt ou exigences concernant les contrôles ou essais par tierce partie, et toutes les exigences d'accès correspondantes.*

Chapitre 5 Produits constitutifs

Tableau 1 : Documents de contrôle pour les produits métalliques

Ajout la note « g » :

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), la composition chimique (analyse de coulée) des 14 éléments suivants doit être exigée et certifiée : C, Si, Mn, P, S, Al, N, Cr, Cu, Mo, Ni, Nb, Ti et V, selon les désignations conformes à l'EN 10027. »

Tableau 2 : Normes de produit pour les aciers de construction au carbone

Ajout de :

- Les normes « EN 10210-3 et EN 10219-3 » pour les conditions techniques de livraison des Profils creux.

- « Il convient de prendre en considération les normes ou recommandations nationales de produits ou les recommandations des producteurs. »

Chapitre 6 : Préparation et assemblage

6.4.4 Dureté de surface des chants libres

Ajout de la note 3

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), le producteur de l'acier peut recommander le préchauffage du matériau pour le coupage thermique. En alternative, les chants de coupe peuvent être usinés pour retirer la couche durcie de telle façon que la limite de 450[HV10] ne soit pas dépassée.

6.5.1 Formage, généralités

Modification selon laquelle les propriétés après déformation doivent maintenant correspondre à celles spécifiées **dans le cahier des charges d'exécution.**", alors que dans la version précédente, les propriétés ne pouvaient pas être incluses dans celles qui étaient spécifiées.

6.5.2 Formage à chaud

Modification de :

*« Le formage à chaud **doit** être conforme aux exigences relatives au formage à chaud mentionnées dans la norme de produit applicable et aux recommandations du !producteur" de l'acier»*

de « **peut être conforme**»

6.5.4 Formage à froid

Les points suivants ont été supprimés :

b) Pour les aciers au carbone ou les aciers alliés, un traitement de réduction des contraintes au-dessus de 580 °C, ou pendant plus d'une heure, peut entraîner une diminution des propriétés mécaniques. Si l'intention est de réduire les contraintes de l'acier S420 à S700 à des températures plus élevées ou pendant

de longues périodes, les valeurs minimales requises pour les propriétés mécaniques doivent être convenues à l'avance avec le fabricant du produit.

e) A5 est l'allongement minimal à la rupture en pourcentage selon la norme de référence applicable à l'état recuit ou usiné à froid du matériau applicable.

f) Si les valeurs de la déformation transversale A5 sont inférieures, il faut en tenir compte lors de la flexion transversale en utilisant ces valeurs dans la formule ci-dessus.

NOTE 1 La série EN 10088 fournit des valeurs pour l'allongement après rupture A5. Pour compenser l'effet de rebond, l'acier inoxydable doit être réglé légèrement plus loin que l'acier au carbone.

NOTE 2 En raison de la trempe, les exigences en matière de force de compression pour le pliage des aciers inoxydables sont plus élevées que pour le pliage de pièces en acier au carbone géométriquement équivalentes (environ 50 % dans le cas des aciers austénitiques et encore plus dans le cas des aciers austénitiques-ferritiques).

6.6.3 Exécution du perçage

Ajout de la note :

« Le producteur de l'acier peut donner des recommandations additionnelles pour le poinçonnage des aciers à haute limite d'élasticité (HSS) »

Chapitre 7 Soudage

7.1 Généralités

Ajout de :

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), le système de management de la qualité du soudage doit être conforme à l'EN ISO 3834-2. »

7.4.1.1 Qualification des modes opératoires de soudage Généralités

En ce qui concerne la qualification des méthodes de soudage pour le soudage de l'acier d'armature à l'acier de construction, les références à la norme EN ISO 17660-2 (Assemblages non transmettants) ont été supprimées. Seule la référence à la norme EN ISO 17660-1 (Assemblages transmettant des efforts) a été retenue. Cela a également été mis en œuvre dans le « Tableau 12 - Méthodes de qualification des modes opératoires de soudage pour les procédés 111, 114, 12, 13 et 14 » ! Aux fins de la qualification des méthodes de soudage, toute soudure entre fers à béton et une structure en acier de construction est donc considérée comme porteuse !

Ajout de :

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), afin d'éviter une détérioration des propriétés mécaniques, les temps de refroidissement $t_{8/5}$ peuvent être déterminés conformément à l'EN 1011-2.

