

---

---

**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**

iTeh **STANDARD PREVIEW**

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

**(standards.iteh.ai)**

*Part 1: Delivery conditions for thermomechanically-rolled steels*

ISO 6930-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d36d2d8a-e4f4-41fd-834e-60fbfcaa5c54/iso-6930-1-2001>



**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 6930-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d36d2d8a-e4f4-41fd-834e-60bfcaa5c54/iso-6930-1-2001>

© ISO 2001

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 au 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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

**Sommaire**

	Page
1	1
2	1
3	2
4	2
4.1	2
4.2	2
4.3	2
4.4	2
5	3
5.1	3
5.2	3
5.3	4
6	5
6.1	5
6.2	5
6.3	5
7	6
7.1	6
7.2	6
7.3	6
7.4	7
8	7
9	7
10	7
11	7
<b>Annexe</b>	
A	8
Bibliographie.....	10

iTeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6930-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d36d2d8a-e4f4-41fd-834e-60bfcaa5c54/iso-6930-1-2001>

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 6930 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.

La Norme internationale ISO 6930-1 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 6930-2, annule et remplace l'ISO 6930:1983, dont tous les articles et en particulier les articles 1, 5 et 6, de même que les Tableaux 1, 2, 3 et l'annexe A ont 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 normalisés, de laminage normalisant et brut de laminage*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 6930 est donnée uniquement à titre d'information.

# 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

### 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.

La présente partie de l'ISO 6930 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 à l'état de laminage thermomécanique.

**1.2** La présente partie de l'ISO 6930 ne s'applique pas aux aciers de construction soudables de qualité spéciale ou non, pour lesquels il existe d'autres Normes internationales, soit aux

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

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 6930. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 6930 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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 de la présente partie de l'ISO 6930, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **laminage thermomécanique**

procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un état du matériau présentant certaines caractéristiques qui ne peuvent être obtenues ou conservées par un traitement thermique seul

NOTE 1 Un chauffage ultérieur au-dessus de 580 °C peut sensiblement altérer les valeurs de résistance mécanique. Si des températures supérieures à 580 °C sont nécessaires, il convient d'en informer le fournisseur.

NOTE 2 Le laminage thermomécanique conduisant à l'état de livraison «laminage thermomécanique» peut inclure des procédés à vitesse de refroidissement accéléré, avec ou sans revenu, y compris l'auto-revenu mais à l'exclusion de la trempe directe ou de la trempe suivie d'un revenu.

#### 3.2

##### **acier à l'état de laminage thermomécanique**

acier obtenu par un laminage thermomécanique

#### 3.3

##### **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

NOTE Le large-plat est laminé à chaud sur les quatre faces (ou en canelures 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 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 à l'état obtenu par laminage thermomécanique.

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 doit cependant être tenu compte du fait que ces procédés de décalaminage sont susceptibles de modifier l'aptitude au formage.

Les produits décalaminés peuvent être livrés, après accord à la commande, 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 spécifiées dans le Tableau 1.

**Tableau 1 — Composition chimique des aciers obtenus par laminage thermomécanique (analyse de coulée)**

Nuances	C	Mn	Si	P	S	Al <sub>total</sub>	Nb	V	Ti	Mo	B
	% max.	% max.	% max.	% max.	% max. <sup>a</sup>	% min. <sup>b</sup>	% max. <sup>c</sup>	% max. <sup>c</sup>	% max. <sup>c</sup>	% max.	% max.
FeE 315	0,12	1,3	0,5	0,025	0,020	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 355	0,12	1,5	0,5	0,025	0,020	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 420	0,12	1,6	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 460	0,12	1,6	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 500	0,12	1,7	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 550	0,12	1,8	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15	—	—
FeE 600	0,12	1,9	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22	0,50	0,005
FeE 650	0,12	2,0	0,6	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22	0,50	0,005
FeE 700	0,12	2,1	0,6	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,22	0,50	0,005

<sup>a</sup> En cas d'accord à la commande, la teneur en soufre maximale doit être de 0,010 % (analyse de coulée).

<sup>b</sup> En cas d'accord à la commande, la teneur minimale totale en aluminium ne s'applique pas si d'autres éléments d'affinage du grain sont présents en quantité suffisante.

<sup>c</sup> La somme des teneurs en niobium, vanadium et titane 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.

### 5.2 Caractéristiques mécaniques

**5.2.1** Les caractéristiques mécaniques données dans le Tableau 3 s'appliquent aux tôles et larges-plats fournis 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 à la commande.

Tableau 2 — Écarts admissibles de l'analyse de produit par rapport à l'analyse de coulée spécifiée

Élément	Limites spécifiées %	Écarts admissibles <sup>a</sup>
C	≤ 0,12	+ 0,02
Mn	≤ 2,1	+ 0,1
Si	≤ 0,6	+ 0,05
P	≤ 0,025	+ 0,005
S	≤ 0,02	+ 0,002
Al <sub>total</sub>	≥ 0,015	− 0,005
Nb	≤ 0,09	+ 0,01
V	≤ 0,2	+ 0,02
Ti	≤ 0,22	+ 0,01
Mo	≤ 0,5	+ 0,05
B	≤ 0,005	+ 0,001

<sup>a</sup> 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.

**5.2.2** En cas d'accord lors de l'appel d'offres et de la commande, l'énergie de rupture en flexion par choc doit être vérifiée à  $-20\text{ °C}$  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.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques pour les épaisseurs jusqu'à vingt millimètres

Nuance	Limite minimale d'élasticité	Résistance minimale de traction	Allongement minimal à la rupture pour cent
	$R_{eH}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>	$A$ % $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$
FeE 315	315	390	24
FeE 355	355	430	23
FeE 420	420	480	19
FeE 460	460	520	17
FeE 500	500	550	14
FeE 550	550	600	14
FeE 600	600	650	13
FeE 650	650 <sup>a</sup>	700	12
FeE 700	700 <sup>a</sup>	750	12

<sup>a</sup> Pour les épaisseurs > 8 mm, la limite d'élasticité minimale peut être réduite de 20 N/mm<sup>2</sup>.

## 5.3 Caractéristiques techniques

### 5.3.1 Aptitude au soudage

Les aciers sont soudables par tous les procédés appropriés en suivant les règles de la technologie.

Une valeur maximale du carbone équivalent (CEV) basée sur l'analyse chimique peut faire l'objet d'un accord à 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 dans l'annexe A.

## 6 Contrôle

### 6.1 Généralités

Les produits couverts par la présente partie de l'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.

### 6.2 Unité de réception

#### 6.2.1 Généralités

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  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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).

### 6.3 Position et orientation des échantillons

#### 6.3.1 Généralités

L'échantillonnage doit être effectué de telle sorte que l'axe de l'éprouvette soit approximativement équidistant de la ligne médiane et du bord latéral du produit. Voir l'ISO 377.

#### 6.3.2 Tôles et larges-plats de largeur égale ou supérieure à six cents millimètres

L'axe des éprouvettes de traction doit être perpendiculaire à la direction de laminage sauf autre accord à la commande.

L'axe des éprouvettes de flexion par choc doit être parallèle à la direction de laminage.