
**Tôles en acier au carbone laminées
à chaud de qualité commerciale
et pour emboutissage**

Hot-rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

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

[ISO 3573:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4acc029-2946-4fb5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4acc029-2946-4fb5-bc0e-
ea20ca11b40e/iso-3573-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4acc029-2946-4fb5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999)



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 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.

La Norme internationale ISO 3573 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 3573:1986), dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 3573:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4accc029-2946-4fb5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4accc029-2946-4fb5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999>

© 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 au carbone laminées à chaud de qualité commerciale et pour emboutissage

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale s'applique aux tôles en acier au carbone laminées à chaud, de qualité commerciale et pour emboutissage.

Les tôles en acier laminées à chaud sont utilisables pour toutes sortes d'applications autorisant la présence d'oxyde ou de calamine ou d'imperfections normales de surface découvertes après élimination de l'oxyde ou de la calamine. Elles ne conviennent pas aux applications nécessitant un état de surface exempt de défaut.

NOTE 1 Les tôles laminées à chaud d'épaisseur inférieure à 3 mm sont communément désignées sous le nom de «tôles minces». Les tôles laminées à chaud de 3 mm et plus sont désignées sous le nom de «tôles moyennes» ou «fortes».

NOTE 2 Les feuillards soumis ultérieurement à un nouveau laminage ne sont pas traités dans la présente Norme internationale.

1.2 Les tôles de qualité commerciale (HR1) sont destinées à des applications de fabrication générale, où la tôle est utilisée à plat ou pliée, légèrement formée ainsi qu'à des opérations de soudage. Elles se fabriquent couramment dans la gamme d'épaisseurs 0,8 mm à 12,5 mm inclus, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en feuilles.

1.3 Les tôles pour emboutissage (HR2, HR3, HR4) sont destinées à l'emboutissage ou à d'autres opérations de formage sous fortes contraintes, y compris le soudage. Elles se fabriquent couramment dans la gamme d'épaisseurs de 0,8 mm à 12,5 mm inclus, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en feuilles. Les tôles d'emboutissage sont fournies conformes à toutes les exigences de la présente Norme internationale ou, par accord à la commande, pour fabriquer une pièce particulière, auquel cas, les caractéristiques mécaniques du tableau 2 ne sont pas à prendre en considération. Les tôles sont identifiées de la manière suivante:

- HR2, pour emboutissage
- HR3, pour emboutissage profond
- HR4, pour emboutissage profond avec calmage à l'aluminium

1.4 Les tôles laminées à chaud de largeur inférieure à 600 mm peuvent avoir été obtenues par refendage de tôles larges et sont toujours considérées comme des tôles.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. 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 Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué 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 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

tôle en acier laminée à chaud

produit obtenu par laminage d'acier chauffé dans un laminoir de type continu (billette ou brame) jusqu'à épaisseur et tolérances requises, le produit ayant une surface recouverte d'oxyde ou de calamine par suite de l'opération de laminage à chaud

3.2

tôle en acier laminée à chaud et décalaminée

tôle en acier laminée à chaud, dont l'oxyde ou la calamine a été enlevé, généralement par décapage dans une solution d'acide ou par des moyens mécaniques, tels que le grenailage

NOTE Le décalaminage peut avoir pour effet de modifier certaines propriétés.

3.3

légère passe d'écrouissage

léger laminage à froid de la tôle laminée à chaud et décalaminée

3.4

rives

Le matériau est le plus souvent livré dans les états décrits en 3.4.1 et 3.4.2. D'autres types de rives peuvent être fournies après accord

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.4.1

rive brute de laminage

rive normale sans contour défini, produite par le laminage à chaud, qui peut présenter certaines irrégularités telles que craquelures, déchirures ou rives amincies

[ISO 3573:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4accc029-2946-4f5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4accc029-2946-4f5-bc0e-ea20ca11b40e/iso-3573-1999>

3.4.2

rive ébarbée

rive normale obtenue par cisailage, refendage ou ébarbage d'une rive de laminage

NOTE Le procédé normal ne précise pas nécessairement un positionnement défini de la bavure de découpage.

3.5

calmé à l'aluminium

acier qui a été suffisamment désoxydé à l'aluminium pour éviter la formation de gaz pendant la solidification.

4 Autres informations

4.1 Décalaminage

Si le décalaminage est effectué par un moyen mécanique tel que le grenailage, celui-ci peut provoquer une légère augmentation de la dureté et une certaine perte de ductilité.

L'acheteur devra préciser si le décalaminage est nécessaire.