NOTE Les producteurs d'acier peuvent conseiller des temps de refroidissement $t_{8/5}$ ».

Tableau 14 — Connaissances techniques des coordinateurs en soudage Aciers de construction au carbone

Addition de :

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), les connaissances techniques du personnel de coordination, couvertes par le Tableau 14 de l'EN 1090-2:2018, doivent être conformes au niveau C (niveau complet) selon l'EN ISO 14731. »

7.4.2.1. Soudeurs et opérateurs soudeurs Généralités

Modification de :

« Les soudeurs d'aciers d'armature doivent être qualifiés à l'EN ISO 17660-1 ou à la norme EN ISO 17660-2.

Cela signifie que le soudage de fers à béton sur l'acier de construction est toujours considéré comme assemblages transmettant des efforts en ce qui concerne la qualification des soudeurs et des opérateurs !

7.5.5 Préchauffage

Ajout de la note :

« Pour les aciers à haute limite d'élasticité (HSS), afin d'éviter les fissures induites par l'hydrogène, les fissures de trempe et les fissures de retrait, le producteur d'acier peut conseiller un intervalle acceptable de paramètres concernant les températures de préchauffage et les températures entre les passes. »

7.5.9.3 Gougeage avant reprise envers

Ajout de :

" Le gougeage avant reprise envers est permis pour tous les aciers à haute limite d'élasticité (HSS). Le meulage des deux faces du sillon réalisé par un gougeage avec reprise envers est exigé pour les aciers des catégories B1 et B2 du paragraphe 3.16, lorsque la reprise envers est effectuée à l'aide d'électrodes au carbone. Dans ce cas, le meulage doit être effectué jusqu'à une profondeur d'au moins 1 mm par rapport à la surface avant meulage.

Lorsque le gougeage avec reprise envers sur les aciers à haute limite d'élasticité (HSS) est effectué par la méthode thermique et que la résistance de la soudure ainsi réalisée est requise, il convient que les lignes directrices du producteur de l'acier concernant l'apport de chaleur et les températures d'exécution soient respectées en ce qui concerne le soudage. Lorsque de telles indications ne sont pas disponibles, les paramètres concernés peuvent être déterminés à partir d'une éprouvette d'essai de préproduction.

7.6 Critères d'acceptation

7.6.1 Exigences de base

Pour EXC1, l'exception pour le niveau d'acceptation de hauteur de gorge insuffisante a été supprimée, ce qui signifie que la qualité D selon la norme EN ISO 5817 est valable pour cette imperfection.

Pour EXC2, l'exception pour le niveau d'acceptation de la hauteur de gorge insuffisante a été supprimée, de sorte que pour cette imperfection, le niveau C selon la norme EN ISO 5817 est valable.

7.6.2. Exigences relatives à la fatigue

Modification de :

Pour EXC2, EXC3 et EXC4, les critères d'acceptation pour le soudage, en plus des critères spécifiés au point 7.6.1, peuvent être spécifiés conformément à l'annexe C de la norme EN ISO 5817:2014 comme suit :

- 1. DC ne dépassant pas 63 : niveau de qualité C 63 ;*
- 2. DC supérieur à 63 et non supérieur à 90 : niveau de qualité B 90 ;*
- 3. DC supérieur à 90 et non supérieur à 125 : niveau de qualité B 125.*

A été remplacé par :

« Sauf spécification contraire, pour les classes d'exécution EXC2, EXC3 et EXC4, outre les critères spécifiés en 7.6.1, les critères d'acceptation des soudures peuvent être spécifiés conformément à l'EN ISO 5817 en tant que niveau de qualité de soudure B. »

Chapitre 9 Montage

9.6.5.3 Assemblage et alignement

Ajout de :

« La fixation des cales par soudage n'est pas autorisée, sauf spécification contraire. Lorsque cela est spécifié, la fixation des cales par soudage doit être soumise aux exigences de l'Article 7 et du paragraphe 12.4. »

Chapitre 10 Traitement de surface

10.2 Préparation des subjectiles d'acier pour peintures et produits assimilés

Amendement au tableau 22 :

Les périodes de durée de vie prévue de la protection contre la corrosion ont été ajustées :

< 5 ans a été changé en < 7 ans

5 à 15 ans est passé à 7 à 15 ans

Chapitre 11 : Tolérances géométriques

11.2.2.5 Coques de révolution

Le texte de ce paragraphe a été remplacé par le texte suivant :

« Les structures en coque doivent respecter les écarts autorisés dans le Tableau B.11, dans lequel le choix de la classe de qualité appropriée pour les tolérances de fabrication doit être tel que spécifié par le concepteur dans le cahier des charges d'exécution, à chaque emplacement choisi, tel que défini dans l'EN 1993-1-6.

