

NORME
INTERNATIONALE

ISO
4997

Deuxième édition
1991-04-15

Tôles en acier de construction laminées à froid

Cold-reduced steel sheet of structural quality

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4997:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8af0c1c3-89f3-4166-a033-6f3b539c7a1b/iso-4997-1991>



Numéro de référence
ISO 4997:1991(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 4997 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4997:1978), dont le tableau 3 a fait l'objet d'une révision technique et l'annexe a été supprimée.

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Tôles en acier de construction laminées à froid

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques des tôles en acier de construction laminées à froid, des nuances CR220, CR250, CR320 et CH550, dans les classes répertoriées dans le tableau 1 et habituellement sans addition de micro-alliages, destinées aux constructions métalliques exigeant certaines propriétés mécaniques. Elles sont généralement utilisées à l'état brut de livraison, pour des constructions pliées, formées ou soudées.

1.2 Elles se fabriquent généralement dans une gamme d'épaisseurs allant de 0,36 mm à 3 mm exclus, et dans des largeurs égales ou supérieures à 600 mm en bobines et en feuilles coupées à longueur.

1.3 Des tôles laminées à froid de largeur inférieure à 600 mm peuvent être obtenues par refendage de tôles larges et encore être considérées comme des tôles.

1.4 La présente Norme internationale ne traite ni des aciers de qualité commerciale ou pour emboutissage, qui font l'objet de l'ISO 3574¹⁾, ni des aciers fournis dans des duretés spécifiées, par exemple: dureté 1/4, 1/2 ou 3/4, etc.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la

CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 7438:1985, *Matériaux métalliques — Essai de pliage.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 **micro-alliages:** Éléments, tels que niobium, vanadium, titane, zirconium, etc., qui, ajoutés seuls ou en combinaison, permettent d'obtenir des niveaux supérieurs de limite d'élasticité tout en améliorant l'aptitude au formage, la soudabilité et la tenacité par rapport aux aciers non alliés produits, en vue d'obtenir des niveaux équivalents de limite d'élasticité.

3.2 **tôle en acier laminée à froid** (nuances CR220, CR250 et CR320): Produit obtenu par laminage à froid, à l'épaisseur voulue, d'une tôle laminée à chaud et décalaminée, suivi d'un recuit pour recristalliser le grain. Ce produit recuit est normalement livré après une légère passe d'écroûissage (voir 3.3) mais, sur demande de l'acheteur, il peut être livré à l'état recuit (c'est-à-dire sans passe d'écroûissage).

La nuance CH550 est un produit qui n'a pas été recuit après réduction à l'épaisseur spécifiée.

3.3 **légère passe d'écroûissage** (sauf pour la nuance CH550): Léger laminage final à froid de la tôle laminée à froid et recuite. La passe d'écroûissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants:

a) réduire temporairement la formation de contraintes (lignes de Lüder) ou de plis pendant la fabrication des produits finis;

1) ISO 3574:1986, *Tôles en acier au carbone laminées à froid de qualité commerciale et pour emboutissage.*

- b) obtenir l'état de surface requis pour une peinture décorative ordinaire;
- c) agir sur la forme.

4 Conditions de fabrication

4.1 Élaboration de l'acier

Sauf accord contraire entre les parties intéressées, les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication de la tôle en acier laminée à froid sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé utilisé.

4.2 Composition chimique

La composition chimique (analyse de coulée) ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 1.

4.3 Analyse chimique

4.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de chaque coulée d'acier doit être faite par le fabricant pour déterminer les teneurs en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Elle doit être communiquée, sur demande, à l'acheteur ou à son représentant.

