

---

---

## **Tôles en acier de construction laminées à froid**

*Cold-reduced steel sheet of structural quality*

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

[ISO 4997:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999>



## 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*, sous-comité SC 12, *Produits plats laminés en continu*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 4997:1991), dont elle constitue une révision technique.

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

[ISO 4997:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

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 ne contenant pas, en général, d'éléments de micro-alliages. Ces tôles sont destinées aux constructions métalliques exigeant certaines caractéristiques 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 de 0,36 mm à 3 mm, 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 3574, ni des tôles en acier au carbone laminées à froid à caractéristiques spéciales de dureté (traitées dans l'ISO 5954), ni des tôles laminées à froid en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues (traitées dans l'ISO 13887), et ni des tôles en acier laminées à froid à haute résistance à la traction et limite inférieure d'écoulement, et aptitude au formage accrue (traitées dans l'ISO 14590).

[ISO 4997:1999](#)

## 2 Référence normative

[/standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999)

La norme suivante contient 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, l'édition indiquée était 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 l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante.*

## 3 Définitions

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

### 3.1

#### éléments de micro-alliages

éléments, tels que niobium, vanadium, titane, 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 ténacité par rapport aux aciers non alliés produits à 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

NOTE 1 Ce produit recuit est normalement livré après une légère passe d'écrouissage (voir 3.3) mais, sur demande de l'acheteur à la commande, il peut être livré à l'état recuit (c'est-à-dire sans passe d'écrouissage).

NOTE 2 La nuance CH550 est un produit qui n'a pas été recuit après réduction à l'épaisseur spécifiée.

## 3.3

**légère passe d'écroissage** (sauf pour la nuance CH550)

léger laminage à froid du produit, qui vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants:

- réduire temporairement la formation de plis de bobinage, de vermiculures ou de plis;
- agir sur la forme;
- obtenir l'état de surface requis

NOTE Un certain accroissement de dureté et une certaine perte de ductilité résulteront de la passe d'écroissage.

## 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) doit être conforme aux spécifications données dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée)**

Teneurs en pourcentage

Nuance	Classe	Méthode de désoxydation	C	Mn	P	S
			max.	max.	max.	max.
CR220	B	E ou NE	0,15	Non applicable	0,035	0,035
	D	CS	0,15	Non applicable	0,035	0,035
CR250	B	E ou NE	0,20	Non applicable	0,035	0,035
	D	CS	0,20	Non applicable	0,035	0,035
CR320	B	E ou NE	0,20	1,50	0,035	0,035
	D	CS	0,20	1,50	0,035	0,035
CH550	Non applicable	Non applicable	0,20	1,50	0,035	0,035

NOTE 1 E = Effervescent,  
NE = Non effervescent,  
CS = Calmé à l'aluminium.

NOTE 2 La teneur en azote est contrôlée; normalement, il convient qu'elle ne soit pas supérieure à 0,009 % pour l'acier E ou NE et à 0,015 % pour l'acier CS.

NOTE 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 normales.

NOTE 4 Les aciers de la classe D sont 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.

Tableau 2 — Teneurs limites des éléments chimiques ajoutés

Teneurs en pourcentage

Élément	Analyse de coulée max.	Analyse sur produit max.
Cu <sup>a</sup>	0,20	0,23
Ni <sup>a</sup>	0,20	0,23
Cr <sup>a b</sup>	0,15	0,19
Mo <sup>a b</sup>	0,06	0,07
Nb <sup>c</sup>	0,008	0,018
V <sup>c</sup>	0,008	0,018
Ti <sup>c</sup>	0,008	0,018

<sup>a</sup> Dans l'analyse de coulée, la somme des teneurs en cuivre, nickel, chrome et molybdène ne doit pas dépasser 0,50 %. Lorsqu'un ou plusieurs de ces éléments sont spécifiés, ne pas tenir compte de cette somme; dans ce cas, seules les teneurs limites individuelles des éléments restants doivent être prises en compte.

<sup>b</sup> Dans l'analyse de coulée, la somme des teneurs en chrome et molybdène ne doit pas dépasser 0,16 %. Lorsqu'un ou plusieurs de ces éléments sont spécifiés, ne pas tenir compte de cette somme; dans ce cas, seules les teneurs limites individuelles des éléments restants doivent être prises en compte.

