
**Tôles et larges-plats en acier à haute
limite d'élasticité pour formage à froid —**

Partie 2:

**Conditions de livraison des aciers dans
les états normalisé, de laminage
normalisant et brut de laminage**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

High yield strength steel plates and wide flats for cold forming —

*Part 2: Delivery condition for normalized, normalized rolled and
as-rolled steels*

ISO 6930-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f41260be-7e55-42d8-ad09-40b3838a49e9/iso-6930-2-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6930-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f41260be-7e55-42d8-ad09-40b3838a49e9/iso-6930-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f41260be-7e55-42d8-ad09-40b3838a49e9/iso-6930-2-2004>

© ISO 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos | iv |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 2 |
| 4 Exigences générales | 2 |
| 4.1 Procédé d'élaboration de l'acier | 2 |
| 4.2 Mode de désoxydation | 2 |
| 4.3 Procédé de fabrication | 2 |
| 4.4 État de livraison | 3 |
| 5 Exigences techniques | 3 |
| 5.1 Composition chimique | 3 |
| 5.2 Caractéristiques mécaniques | 4 |
| 5.3 Caractéristiques techniques | 5 |
| 6 Contrôle | 5 |
| 6.1 Généralités | 5 |
| 6.2 Unité de réception | 5 |
| 6.3 Position et orientation des échantillons | 6 |
| 7 Méthodes d'essai | 6 |
| 7.1 Essai de traction | 6 |
| 7.2 Essai de flexion par choc | 6 |
| 7.3 Analyse chimique | 7 |
| 7.4 Contre-essais | 7 |
| 8 Documents de contrôle | 7 |
| 9 Triage ou remaniement | 7 |
| 10 Marquage | 7 |
| 11 Informations à fournir par l'acheteur | 8 |
| Annexe A (informative) Pliage et bordage à froid des tôles et larges-plats en acier pour formage à froid | 9 |
| Bibliographie | 11 |

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 6930-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 3, *Aciers de construction*.

Cette première édition, conjointement avec l'ISO 6930-1:2001, annule et remplace l'ISO 6930:1983, dont chacun des articles a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 6930 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tôles et larges-plats en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid*:

- *Partie 1: Conditions de livraison des aciers à l'état de laminage thermomécanique*
- *Partie 2: Conditions de livraison des aciers dans les états normalisé, de laminage normalisant et brut de laminage*

Tôles et larges-plats en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid —

Partie 2:

Conditions de livraison des aciers dans les états normalisé, de laminage normalisant et brut de laminage

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 6930 spécifie les exigences des aciers soudables à haute limite d'élasticité laminés pour formage à froid.

Elle s'applique aux tôles laminées à chaud sur trains réversibles et aux larges-plats laminés à chaud, d'épaisseur comprise entre 4 mm et 20 mm inclus et livrés dans les états normalisé, de laminage normalisant et brut de laminage.

1.2 Elle ne s'applique pas aux aciers de construction soudables de qualité spéciale ou non, pour lesquels il existe d'autres Normes internationales, à savoir

- aux produits en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid, livrés dans l'état de laminage thermomécanique (ISO 6930-1);
- aux aciers de construction (ISO 630);
- aux produits plats en acier à haute limite d'élasticité (ISO 4950-1, ISO 4950-2 et ISO 4950-3);
- aux tôles laminées à chaud en acier à haute limite d'élasticité et à aptitude au formage accrue (ISO 5951).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 148, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*

ISO 377, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques*

ISO 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*

ISO 2566-1:1984, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 1: Aciers au carbone et aciers faiblement alliés*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

ISO 7438, *Matériaux métalliques — Essai de pliage*

ISO/TR 9769, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles*

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

ISO 14284, *Fontes et aciers — Prélèvement et préparation des échantillons pour la détermination de la composition chimique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

