

## Norme internationale



6930

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

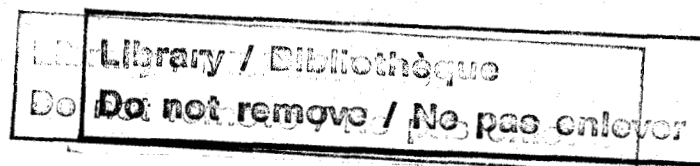
**Produits plats en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid***High yield strength flat steel products for cold forming*

Première édition — 1983-09-15

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6930:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/67ae5cad-8be0-468b-a8df-68de60283615/iso-6930-1983>



CDU 669.14.018.254-41

Réf. n° : ISO 6930-1983 (F)

**Descripteurs** : produit sidérurgique, acier à haute teneur limite d'élasticité, déformation à froid, fabrication, contrôle de réception, marquage, état de livraison, défaut de surface, analyse chimique, propriété mécanique.

Prix basé sur 5 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 6930 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en août 1982.

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 6930:1983

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne, R. F.	France	Royaume-Uni
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Iran	Suisse
Bulgarie	Italie	Tanzanie
Canada	Japon	Tchécoslovaquie
Chine	Mexique	Turquie
Corée, Rép. de	Norvège	URSS
Corée, Rép. dém. p. de	Pays-Bas	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	Venezuela

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Australie  
Nouvelle-Zélande

# Produits plats en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid

## 1 Objet

La présente Norme internationale spécifie les méthodes de fabrication, les conditions de recette et le marquage des produits plats en acier à haute limite d'élasticité pour formage à froid.

## 2 Domaine d'application

2.1 La présente Norme internationale s'applique aux tôles provenant de laminoirs réversibles et aux larges-plats laminés à chaud, d'épaisseur supérieure à 3 mm en aciers de construction à haute limite d'élasticité soudables pour formage à froid.

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

- aciers de construction métallique (ISO 630);
- produits plats en aciers à haute limite d'élasticité (ISO 4950);
- tôles laminées à chaud en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues (ISO 5951).

## 3 Références

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier.*

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

ISO/R 377, *Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier corroyé.*

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

ISO 630, *Aciers de construction métallique.*

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

ISO 4950/1, *Produits plats en acier à haute limite d'élasticité — Partie 1 : Prescriptions générales.*

ISO 4950/2, *Produits plats en acier à haute limite d'élasticité — Partie 2 : Produits livrés à l'état normalisé ou de laminage contrôlé.*

ISO 4950/3, *Produits plats en acier à haute limite d'élasticité — Partie 3 : Produits livrés à l'état traité (trempé + revenu).*

ISO 5951, *Tôles laminées à chaud en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues.*

## 4 Fabrication

### 4.1 Procédé d'élaboration de l'acier

Sauf convention contraire lors de la commande le procédé d'élaboration est laissé au choix du producteur; il doit toutefois pouvoir être indiqué à l'acheteur sur sa demande lors de la livraison.

### 4.2 Mode de désoxydation

Tous les aciers pour formage à froid sont calmés grain fin.

### 4.3 Procédé de fabrication

Sauf convention contraire lors de la commande, le procédé de fabrication est laissé au choix du producteur.

### 4.4 État de livraison

Les bandes et tôles sont livrées après un traitement thermomécanique qui est au choix du producteur.

Sauf convention spéciale lors de la commande, les produits sont habituellement livrés avec leur surface brute de laminage. Sur demande, ils peuvent être livrés avec des surfaces décalaminées. Il convient cependant de tenir compte que certains procédés de décalaminage sont susceptibles de modifier l'aptitude au formage à froid.

Les produits décalaminés peuvent être livrés, après accord à la commande, avec leurs faces protégées. Le type de protection doit être indiqué à la commande.

4.5 État de surface

Les produits doivent présenter une surface unie correspondant à la méthode de laminage utilisée.

5 Caractéristiques des nuances et qualités

5.1 Composition chimique

5.1.1 Analyse à la coulée

5.1.1.1 Les valeurs garanties pour l'analyse chimique de coulée sont indiquées au tableau 1.

Tableau 1 — Composition chimique à la coulée

Nuance	C % max. <sup>1)</sup>	Mn % max.	P % max.	S % max.
FeE 275	0,12	1,30	0,030	0,030
FeE 355	0,12	1,65	0,030	0,030
FeE 420	0,12	1,65	0,030	0,030
FeE 490	0,12	1,70	0,030	0,030
FeE 560	0,12	1,80	0,030	0,030

1) Des teneurs plus élevées — jusqu'à un maximum de 0,18 % — sont admises, pour autant que les caractéristiques mécaniques définies au tableau 3, ainsi que l'aptitude au formage et la soudabilité ne soient pas abaissées.

