

Recommandation concernant les profilés pleins en acier, destinée aux concepteurs et aux entreprises de construction métallique

Version française du 18.02.2009

Les sections pleines en acier, de grande épaisseur pour des poteaux ronds, comportent des particularités. Leurs caractéristiques mécaniques, telles la résistance, l'énergie de rupture et l'allongement à la rupture, ne sont pas définies dans les normes de matériaux, et doivent donc faire l'objet d'un accord. Si les essais des caractéristiques mécaniques sont effectués sur des éprouvettes de référence normalisées après leur prélèvement, les résultats sont meilleurs que ceux des profilés livrés brut de laminage. Quelles sont les précisions nécessaires pour obtenir une livraison satisfaisante ?

Les indications données ci-après sont valables pour des ronds laminés à chaud en acier, selon EN 10025-2:2004. 1)

La solution la plus simple et la meilleure est de clarifier les exigences déjà lors de l'appel d'offres et de la commande. Il faut d'abord définir le produit et le matériau, par exemple :

ronds laminés à chaud en acier S235JR selon EN 10025-2:2004.

Au lieu du S235, on choisit souvent l'acier de plus haute résistance S355. Au lieu du groupe de qualité JR, on peut aussi définir J0 ou J2, selon le champ d'application et la température de service, et, le cas échéant, en fonction des soudures.

Des précisions complémentaires sont souvent nécessaires lors de l'appel d'offres et de la commande. Pour éviter les problèmes à la livraison, il faut les indiquer à temps. Le SZS recommande les définitions suivantes, en fonction de l'épaisseur du produit :

Ronds d'épaisseur >100 mm

Pour les épaisseurs nominales >100 mm, la valeur minimale désirée de l'énergie de rupture doit faire l'objet d'un accord: il faut la préciser par écrit (option 28 de la norme de matériau EN 10025-2:2004).

Pour cela, le SZS recommande de reprendre les valeurs selon EN 10025-2:2004 et de prescrire, pour les épaisseurs >250 mm, les valeurs indiquées pour les produits plats de 250 à 400 mm d'épaisseur, des groupes de qualité J2 ou K2.

Ronds d'épaisseur >250 mm

Pour les caractéristiques mécaniques des profilés d'épaisseur nominale >250 mm, la norme EN 10025-2:2004 ne contient pas de prescriptions. Donc, en plus de la valeur minimale d'énergie de rupture, la limite d'élasticité minimale, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture doivent faire l'objet d'un accord, et il faut les définir également par écrit.

Pour ces cas, le SZS recommande de reprendre les valeurs définies dans la norme EN 10025-2:2004 pour les produits plats d'une épaisseur allant jusqu'à 400 mm, des groupes de qualité J2 ou K2, et de les prescrire également pour des épaisseurs plus grandes. 2)

Définitions spéciales

- On peut commander les produits selon les **conditions de livraison +AR** (brut de laminage) ou **+N** (laminé normalisant), mais en pratique, ce choix est généralement laissé aux marchands d'acier spécialisés.
- La norme EN 10025-2:2004 prescrit, à l'article 5.1, de définir si le produit sera soumis à des **contrôles et essais spécifiques ou non spécifiques**, ainsi que le **type de document de contrôle** requis. En pratique, ces définitions sont également laissées aux marchands d'acier spécialisés.
En règle générale, on se contente des documents de contrôle suivants: selon EN 10204/2.2 pour les livraisons d'usine correspondant à la norme, selon EN 10204/3.1 en cas d'options et d'exigences complémentaires faisant

l'objet d'un accord. La spécification de ces types de documents de contrôle entraîne automatiquement celle des «contrôles et essais spécifiques».

- Si les profilés pleins en acier sont commandés comme des demi-produits destinés à être transformés en produits finis laminés, ce qui n'arrive guère en construction métallique, l'application de la norme EN 10025-2 doit être spécifiée expressément dans un accord, lors de l'appel d'offres et de la commande (voir: EN 10025-2:2004, Note 1 au chapitre 1).