<sup>c</sup> Par accord entre producteur et acheteur, il est possible de fournir un résultat d'analyse supérieur à 0,008 %.

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 4.3 Analyse chimique

[ISO 4997:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999)

#### 4.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de chaque coulée d'acier doit être faite par le producteur pour déterminer la conformité aux prescriptions des tableaux 1 et 2. Elle doit être communiquée, sur demande, au moment de la commande, à l'acheteur ou à son représentant.

Chacun des éléments répertoriés dans le tableau 2 doit être inclus dans le rapport de l'analyse de coulée. Lorsque la quantité de cuivre, de nickel, de chrome ou de molybdène présente est inférieure à 0,02 %, on peut se contenter de consigner l'analyse dans le rapport sous la forme de < 0,02 %.

#### 4.3.2 Analyse sur produit

Une analyse sur produit, qui tiendra compte de l'hétérogénéité normale, peut être faite par l'acheteur pour vérifier l'analyse spécifiée du produit. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués, par exemple) ne se prêtent pas, d'un point de vue technologique, à une analyse sur produit. Pour les aciers calmés, la méthode d'échantillonnage et les écarts de l'analyse chimique doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur au moment de la commande.

### 4.4 Soudabilité

Le produit est normalement apte au soudage dans des conditions appropriées. Au-dessus de 0,15 %, la teneur en carbone rend le soudage par points très difficile. La chaleur dégagée par le soudage pouvant provoquer un abaissement significatif de la résistance de la nuance CH550, il est déconseillé de soumettre cette nuance à des opérations de 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, qui doit être compatible avec la nuance et la classe prescrites. Le repérage de la pièce peut inclure un contrôle visuel, éventuellement associé à un dessin et/ou une description.

## 4.6 Caractéristiques mécaniques

Au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses caractéristiques mécaniques, lorsqu'elles sont déterminées sur des éprouvettes préparées conformément aux prescriptions de l'article 7, doivent répondre aux exigences du tableau 3.

NOTE Un stockage prolongé de la tôle peut modifier ses caractéristiques mécaniques (augmentation de la dureté et diminution de l'allongement) nuisant à son aptitude au formage.

Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques

Nuance	$R_e^a$	$R_m$	$A^b$	
	min.	min.	min.	
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm
<b>CR220</b>	220	300	22	20
<b>CR250</b>	250	330	20	18
<b>CR320</b>	320	400	16	14
<b>CH550</b>	550	Non applicable	Non applicable	Non applicable
<p>Où</p> <p><math>R_e</math> = limite apparente d'élasticité: peut être soit <math>R_{eL}</math>, soit <math>R_{eH}</math>, mais pas les deux</p> <p><math>R_{eL}</math> = limite inférieure d'écoulement</p> <p><math>R_{eH}</math> = limite supérieure d'écoulement</p> <p><math>R_m</math> = résistance à la traction</p> <p><math>A</math> = allongement pour cent après rupture</p> <p><math>L_o</math> = longueur initiale entre repères de l'éprouvette</p> <p>1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa</p>				
<p><sup>a</sup> On peut également prendre la limite conventionnelle d'élasticité à 0,5 % (limite conventionnelle d'élasticité sous charge) ou à 0,2 %, si le phénomène d'écoulement n'est pas très prononcé.</p> <p><sup>b</sup> Utiliser soit <math>L_o = 50</math> mm, soit <math>L_o = 80</math> mm.</p> <p><sup>c</sup> 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'écoulement (<math>R_{eL}</math>) doit être prise comme contrainte à 0,5 % de l'allongement total sous charge, conformément à l'ISO 6892.</p>				

## 4.7 État de surface

L'état de surface des tôles laminées à froid demandé pour les parties exposées n'est pas le même que pour les parties cachées.

Sur les parties cachées, les tôles peuvent présenter en surface des pores, quelques piqûres, des marques, des rayures légères et une certaine décoloration. Les surfaces exposées des tôles doivent en être exemptes. Sauf accord contraire, le contrôle porte uniquement sur ce côté.