4.3.2 Analyse de contrôle

Une analyse de contrôle qui tiendra compte de l'hétérogénéité normale de l'essai peut être faite par le client pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de contrôle. Pour les aciers calmés, la méthode d'échantillonnage et les écarts de l'analyse chimique doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant au moment de la commande.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée), %

Nuance	Classe	Méthode de désoxydation	C max.	Mn max.	P max.	S max.
CR220	B	E or NE	0,15	non applicable	0,050	0,050
	D	CS	0,15	non applicable	0,040	0,040
CR250	B	E or NE	0,20	non applicable	0,050	0,050
	D	CS	0,20	non applicable	0,040	0,040
CR320	B	E or NE	0,20	1,50	0,050	0,050
	D	CS	0,20	1,50	0,040	0,040
CH550	non applicable	non applicable	0,20	1,50	0,050	0,050

NOTES

1 E = effervescent

NE = non effervescent

CS = calmage spécial

2 La teneur en azote est contrôlée, normalement elle ne doit pas excéder 0,009 % pour l'acier E ou NE et 0,015 % pour l'acier CS.

3 Les aciers de la classe B sont utilisés dans les constructions soudées ou dans des parties de construction soumises à des conditions de contrainte normale.

Les aciers de la classe D doivent être utilisés dans les constructions ou parties de construction où les conditions de contrainte et la conception générale rendent nécessaire une haute résistance à la rupture par fragilisation.

4.4 Soudabilité

Le produit est normalement apte au soudage dans des conditions appropriées. Lorsque la teneur en carbone dépasse 0,15 %, le soudage par points devient de plus en plus difficile. Du fait que le chauffage en cours de soudage peut provoquer un abaissement significatif de la résistance de la nuance CH550, cette nuance n'est pas recommandée pour le soudage.

4.5 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, de repérer les tôles laminées à froid par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue, de telle façon qu'elle soit compatible avec la nuance et la classe prescrites.

4.6 Propriétés mécaniques

Au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques, déterminées sur des éprouvettes préparées conformément aux prescriptions de l'article 7, doivent répondre aux exigences du tableau 2.

4.7 État de surface

Les tôles en acier laminées à froid ont généralement un fini mat d'aspect terne qui convient pour la peinture décorative ordinaire, mais n'est pas recommandé pour le dépôt électrolytique.

Lorsque la tôle en acier laminée à froid est déformée en cours de fabrication, quelques surfaces locales peuvent présenter un certain degré de rugosité, et les parties ainsi endommagées de la pièce peuvent nécessiter une finition à la main, de manière à préparer la surface pour l'usage prévu.

4.8 Hullage

Pour empêcher la rouille, on applique généralement une pellicule d'huile sur la tôle en acier laminée à froid, mais la tôle peut être livrée non huilée sur demande. L'huile ne sert pas de lubrifiant et doit pouvoir être enlevée facilement par des produits chimiques dégraissants.

Le producteur doit indiquer à l'acheteur, sur sa demande, le type d'huile utilisé.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.itih.ai)

Tableau 2 — Propriétés mécaniques

Nuance	R_{eL} min. N/mm ²	R_m min. (pour information seulement) N/mm ²	A min., % 1)		Diamètre du mandrin de pliage à 180° ²⁾
			$L_0 = 50$ mm	$L_0 = 80$ mm	
CR220	220	300	22	20	1a
CR250	250	330	20	18	2a
CR320	320	400	16	14	2a
CH550	550	3)	non applicable	non applicable	non applicable

R_{eL} = limite inférieure d'élasticité

R_m = résistance à la traction

A = allongement pour cent après rupture

L_0 = longueur calibrée de l'éprouvette

a = épaisseur de l'éprouvette de pliage

1 N/mm² = 1 MPa

1) Utiliser soit $L_0 = 50$ mm, soit $L_0 = 80$ mm.

2) L'essai de pliage est effectué seulement s'il est prescrit (voir 7.2). Les diamètres du mandrin pour l'essai de pliage indiqué dans le tableau 2 concernent les échantillons préparés pour les essais en laboratoire. Les conditions pendant la fabrication peuvent être plus sévères et ne pas correspondre aux conditions des essais de laboratoire.

3) Pour la nuance CH550, la limite d'élasticité est proche de la résistance à la traction, et quand l'aiguille de l'appareil ne montre ni indication, ni chute de l'effort, la limite inférieure d'élasticité doit être remplacée par la limite d'extension sous charge à 0,5 %, conformément à l'ISO 6892.