5.1.1.2 Des éléments de micro-alliage peuvent être ajoutés pour augmenter les caractéristiques de l'acier et produire un grain fin. Le producteur indiquera si cela est prévu à la commande le type d'acier fourni ainsi que les valeurs maximales ou les fourchettes des éléments d'alliages ajoutés.

5.1.1.3 Comme la forme des inclusions des sulfures peut avoir une certaine influence sur la formabilité à froid des produits, le

producteur peut à son choix influencer cette forme des inclusions en ajoutant certains éléments tels que Ce, Ca, ou choisir une teneur très basse en soufre pour ces aciers.

5.1.2 Analyse sur produit

Cette analyse peut être requise par l'acheteur; dans ce cas, elle doit être spécifiée à la commande. La limite des écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux limites de l'analyse sur coulée donnée au tableau 1 sont indiquées au tableau 2.

Tableau 2 — Dépassements admissibles sur produit par rapport à l'analyse spécifiée sur coulée

Éléments	Dépassements admissibles %
C (jusqu'à 0,18 %)	+ 0,03
Mn	+ 0,15
P	+ 0,005
S	+ 0,005

5.2 Caractéristiques mécaniques

Le tableau 3 indique les caractéristiques mécaniques garanties dans les conditions de livraison définies en 4.4 et déterminées sur des éprouvettes prélevées selon les prescriptions du chapitre 6.

Les valeurs sont garanties pour des produits d'épaisseur inférieure ou égale à 12 mm. Pour les produits d'épaisseur supérieure les caractéristiques mécaniques doivent faire l'objet d'accord à la commande.

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques

Nuance	Limite d'élasticité spécifiée N/mm <sup>2</sup> min.	R N/mm <sup>2</sup> min.	A % min.  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$	Pliage à 180° — Diamètre de mandrin	Énergie de rupture (entaille en «V»), J <sup>1)</sup>	
					En long, à -20 °C min <sup>2)</sup>	
					Éprouvette 10 × 10	Éprouvette 10 × 7,5
FeE 275	275	350	28	0 a <sup>4)</sup>	27	20
FeE 355	355	420	24	1 a	27	20
FeE 420	420	480	21	1 a	27	20
FeE 490	490 <sup>3)</sup>	540	18	1,5 a	27	20
FeE 560	560	610	15	1,5 a	27	20

1) Les valeurs du tableau sont garanties pour les épaisseurs > 6 mm. Pour les épaisseurs > 6 mm et < 12 mm, voir 6.5.3; pour les épaisseurs < 6 mm, les valeurs de l'énergie de rupture ne sont pas prescrites.

Les valeurs de l'énergie de rupture sont toujours garanties, mais la vérification n'est effectuée que si cela est prévu à la commande.

2) La moyenne des résultats obtenus sur les trois éprouvettes prélevées en long; aucune valeur individuelle ne doit être inférieure à 19 J pour l'éprouvette 10 × 10 et à 14 J pour l'éprouvette 10 × 7,5.

3) Pour les épaisseurs supérieures à 8 mm, une valeur de limite d'élasticité minimale de 480 N/mm<sup>2</sup> est admise.

4) a = épaisseur de l'éprouvette.

### 5.3 Caractéristiques technologiques

#### 5.3.1 Soudabilité

Les aciers sont, en tenant compte des règles de la technique, soudables par tous les procédés appropriés.

#### 5.3.2 Aptitude au pliage et au bordage à froid

Le rayon de pliage des produits est fonction des conditions pratiques de mise en œuvre et il est difficile d'indiquer une valeur minimale précise de rayon de pliage à respecter. Toutefois, dans des conditions normales d'utilisation on peut prévoir un rayon de pliage

- égal à 1 fois l'épaisseur de la tôle pour les nuances FeE 275 et FeE 355;
- compris entre 1,5 et 2 fois l'épaisseur de la tôle pour les nuances FeE 420, FeE 490 et FeE 560.

L'attention est attirée sur le fait que ces valeurs peuvent, dans certains cas, être

- réduites ou majorées pour tenir compte des conditions pratiques de mise en œuvre (longueur des plis, préparation, etc.),
- majorées si les produits sont soumis à certains procédés de décalaminage (par exemple, par grenailage).

Par ailleurs, certaines précautions usuelles doivent être prises pour les nuances FeE 490 et FeE 560 (suppression de la barre de cisailage au droit des plis).

D'une façon générale, et plus particulièrement dans le cas d'opérations de pliage difficiles, l'utilisateur a intérêt à consulter le producteur pour le choix de la qualité d'acier et les conditions d'utilisation.