4.2 Etat de surface

La couche d'oxyde ou de calamine se trouvant sur les tôles en acier laminées à chaud est sujette à des variations d'épaisseur, d'adhérence et de couleur. L'enlèvement de cette couche d'oxyde ou de calamine par décapage ou grenailage peut mettre à jour des défauts de surface qui ne sont pas directement visibles avant cette opération. De même, l'emboutissage peut mettre à jour des défauts qui n'étaient pas visibles sur la tôle à plat.

4.3 Légère passe d'écrouissage

La passe d'écrouissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants:

- réduire temporairement la formation de plis de bobinage, de lignes de Lüder ou de cannelures au cours de la fabrication des pièces finies;
- obtenir la finition de surface minimale requise pour appliquer une peinture décorative;
- agir sur la forme.

La passe d'écrouissage provoque une légère augmentation de la dureté et une certaine perte de ductilité.

L'acheteur devra préciser si la passe d'écrouissage est nécessaire.

4.4 Huilage

Pour éviter la rouille, on applique généralement une pellicule d'huile sur la tôle laminée à chaud et décalaminée. 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. Sur demande, le producteur doit aviser l'acheteur du type d'huile utilisé. Une tôle en acier laminée à chaud et décalaminée peut être commandée non huilée, auquel cas la responsabilité du producteur, en cas d'oxydation, est limitée.

5 Conditions de fabrication

5.1 Elaboration de l'acier

Les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication des tôles laminées à chaud sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration utilisé.

5.2 Composition chimique

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

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée)

Désignation	Qualité Nom	Fraction massique en pour cent			
		C max.	Mn max.	P max.	S max.
HR1	Commerciale	0,12	0,60	0,045	0,045
HR2	Pour emboutissage	0,10	0,45	0,035	0,035
HR3	Pour emboutissage profond	0,08	0,40	0,030	0,030
HR4	Pour emboutissage profond calmé à l'aluminium	0,08	0,35	0,025	0,025

5.3 Analyse chimique

5.3.1 Analyse de coulée

Le producteur doit effectuer une analyse de chaque coulée d'acier pour déterminer la fraction massique en pour cent du carbone, du manganèse, du phosphore et du soufre. Elle doit être communiquée, sur sa demande, à l'acheteur ou à son représentant.

5.3.2 Analyse sur produit

Une analyse sur produit, tenant compte des hétérogénéités normales, peut être faite par l'acheteur pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini. Les aciers non calmés (effervescentiels 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 doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur au moment de la commande.

5.4 Soudabilité

Le produit est normalement apte au soudage dans des conditions appropriées. Pour les aciers non décalaminés, il peut s'avérer nécessaire d'enlever la couche d'oxyde ou de calamine, en fonction de la méthode de soudage.

5.5 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, de repérer les tôles laminées à chaud par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue. Les tôles laminées à chaud pour emboutissage (HR1, HR2, HR3 et HR4) peuvent servir à fabriquer une pièce déterminée compte tenu de tolérances de rupture convenablement définies et convenues antérieurement entre les parties intéressées. Dans ce cas, spécifier le nom de la pièce, les détails de fabrication et les conditions particulières (telles que absence de lignes de contrainte ou de cannelures), sans tenir compte des caractéristiques mécaniques indiquées dans le Tableau 2.

5.6 Caractéristiques mécaniques

A moins que la commande ne porte sur une pièce particulière, comme expliqué en 5.5, les caractéristiques mécaniques de l'acier, au moment où il est disponible à la livraison, déterminées sur des échantillons prélevés dans les conditions indiquées dans l'article 8, doivent correspondre aux exigences du Tableau 2.

Un stockage prolongé de la tôle peut modifier les caractéristiques mécaniques (augmentation de la dureté, diminution de l'allongement), et donc altérer l'aptitude à l'emboutissage. Pour réduire cet effet, il convient de spécifier la qualité HR4.

6 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles laminées à chaud sont indiquées dans les Tableaux 3 à 11 inclus.

Les tolérances réduites d'épaisseur figurent dans le Tableau 4.

7 Echantillonnage pour essai de traction

Un échantillon représentatif pour l'essai de traction prévu au Tableau 2 doit être prélevé dans chaque lot de tôles pour livraison. Un lot consiste en 50 t (ou moins) de tôles de même qualité, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

8 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 du centre et de la rive de la tôle laminée.