5 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles en acier de construction laminées à froid sont indiquées dans le tableau 3 au tableau 9.

6 Échantillonnage

6.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour la détermination des caractéristiques de traction indiquées dans le tableau 2 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes ou moins de tôles de mêmes nuance et classe, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

6.2 Essai de pliage (s'il est prescrit)

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte toutes les tôles de mêmes nuance et classe, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

7 Essai des propriétés mécaniques

7.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO 6892. Les éprouvettes transversales doivent être prélevées à mi-distance entre le centre et la rive de la tôle brute de laminage.

7.2 Essai de pliage (s'il est prescrit)

L'éprouvette transversale pour l'essai de pliage doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1, autour d'un mandrin du diamètre indiqué au tableau 2, sans qu'apparaissent de fissures sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être effectué à la température ambiante et conformément aux prescriptions de l'ISO 7438.

Les petites fissures situées sur les bords des éprouvettes et les fissures dont l'observation nécessite un agrandissement peuvent être négligées.

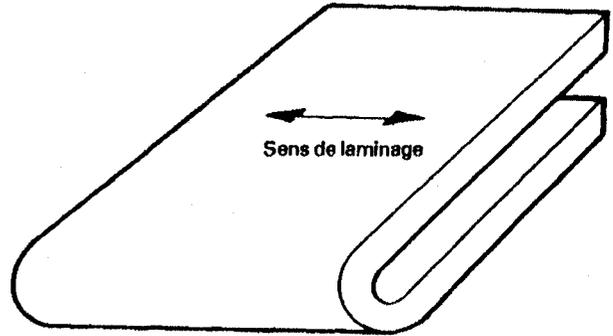


Figure 1 — Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

8 Contre-essais

8.1 Usinage et défauts

Tout échantillon présentant un usinage défectueux ou un défaut doit être mis au rebut et remplacé par un autre.

8.2 Allongement

Si l'allongement pour cent d'une éprouvette quelconque est inférieur à celui indiqué dans le tableau 2 et si toute une partie de la cassure est située en dehors du quart de la longueur entre repères tracée avant l'essai, l'essai doit être rejeté et remplacé par un contre-essai.

8.3 Essais complémentaires

Si un essai ne donne pas les résultats spécifiés, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Ces deux contre-essais doivent répondre aux exigences de la présente Norme internationale, sinon le lot peut être rejeté.

9 Contre-réception

9.1 Le fabricant peut soumettre à une nouvelle réception les produits rejetés antérieurement pour insuffisance, s'il les a soumis à un traitement convenable (tri, traitement thermique) à indiquer, sur demande, au client.

Les essais effectués dans ce cas sont considérés comme s'appliquant à un nouveau lot.

9.2 Le fabricant a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité dans une nuance ou classe différente.

10 Mise en œuvre

L'état de surface doit être celui qu'on obtient normalement pour un produit laminé à froid.

Les tôles coupées à longueur doivent être exemptes de marques de laminage, pailles superficielles ou autres imperfections préjudiciables aux traitements ultérieurs appropriés.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au fabricant de se rendre compte facilement des imperfections ni d'enlever les parties défectueuses, contrairement à ce qui se produit pour les produits livrés en feuilles.

11 Inspection et réception

11.1 Bien qu'elles ne soient pas habituellement prescrites pour les produits traités dans la présente Norme internationale, si l'acheteur demande une inspection et une réception chez le fabricant, avant la livraison, ce dernier doit mettre à la disposition de l'inspecteur du client tous les moyens raisonnables pour vérifier que l'acier fourni est bien conforme à la présente Norme internationale.

11.2 Les produits jugés défectueux après leur arrivée chez le client doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correcte, et convenablement protégés. Le fournisseur doit en être avisé, afin de pouvoir procéder à une enquête.

12 Dimensions de bobines

Lorsque les tôles en acier laminées à froid sont commandées en bobines, il convient de prescrire un diamètre intérieur minimal (I.D.) ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (O.D.) et la masse maximale admissible de la bobine doivent être également prescrites.