## 6 Conditions de recette

**6.1** Les produits laminés, visés par la présente Norme internationale, peuvent faire l'objet d'une réception, dans les conditions prévues par l'ISO 404, portant sur les caractéristiques mécaniques et chimiques du produit. Les vérifications de la composition chimique sur produit et de la résilience à  $-20\text{ °C}$  ne sont effectuées que sur accord à la commande.

#### 6.2 Unités de recette

Pour les tôles, les unités de recette doivent être constituées par des lots de 20 t provenant de la même coulée, de même qualité et de même épaisseur.

#### 6.3 Séries d'essais

Une série d'essais doit être effectuée par unité de recette.

La série d'essais doit comprendre :

- un essai de traction;
- un essai de pliage

et, si prévu à la commande,

- une série de trois essais de résilience à  $-20\text{ °C}$  pour les produits d'épaisseur supérieure ou égale à 6 mm;
- une analyse sur produit (voir 6.5.6.2).

Si la réception par l'acheteur ou son représentant est prévue à la commande, celui-ci choisit les pièces sur lesquelles seront effectués les prélèvements pour la vérification des caractéristiques.

### 6.4 Emplacement et orientation des éprouvettes (voir l'ISO/R 377)

Les prélèvements doivent être faits de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve à mi-distance entre l'axe de laminage et la rive du produit laminé.

#### 6.4.1 Tôles et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm

**6.4.1.1** L'axe des éprouvettes de traction et de pliage doit être perpendiculaire à la direction de laminage.

**6.4.1.2** L'axe des éprouvettes de résilience doit être toujours parallèle à la direction de laminage.

#### 6.4.2 Larges-plats de largeur inférieure à 600 mm

L'axe longitudinal des éprouvettes doit être parallèle à la direction de laminage. Toutefois, après accord pour les largeurs comprises entre 450 et 600 mm, l'éprouvette transversale peut être utilisée.

## 6.5 Méthodes d'essais — Types d'éprouvettes

#### 6.5.1 Essai de traction (voir l'ISO 82)

L'éprouvette utilisée est généralement l'éprouvette proportionnelle prismatique ayant une longueur initiale entre repères donnée par la formule

$$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$$

où  $S_0$  est la section de la partie calibrée de l'éprouvette.

L'éprouvette prismatique de section rectangulaire doit avoir une largeur maximale calibrée de 40 mm et une épaisseur égale à celle du produit.

**6.5.1.1** On peut utiliser également l'éprouvette non proportionnelle ayant une longueur initiale entre repères constante. Dans ce cas,

a) si la longueur entre repères est 200 min, les valeurs garanties pour l'allongement sont

FeE 275	22
FeE 355	20
FeE 420	17
FeE 490	14
FeE 560	12

b) pour les autres longueurs entre repères, il faut avoir recours à un tableau de conversion (voir l'ISO 2566/1).



Toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur éprouvette proportionnelle doivent être pris en considération.

**6.5.1.2** La limite d'élasticité spécifiée dans les tableaux est la limite supérieure d'élasticité ou la limite d'élasticité à 0,5 % (allongement total).

Si, par accord à la commande, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % (allongement non proportionnel) ou la limite d'élasticité inférieure, ou la limite d'élasticité  $R_{0.2}$  est exigée, cette spécification est satisfaite si la valeur obtenue pour une telle mesure atteint les valeurs de limite d'élasticité spécifiées dans les tableaux.

### 6.5.2 Essai de pliage (voir l'ISO/R 85)

L'éprouvette de section rectangulaire doit avoir une largeur supérieure ou égale à 30 mm, et une épaisseur égale à celle du produit.

Les petites fissures situées sur les rives des éprouvettes, et dont la détection nécessite un grossissement, ne doivent pas être prises en considération.

### 6.5.3 Essai de résilience

**6.5.3.1** L'essai de résilience ne doit être effectué que sur des produits d'épaisseur supérieure ou égale à 6 mm. L'éprouvette doit être usinée de telle sorte que la face la plus voisine de la peau de laminage n'en soit pas éloignée de plus de 2 mm; l'entaille doit être perpendiculaire à la peau de laminage.

Pour les produits d'épaisseur inférieure à 12 mm, les dimensions des éprouvettes doivent être conformes aux spécifications de l'ISO 148, à savoir 10 mm × 7,5 mm. Toutefois, par accord à la commande, les éprouvettes peuvent avoir une largeur égale à l'épaisseur du produit, les valeurs d'énergie à garantir devant être fixées d'un commun accord.

**6.5.3.2** Cet essai doit se faire au moyen de l'éprouvette de résilience Charpy appuyée à entaille en V (voir l'ISO 148), la valeur à considérer étant la moyenne arithmétique des résultats obtenus sur trois éprouvettes adjacentes dans la même pièce, sauf s'il y a lieu à essai complémentaire (voir 6.5.5).