NOTE Les classes de qualité de la tolérance de fabrication sont définies dans l'EN 1993-1-6 :

Classe A = Excellente, Classe B = Élevée, Classe C = Normale"

Chapitre 12 Contrôles, essais et réparations

Tableau 23 — Délais minimaux ont été entièrement révisés

Les temps d'attente minimaux pour les aciers à haute résistance sont désormais décrits séparément et sont basés sur le matériau d'apport utilisé.

		Délai (heures) ^a		
Si l'apport de chaleur est réalisé selon la méthode A de l'EN 1011-2:2001, Annexe C				
Dimension de la soudure (mm) ^b	Apport de chaleur Q (kJ/mm)	S275 – S460		
a ou $s \leq 6$	Toute valeur	Temps de refroidissement seulement		
$6 < a$ ou $s \leq 12$	$Q \leq 3$	8		
	$Q > 3$	16		
a ou $s > 12$	$Q \leq 3$	16		
	$Q > 3$	24		
Si l'apport de chaleur est réalisé selon la méthode B de l'EN 1011-2:2001, Annexe C				
Dimension de la soudure (mm) ^b	S275 – S460			
a ou $s \leq 20$	Temps de refroidissement seulement			
a ou $s > 20$	24			
Aciers à haute limite d'élasticité (HSS) ^{c, d}				
Épaisseur de Soudure [mm]	Matériau d'apport			
	EN ISO 14341 EN ISO 2560		EN ISO 16834 EN ISO 18275	
	G 46 / E 46	G 69 / E 69	G 79 / E 79	G 89 / E 89
a ou $s \leq 10$	0	6	6	8
$10 < a$ ou $s \leq 20$	8	12	12	12
$20 < a$ ou $s \leq 30$	8	12	12	24
$30 < a$ ou $s \leq 50$	16	24	24	48
a ou $s > 50$	24	48	48	72

^a Le délai entre l'achèvement de la soudure et le début des END doit être mentionné dans le rapport d'essais END. Dans le cas « temps de refroidissement seulement », cela doit durer jusqu'à ce que la soudure soit suffisamment refroidie pour que l'END puisse être réalisé.

^b La dimension s'applique à la gorge nominale « a » d'une soudure d'angle ou à l'épaisseur nominale « s » du matériau pour une soudure à pleine pénétration. Pour les soudures en bout individuelles à pénétration partielle, le critère déterminant est la hauteur de gorge de soudure nominale a, mais pour les doubles soudures en bout à pénétration partielle soudées simultanément, il s'agit de la somme des gorges de soudure nominales « a ».

^c Pour les produits d'apport non inclus dans le Tableau 23, il convient que les délais appropriés soient basés sur la connaissance du constructeur.

^d Si le préchauffage n'est pas nécessaire conformément à l'EN 1011-2, l'inspection des soudures peut être effectuée après refroidissement à température ambiante (période de refroidissement seulement).

12.4.2.3. Contrôles et essais de base

Tableau 24 — Étendue des END complémentaires de routine

- Ajout de :

« Pour les catégories d'acier A2 et B2 listées au paragraphe 3.16, l'étendue minimum des END supplémentaires doit être telle que spécifiée pour EXC3. »

- ajout dans le texte :

a) chaque soudure du lot de contrôle !, **d'une longueur égale à ou plus grande que 900 mm,** doit être contrôlée sur une longueur d'au moins p % de la longueur individuelle. La zone à contrôler doit être choisie au hasard ;

- Modification du dernier alinéa

« Si les résultats de l'inspection ne sont pas conformes, il faut en déterminer la raison. Les lignes directrices de l'annexe C de la norme EN ISO 17635:2016 doivent être suivies. »

Il a maintenant été remplacé par le texte de la norme EN ISO 17635:2016, de sorte qu'il n'est plus nécessaire de consulter cette norme:

Si le contrôle donne des résultats non conformes, il convient de réaliser les essais sur des soudures exécutées avec les mêmes paramètres, qui pourraient être la cause principale de la défaillance, par exemple le soudeur, le mode opératoire de soudage :

a) il convient que deux échantillons ou zones supplémentaires de la même soudure subissent le même type d'essai ; et

b) si les échantillons ou les zones de la même soudure soumis à l'essai conformément à a) sont acceptables, il convient que l'élément défectueux soit réparé ou remplacé puis soumis à un nouvel essai, et que tous les éléments représentés par ces deux échantillons ou zones supplémentaires de la même soudure soient acceptés ; mais

c) si l'un des échantillons ou l'une des zones de la même soudure soumis à l'essai conformément à a) révèle une indication inacceptable, il convient de soumettre à l'essai deux autres échantillons ou zones de la même soudure défectueuse ; et

d) si les échantillons ou les zones de la même soudure soumis à l'essai conformément à c) sont acceptables, il convient que le ou les éléments défectueux soient réparés ou remplacés, puis soumis à un nouvel essai et que tous les éléments représentés par les échantillons ou zones supplémentaires de la même soudure soient acceptés ; mais

e) si l'un des échantillons ou des zones de la même soudure soumis à l'essai conformément à c) révèle une indication inacceptable, il convient que tous les éléments représentés par l'échantillonnage progressif soient :

1) réparés ou remplacés et soumis à un nouvel essai si nécessaire ; ou

2) entièrement soumis à l'essai et réparés ou remplacés si nécessaire, puis soumis à un nouvel essai.

12.4.5 Essais et essais de soudage de l'acier d'armature

Modification du texte :

" Le contrôle et les essais de soudage des aciers d'armature doivent être effectués conformément aux exigences de l'EN ISO 17660-1 ~~1~~ ou ~~EN ISO 17660-2~~."

Cela signifie que les soudures de fers à béton pour les structures mixtes sont toujours considérées comme porteuses pour les essais et l'inspection !

Annexe A, tableau A.2 — Options

- Ajout de :

"9.6.5.3 Si fixation des cales par soudage."

Annexe B,

Tableau B.11 — Tolérances de fabrication – Coques cylindriques et coniques

Le tableau a été entièrement révisé

Tableau B.21 — Tolérances de montage – Tabliers de pont

- Ligne 3, ajout de :

"Si l'élément est soumis à la fatigue, cette tolérance doit être classée comme tolérance essentielle "

Tableau B.25 — Tolérances de montage — Poutres en flexion et éléments en compression

Modification de la dérogation autorisée : $\Delta = \pm L/750$ à $\Delta = \pm L/1\ 000$

Annexe D, Procédure pour vérifier l'aptitude des procédés automatisés de coupage thermique

D.2.4 Essai de dureté

Modification de: « *Le meulage des bords coupés doit être effectué avec un grain 600.* »

À: « *Les éprouvettes utilisées pour la mesure de la dureté doivent avoir des surfaces de contact planes. Le meulage des chants oxycoupés doit être mené en utilisant une taille de grains 600.* »

Annexe F, Protection contre la corrosion

F.6.3 Galvanisation à chaud

Ajout de :

"Les recommandations données dans l'EN ISO 14713-2 doivent être suivies lors de la préparation des composants en acier à haute limite d'élasticité (HSS) prévus pour être galvaniser à chaud.."

F.7.2 Vérification de base

Modification de :

b) des mesures d'épaisseur :

1) de chaque couche du revêtement de peinture conformément à l'ISO 19840, sauf spécification contraire ; lorsque la protection est assurée par une galvanisation à chaud, le revêtement de peinture doit être vérifié conformément à l'EN ISO 2808

À:

b) des mesures d'épaisseur :

1) de chaque couche du revêtement de peinture conformément à l'ISO 19840, sauf spécification contraire ; lorsque la protection est assurée par une galvanisation à chaud, le revêtement de peinture doit être vérifié conformément à l'EN ISO 2808, sauf spécification contraire

Annexe G, Essai pour déterminer le coefficient de frottement

G.5 Mode opératoire et évaluation de l'essai de fluage prolongé

Modification de la référence du tableau 16 au tableau 17 :

Le coefficient de frottement pour la classe de traitement de surface peut être obtenue à l'aide du Tableau 17.