- 3.1 acier brut de laminage (AR)**
acier obtenu sans schéma de laminage ni traitement thermique particuliers
- 3.2 acier à l'état normalisé (N)**
acier obtenu par un traitement de normalisation, c'est-à-dire un traitement thermique comprenant une austénisation suivie d'un refroidissement à l'air
- 3.3 acier à l'état de laminage normalisant (N)**
acier obtenu par un laminage normalisant
- 3.4 laminage normalisant (N)**
procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un matériau de condition équivalente à celle obtenue après normalisation, de sorte que les valeurs spécifiées de caractéristiques mécaniques sont maintenues même après un traitement de normalisation
- 3.5 large-plat**
produit plat fini de largeur supérieure à 150 mm et d'épaisseur en général supérieure à 4 mm, toujours livré à plat, c'est-à-dire non enroulé, et à arêtes vives

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f41260be-7e55-42d8-ad09-40b3838a49e9/iso-6930-2-2004>

NOTE Le large-plat est laminé à chaud sur les quatre faces (ou en cannelures fermées) ou obtenu par découpage ou oxycoupage de produits plats plus larges.

[ISO 6929:1987]

4 Exigences générales

4.1 Procédé d'élaboration de l'acier

Sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, le procédé d'élaboration est laissé au choix du producteur; il doit toutefois pouvoir être indiqué à l'acheteur lors de la livraison, si celui-ci le demande.

4.2 Mode de désoxydation

Les aciers doivent être totalement calmés et avoir un grain fin.

4.3 Procédé de fabrication

Sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, le procédé de fabrication est laissé au choix du producteur.

4.4 État de livraison

Les tôles et larges-plats sont livrés dans l'état normalisé ou de laminage normalisant ou brut de laminage.

Sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits sont généralement livrés avec leur surface brute de laminage. Sur demande, ils peuvent être livrés avec des surfaces décalaminées. Il est cependant nécessaire de tenir compte du fait que ces procédés de décalaminage sont susceptibles de modifier l'aptitude au formage.

Les produits décalaminés peuvent être livrés, après accord avec l'acheteur, avec leurs faces protégées.

Le type de protection doit faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

5 Exigences techniques

5.1 Composition chimique

5.1.1 Analyse de coulée

La composition chimique déterminée par une analyse de coulée doit être conforme aux valeurs du Tableau 1.

Tableau 1 — Composition chimique des aciers à l'état normalisé ou de laminage normalisant ou brut de laminage (analyse de coulée) (fraction massique)

| Nuances | C % max. | Mn % max. | Si % max. | P % max. | S % max. ^a | Al _{total} % min. ^b | Nb % max. ^c | V % max. ^c | Ti % max. ^c |
|---------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| FeE 260 | 0,16 | 1,20 | 0,50 | 0,025 | 0,020 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |
| FeE 315 | 0,16 | 1,40 | 0,50 | 0,025 | 0,020 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |
| FeE 355 | 0,18 | 1,65 | 0,55 | 0,025 | 0,015 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |
| FeE 420 | 0,20 | 1,65 | 0,55 | 0,025 | 0,015 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |
| FeE 490 | 0,20 | 1,65 | 0,55 | 0,025 | 0,015 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |
| FeE 550 | 0,20 | 1,65 | 0,55 | 0,025 | 0,015 | 0,015 | 0,09 | 0,10 | 0,15 |

^a En cas d'accord lors de l'appel d'offres et de la commande, la teneur maximale en soufre (fraction massique) doit être de 0,010 (analyse de coulée).

^b En cas d'accord lors de l'appel d'offres et de la commande, la teneur minimale totale en aluminium (fraction massique) ne s'applique pas si d'autres éléments d'affinage du grain sont présents en quantité suffisante.

^c La somme des teneurs de niobium, de vanadium et de titane (fractions massiques) doit être au maximum de 0,22 %.

5.1.2 Analyse sur produit

Si demandé par l'acheteur lors de l'appel d'offres et de la commande, une analyse sur produit doit être effectuée.

Le Tableau 2 donne les écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux limites spécifiées de l'analyse de coulée données dans le Tableau 1.

Tableau 2 — Écart admissible de l'analyse de produit par rapport à l'analyse de coulée spécifiée

| Élément | Limites spécifiées % | Écart admissible ^a |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| C | ≤ 0,20 | + 0,02 |
| Mn | ≤ 1,65 | + 0,10 |
| Si | ≤ 0,55 | + 0,05 |
| P | ≤ 0,025 | + 0,005 |
| S | ≤ 0,020 | + 0,002 |
| Al _{total} | ≥ 0,015 | - 0,005 |
| Nb | ≤ 0,09 | + 0,01 |
| V | ≤ 0,10 | + 0,02 |
| Ti | ≤ 0,15 | + 0,01 |

^a Les écarts s'appliquent soit à la limite supérieure, soit à la limite inférieure de la fourchette spécifiée, mais pas aux deux simultanément. Quand seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts sont uniquement positifs.