Garantie de qualité

La norme EN 10025-2:2004 prescrit, à l'article 7.3.1.1, que les caractéristiques mécaniques dans l'état de la livraison doivent être conformes aux valeurs indiquées dans les tableaux de la norme. Les indications de qualité figurant dans les documents de contrôle doivent donc en principe correspondre aux qualités du matériau livré.

Cela vaut pour les matériaux commandés +N, dont les caractéristiques mécaniques doivent satisfaire aux valeurs indiquées dans les tableaux de la norme dans l'état de livraison, mais aussi dans l'état normalisé par traitement thermique après la livraison ³⁾.

Mais cela vaut surtout pour des matériaux commandés +AR, auquel cas les échantillons selon la norme EN 10025-2:2004 article 7.3.1.3 ne seront normalisés que si c'était convenu au moment de la commande ⁴⁾.

L'acheteur de profilés pleins en acier pour la construction métallique peut, selon la norme EN 10025-2:2004, exiger des documents de contrôle d'échantillons dans l'état de livraison; il n'est pas tenu d'accepter des documents de contrôle avec des valeurs d'échantillons normalisés par traitement thermique ultérieur (parfois nommés «certificats R»).

Bien que la norme EN 10025-2:2004 soit claire sur ce point, pour garantir la qualité de l'ouvrage fini et pour prévenir des erreurs dans les livraisons, il peut être utile d'exclure formellement à l'avance, lors de la commande, des documents de contrôle avec des valeurs d'échantillons normalisés par traitement thermique ultérieur.

Les caractéristiques mécaniques des matériaux peuvent être améliorées par traitement thermique de normalisation. Dans le cas de profilés pleins de qualité insatisfaisante, il est possible que le fabricant obtienne la qualité convenue par un traitement thermique ultérieur, qu'il contrôle la qualité ainsi obtenue et l'atteste par un certificat.

Les présentes explications et recommandations ont été discutées et élaborées en entente avec des marchands d'acier spécialisés.

Zurich, le 12 février 2009

CENTRE SUISSE DE LA CONSTRUCTION METALLIQUE SZS

- 1) Pour les tolérances de laminage, voir EN 10060 (et Tables de construction SZS C5/05, p. 117). Dans le cas des aciers à grains fins selon EN 10025-3:2004 et des ronds forgés selon EN 10250:1999, des modifications par rapport aux indications données ci-dessus peuvent être nécessaires.
Les aciers à grains fins selon EN 10025-3:2004 sont toujours livrés à l'état normalisé ou après laminage normalisant.
Les aciers forgés selon EN 10250:1999 sont toujours normalisés et l'acheteur définit, en général, l'usinage (brut ou prètourné), les dimensions finales et les exigences de tolérance sur le diamètre.
Toutes les caractéristiques des matériaux données dans la réimpression actualisée 2007 des Tables de construction SZS C5/05 et dans les Tables de dimensionnement SZS C4/06 correspondent à la norme EN 10025:2004 – par contre, celles données dans la version initiale de 2005 des Tables de construction SZS C5/05 ne devraient plus être utilisées, car elles proviennent de la version précédente de la norme EN 10025 (voir également www.szs.ch/corrections).
- 2) Les limites d'élasticité qui ont servi de base au calcul des résistances au flambage des Tables de dimensionnement C4/06 du SZS pour les épaisseurs >250 mm sont pourtant ceux définies pour les produits plats de 250 mm d'épaisseur.
- 3) Sur ce point, le texte de l'article 7.3.1.2 de la norme EN 10025-2:2004 est plus clair dans sa version allemande.
- 4) Pour les matériaux commandés +AR, des essais d'échantillons normalisés ne sont importants que si les produits doivent subir un traitement de normalisation ultérieur, effectué par l'acheteur (traitement thermique ou forgeage) – ce qui concerne surtout l'industrie de construction mécanique.