## 4.8 Finition 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 qui est déconseillé pour le dépôt électrolytique.

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

## 4.9 Huilage

Pour éviter la rouille, on applique généralement une pellicule d'huile sur la tôle laminée à froid. L'huile n'est pas destinée à servir de lubrifiant aux opérations d'étirage et de formage et doit pouvoir être facilement éliminée par des produits chimiques dégraissants. Une tôle en acier laminée à froid peut être commandée non huilée, auquel cas la responsabilité du producteur, en cas d'oxydation, est limitée.

# iTeh STANDARD PREVIEW

## 5 Tolérances dimensionnelles (standards.iteh.ai)

5.1 Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles en acier de construction laminées à froid sont indiquées dans les tableaux 4 à 11. [ISO 4997:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e21e8740/iso-4997-1999)

5.2 Les tolérances réduites sur l'épaisseur sont données dans le tableau 5. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e21e8740/iso-4997-1999>

## 6 Échantillonnage — Essai de traction

Un échantillon représentatif pour la détermination des caractéristiques de traction indiquées dans le tableau 3 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte 50 t, ou moins, de tôles de mêmes nuance et classe, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

## 7 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.

## 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 3 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 ne doit pas être pris en compte et doit être suivi d'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 producteur peut soumettre à une contre-réception les produits rejetés lors des premiers essais pour non-conformité des propriétés, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, traitement thermique), et en informera l'acheteur sur sa demande.

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

**9.2** Le producteur a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité aux exigences dans une nuance ou une 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 en feuilles doivent être exemptes de marques de laminage, pailles superficielles ou autres imperfections préjudiciables au produit fini ou aux traitements ultérieurs appropriés.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au producteur de se rendre compte facilement des imperfections ni d'enlever les parties défectueuses, comme le permettent les produits livrés en feuilles.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45867b82-a703-49d5-a7ea-6453e2ae87e0/iso-4997-1999>

## 11 Contrôle et réception

**11.1** Bien qu'ils ne soient pas habituellement prescrits pour les produits traités dans la présente Norme internationale, si l'acheteur demande un contrôle et une réception chez le producteur, avant la livraison, ce dernier doit mettre à la disposition du représentant autorisé de l'acheteur tous les moyens raisonnables pour vérifier la conformité de l'acier fourni à la présente Norme internationale.

**11.2** Les produits jugés défectueux après leur arrivée chez l'acheteur doivent être mis de côté, identifiés de façon adéquate et correcte, et convenablement protégés. Le producteur doit en être avisé, afin de pouvoir procéder à une enquête.

## 12 Dimensions des bobines

Lorsque les tôles en acier laminées à froid sont commandées en bobines, on doit prescrire un diamètre intérieur minimal (ID), ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (OD) et la masse maximale admissible de la bobine doivent être également prescrits.

## 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:

- a) nom du producteur ou marque de fabrique;
- b) référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 4997;



- c) désignation de la nuance et de la classe;
- d) numéro de commande;
- e) dimensions du produit;
- f) numéro du lot;
- g) masse.

## 14 Informations à fournir par l'acheteur

Pour répondre de façon adéquate aux prescriptions de la présente Norme internationale, les appels d'offres et les commandes doivent inclure les informations suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 4997;
- b) nom, qualité, nuance et classe du produit (par exemple: tôle laminée à froid, en acier de construction, nuance CR220, classe B);
- c) huilé ou non huilé (voir 4.9);
- d) dimensions du produit et quantité requise;
- e) utilisation (nom de la pièce, si possible (voir 4.5));
- f) rapport des caractéristiques mécaniques et/ou de l'analyse de coulée, le cas échéant (voir 4.6 et 4.3.1);
- g) limites de masse et de dimensions de chaque bobine ou fardeau (voir article 12);
- h) contrôle et essais de réception avant livraison, chez le producteur, le cas échéant (voir 11.1);
- i) tolérances réduites sur l'épaisseur, le cas échéant (voir 5.2);
- j)  $R_{eH}$  ou  $R_{eL}$  à spécifier, si nécessaire (voir tableau 3).

### EXEMPLE

Norme internationale ISO 4997, tôles en acier de construction laminées à froid, nuance CR220, classe B, tolérances d'épaisseur normales, 1 mm × 700 mm × 1 800 mm, 40 000 kg, à utiliser pour pièce n° 3456, cadre de siège, non exposé, avec rapport des caractéristiques mécaniques, masse maximale de fardeau 4 000 kg.