### 6.5.4 Essais ou éprouvettes défectueux

**6.5.4.1** Lorsque, par suite d'une faute d'exécution, un essai ne donne pas les résultats prescrits, il doit être annulé. Par faute d'exécution, il faut entendre un usinage défectueux, un montage incorrect dans la machine d'essai, un mauvais fonctionnement de celle-ci ou toute autre anomalie indépendante du métal lui-même.

**6.5.4.2** Lorsqu'une éprouvette ayant un défaut donne des résultats conformes, le lot doit être accepté, mais la pièce correspondante peut être soumise à un examen particulier concernant sa santé.

### 6.5.5 Essais complémentaires

Lorsqu'au cours d'une recette, un essai ne donne pas le résultat

exigé, il doit donner lieu, sauf convention contraire, à des essais complémentaires suivant les indications ci-après :

#### 6.5.5.1 Essais de traction et de pliage

**6.5.5.1.1** Si l'éprouvette ne satisfait pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, à moins que deux autres éprouvettes provenant de la même pièce aient été essayées et aient donné des résultats satisfaisants. Dans ce cas, la pièce et le lot sont jugés conformes à la spécification du produit.

**6.5.5.1.2** Si l'une ou les deux éprouvettes supplémentaires ne satisfont pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification.

Dans ce cas, on peut appliquer les prescriptions du chapitre 7.

#### 6.5.5.2 Essai de résilience

**6.5.5.2.1** Si la moyenne des trois valeurs de résilience est inférieure à la moyenne minimale spécifiée ou si une valeur individuelle est inférieure à 70 % de cette valeur spécifiée, on doit prélever trois éprouvettes supplémentaires à partir du même échantillon et les soumettre à un essai. La valeur moyenne des six résultats ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée. Pas plus de deux valeurs individuelles ne doivent être inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée, et une seule valeur individuelle peut être inférieure à 70 % de cette valeur.

**6.5.5.2.2 a** Si la pièce présentée pour la première fois n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, le matériel restant peut être accepté, pourvu que deux pièces représentatives soient soumises à des essais conformes aux prescriptions et aient donné des résultats satisfaisants.

Dans le cas contraire, on peut appliquer les prescriptions du chapitre 7.

### 6.5.6 Analyse chimique

**6.5.6.1** En cas de litige, la méthode suivie pour l'analyse chimique doit être conforme aux spécifications des Normes internationales correspondantes. Si aucune Norme internationale n'existe, la méthode à utiliser doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

**6.5.6.2** Si une analyse de contrôle du produit est prévue à la commande, le nombre d'échantillons à prélever doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. L'analyse n'est effectuée que pour les éléments figurant au tableau 1.

Les échantillons peuvent être prélevés sur les éprouvettes prélevées pour la vérification des propriétés mécaniques ou sur toute l'épaisseur du produit au même endroit que les éprouvettes.

En cas de contestation, seule l'analyse des copeaux provenant de toute l'épaisseur du produit doit être prise en considération.

Pour choisir et préparer les échantillons en vue de l'analyse chimique, les prescriptions de l'ISO/R 377 doivent être appliquées.

## 6.6 Documents

On se conformera aux recommandations de l'ISO 404. Le type de certificat désiré doit être précisé à la commande.

## 7 Remaniement (voir l'ISO 404)

**7.1** Le producteur peut éventuellement présenter à nouveau en recette, après un traitement convenable (trilage, traitement thermique) qui, sur demande, sera indiqué à l'acheteur, les éprouvettes écartées lors d'un premier examen pour caractéristiques non conformes. Dans ce cas, les essais doivent être exécutés comme s'il s'agissait d'une unité de réception nouvelle.

**7.2** Le producteur conserve la faculté de présenter les pièces écartées lors d'un premier examen dans une autre qualité ou nuance.

## 8 Marquage

Sauf convention contraire lors de la commande, les produits doivent porter les marques suivantes :

- a) symbole identifiant la qualité et la nuance de l'acier;
- b) numéro de la coulée;
- c) sigle du fournisseur;
- d) éventuellement, symbole, lettres ou nombres, permettant d'identifier les certificats, les prélèvements et les produits.

Dans le cas de produits de faible masse unitaire et conditionnés en fardeaux ligaturés, le marquage peut être apposé uniquement sur une étiquette attachée à chaque fardeau ou sur le produit supérieur du fardeau.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6930:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/67ae5cad-8be0-468b-a8df-68de60283615/iso-6930-1983>

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

ISO 6930:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/67ae5cad-8be0-468b-a8df-68de60283615/iso-6930-1983>