5.2 Caractéristiques mécaniques

5.2.1 Les caractéristiques mécaniques données au Tableau 3 s'appliquent aux tôles et larges-plats livrés dans l'état de livraison indiqué en 4.4 et elles sont déterminées sur des éprouvettes conformes à l'Article 6.

Les caractéristiques mécaniques des produits d'épaisseur supérieure à 20 mm doivent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

5.2.2 Si approuvé lors de l'appel d'offres et de la commande, l'énergie de rupture en flexion par choc doit être vérifiée à - 20 °C et doit satisfaire à la valeur moyenne minimale de 40 J déterminée avec une éprouvette normale (10 mm × 10 mm) (voir 7.2). Si l'épaisseur n'est pas suffisante pour la préparation d'une éprouvette normale, des éprouvettes de largeur réduite doivent être prélevées et les valeurs applicables doivent être diminuées proportionnellement.

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques pour les épaisseurs jusqu'à 20 mm

| Nuance | Limite minimale d'élasticité R_{eH} N/mm ² | Résistance minimale de traction R_m N/mm ² | Allongement minimal en pourcentage à la rupture A %, avec | |
|-------------------------|--|--|--|----------------|
| | | | $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ | $L_0 = 200$ mm |
| FeE 260 N | 260 | 370 à 490 | 30 | |
| FeE 315 N FeE 315 AR | 315 | 430 à 550 ≥ 390 | 27 | 20 |
| FeE 355 N FeE 355 AR | 355 | 470 à 610 ≥ 430 | 25 | 18 |
| FeE 420 N FeE 420 AR | 420 | 530 à 670 ≥ 490 | 23 | 15 |
| FeE 490 AR | 490 | ≥ 550 | 18 | 12 |
| FeE 550 AR | 550 | ≥ 620 | 15 | 10 |

5.3 Caractéristiques techniques

5.3.1 Aptitude au soudage

Les aciers sont soudables par tous les procédés appropriés en suivant les règles technologiques.

Une valeur maximale du carbone équivalent (CEV) basée sur l'analyse chimique peut faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande. La valeur du carbone équivalent doit être déterminée en utilisant la formule suivante:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

5.3.2 Aptitude au pliage et au bordage à froid

Des informations concernant l'aptitude au pliage et au bordage à froid sont données en Annexe A.

6 Contrôle

6.1 Généralités

Les produits couverts par la présente partie de ISO 6930 doivent faire l'objet d'un contrôle spécifique conformément aux conditions spécifiées dans l'ISO 404:1992, Article 8, concernant la composition chimique et les caractéristiques mécaniques du produit.

(standards.iteh.ai)

6.2 Unité de réception

ISO 6930-2:2004

6.2.1 Généralités <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f41260be-7e55-42d8-ad09-40b3838a49e9/iso-6930-2-2004>

La vérification de l'analyse chimique sur produit et des caractéristiques mécaniques doit être effectuée par coulée.

6.2.2 Essai de traction

L'unité de réception doit contenir des produits de même forme, de même nuance, de même état de livraison et doit être de la même gamme d'épaisseurs.

Pour une unité de réception n'excédant pas 50 t, un essai de traction doit être effectué. Pour une unité de réception supérieure à 50 t, deux essais de traction doivent être effectués.

6.2.3 Essai de flexion par choc

L'unité de réception doit contenir des produits de même forme, de même nuance et de même état de livraison.

Pour une unité de réception n'excédant pas 50 t, une série d'essais de flexion par choc doit être effectuée. Pour une unité de réception supérieure à 50 t, deux séries d'essais de flexion par choc doivent être effectuées.

Les essais doivent être effectués à – 20 °C, les éprouvettes étant prélevées sous la surface du produit le plus épais (voir 5.2.2 pour les valeurs d'énergie de rupture en flexion par choc).