13 Marquage

Sauf indication contraire, les exigences minimales suivantes, pour l'identification de l'acier, doivent être inscrites lisiblement au pochoir au sommet de chaque rame ou sur une étiquette attachée à chaque bobine ou unité de livraison:

- nom du fabricant ou marque de fabrique;
- numéro de la présente Norme internationale;
- numéro de désignation de la nuance et de la classe;
- numéro de commande;
- dimensions du produit;
- numéro du lot;
- masse.

14 Informations à fournir par l'acheteur

Pour répondre de façon adéquate aux prescriptions de la présente Norme internationale, les demandes de prix et les commandes doivent inclure les informations suivantes:

- numéro de la présente Norme internationale;
- nom, qualité, nuance et classe du produit (par exemple: tôle laminée à froid, en acier de construction, nuance CR220, classe B);
- huilé ou non huilé (voir 4.8);
- dimensions du produit et quantité requise;
- utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 4.4 et 4.5);
- rapport des propriétés mécaniques et/ou de l'analyse de coulée, si nécessaire (voir 4.6 et 4.3.1);
- limites de masse et de dimensions de chaque bobine ou rame individuelle (voir article 12);
- inspection et essais de réception avant livraison, chez le fabricant, si demandés (voir 11.1).

NOTE 1 Exemple de commande type:

Norme internationale ISO 4997, tôle en acier de construction laminée à froid, nuance CR220, classe B, 1 x 700 x 1800 mm, 40 000 kg, à utiliser pour pièce n° 3456, cadre de siège, non exposé, avec P.V. de propriétés mécaniques, masse maximale de fardeau 4000 kg.

Tableau 3 — Tolérances d'épaisseur pour tôles en bobines et longueurs coupées

Valeurs en millimètres

Largeur prescrite	Tolérances d'épaisseur ^{1) 2) 3)} , pour l'épaisseur prescrite								
	plus de 0,36 à 0,4 inclus	plus de 0,4 à 0,6 inclus	plus de 0,6 à 0,8 inclus	plus de 0,8 à 1,0 inclus	plus de 1,0 à 1,2 inclus	plus de 1,2 à 1,6 inclus	plus de 1,6 à 2,0 inclus	plus de 2,0 à 2,5 inclus	plus de 2,5 à 3,0 inclus
de 600 à 1 200 inclus	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	0,20
plus de 1 200 à 1 500 inclus	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21
plus de 1 500 à 1 800 inclus	—	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23

Les tolérances d'épaisseur pour les tôles en bobines sont les mêmes que celles pour les tôles livrées coupées à longueur, mais lorsqu'il y a des soudures, les tolérances doivent être le double sur une longueur de 15 m au droit de la soudure.

- 1) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque de la tôle, à au moins 25 mm d'une rive latérale.
- 2) Pour la nuance CR320, augmenter les tolérances d'épaisseur de 10 %, en appliquant les règles d'arrondissement usuelles.
- 3) Pour la nuance 550, les tolérances d'épaisseur doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4997:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8af0c1c3-89f3-4166-a033-63b539c7a1b/iso-4997-1991>

Tableau 4 — Tolérances de largeur pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Largeur prescrite	Tolérance
jusqu'à 1 200 inclus	+5 0
plus de 1 200 et jusqu'à 1 500 inclus	+7 0
plus de 1 500	+9 0

Tableau 5 — Tolérances de longueur pour tôles en longueurs coupées non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Longueur prescrite	Tolérance
jusqu'à 3 000 inclus	+20 0
plus de 3 000 et jusqu'à 6 000 inclus	+30 0
plus de 6 000	+0,5 % × longueur 0

Tableau 6 — Tolérances de cambrage pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre

Forme	Tolérance de cambrage
Bobines	20 mm pour toute longueur de 5 000 mm
Longueurs coupées	0,4 % × longueur



Le cambrage est l'écart maximal entre une rive latérale et la ligne droite, le mesurage s'effectuant sur le côté concave au moyen d'une règle droite.

Figure 2 — Mesurage du cambrage