Tableau 2 — Caractéristiques mécaniques des tôles en acier au carbone laminées à chaud^a

Qualité du métal de base		R_m ^b max. N/mm ²	A ^{c,d} min. %			
Désignation	Nom		$e < 3$		$3 \leq e \leq 6$	
			$L_0 = 80$ mm	$L_0 = 50$ mm	$L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$	$L_0 = 50$ mm
HR1 ^e	Commerciale	440	23	24	28	29
HR2	Pour emboutissage	420	25	26	30	31
HR3	Pour emboutissage profond	400	28	29	33	34
HR4	Pour emboutissage profond calmé à l'aluminium	380	31	32	36	37

^a R_m résistance à la traction;
A allongement en pour cent après rupture;
 L_0 longueur initiale entre repères de l'éprouvette;
 S_0 section initiale de la longueur entre repères;
 e épaisseur de la tôle en acier, en millimètres;
1 N/mm² = 1 MPa

^b La résistance minimale à la traction des qualités HR1, HR2, HR3 et HR4 est normalement de 270 N/mm². Lorsqu'une résistance minimale est demandée, la valeur de 270 N/mm² peut être spécifiée. Toutes les valeurs de résistance à la traction sont déterminées à 10 N/mm² près.

^c On peut utiliser une éprouvette non proportionnelle à la longueur initiale entre repères fixes (50 mm), jusqu'à 6 mm inclus d'épaisseur avec une table de conversion. En cas de litige cependant, seuls les résultats obtenus sur une éprouvette proportionnelle font foi pour les tôles d'épaisseur 3 mm et plus.

^d Pour les produits d'épaisseur supérieure à 6 mm, les valeurs d'allongement doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

^e Voir 5.5.

9 Contre-essais

9.1 Usinage et défauts

Toute éprouvette présentant un usinage défectueux ou un défaut doit être mise au rebut et remplacée par une autre.

9.2 Allongement

Si le pourcentage d'allongement 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 ne doit pas être pris en compte et doit être suivi d'un contre-essai.

9.3 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.

10 Contre-réception

Le producteur 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, à l'acheteur. Les essais doivent être effectués comme s'ils s'appliquaient à un nouveau lot.

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

11 Mise en oeuvre

L'état de surface doit être celui que l'on obtient normalement dans la fabrication d'un produit laminé à chaud ou laminé à chaud et décalaminé.

La tôle en acier livrée en feuilles doit être exempte de dédoubleures, de défauts de surface ou autres imperfections préjudiciables à sa bonne mise en oeuvre.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au producteur de se rendre compte facilement des parties défectueuses et de les enlever comme le permettent les produits en feuilles.

12 Contrôle et réception

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.

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

13 Dimensions des bobines

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

14 Marquage

Sauf indication contraire, les caractéristiques minimales permettant l'identification de l'acier ci-après doivent être inscrites lisiblement au pochoir au sommet de chaque fardeau 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 3573;
- c) désignation de la qualité;
- d) numéro de la commande;
- e) dimensions du produit;
- f) numéro du lot;
- g) masse.

15 Informations à fournir par l'acheteur

Pour répondre de façon adéquate aux exigences 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 3573;
- b) nom et qualité du produit, par exemple tôle laminée à chaud pour emboutissage profond qualité HR3 (voir 1.2 et 1.3);
- c) dimensions du produit et quantité requise;
- d) utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 5.5);
- e) pour les qualités HR2, HR3 et HR4, on indiquera si les tôles sont commandées pour leurs caractéristiques mécaniques ou pour fabriquer une pièce déterminée (voir 5.5 et 5.6);
- f) décapage chimique ou décalaminage par grenailage ou sablage (le matériau ainsi commandé sera livré huilé, sauf avis contraire) (voir 4.1);
- g) type de rives (voir 3.4);
- h) passe d'écrouissage, le cas échéant (voir 4.3);
- i) rapport de l'analyse de coulée, si nécessaire (voir 5.3.1);
- j) limites de masse et de dimensions de chaque bobine et fardeau, le cas échéant (voir article 13);
- k) contrôle et essais de réception avant la livraison, chez le producteur si nécessaire (voir article 12).

EXEMPLE 1 ISO 3573, tôle en acier laminée à chaud, qualité commerciale HR1, 3 mm × 1 200 mm × 2 440 mm, 10 000 kg pour revente en magasin, rives ébarbées, rapport d'analyse de coulée demandé, masse maximale de la rame 4 000 kg.

EXEMPLE 2 ISO 3573, tôle en acier laminée à chaud, qualité HR3 pour emboutissage profond, 2,5 mm × 1 200 mm bobine, 50 000 kg, commandé pour ses caractéristiques mécaniques, décapée et huilée, rives brutes de laminage, bobines de 600 mm de diamètre intérieur ID minimal, de diamètre extérieur maximal OD 1 500 mm, masse maximale de bobine 15 000 kg.