

---

# Norme internationale



# 5950

---

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

---

## **Tôles en acier au carbone laminées à froid, revêtues en continu d'un dépôt électrolytique d'étain, de qualité commerciale et pour emboutissage**

*Continuous electrolytic tin-coated cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*

**Première édition — 1979-10-15**

---

**CDU 669.14-415 : 669.687**

**Réf. n° : ISO 5950-1979 (F)**

**Descripteurs** : acier, acier non allié, produit laminé à froid, revêtement métallique, métal de revêtement, revêtement en étain, désignation, spécification, composition chimique, échantillonnage, essai, essai mécanique, propriété mécanique, propriété tensorielle, dureté, tolérance de dimension, tolérance de forme, planéité.

Prix basé sur 11 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 5950 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en mars 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

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

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

Australie  
Nouvelle-Zélande

# Tôles en acier au carbone laminées à froid, revêtues en continu d'un dépôt électrolytique d'étain, de qualité commerciale et pour emboutissage

## 1 Objet et domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des tôles en acier au carbone laminées à froid, de qualités commerciales et pour emboutissage sous forme de bobines, revêtues en continu d'un dépôt électrolytique d'étain. Ce produit est généralement désigné sous le nom de tôle électro-étamée et est utilisé lorsque la tôle doit être soudable, ou lorsque son aspect est primordial, ou encore lorsqu'il faut qu'elle présente une certaine résistance à la corrosion dans des conditions particulières. La masse de revêtement peut être spécifiée de la manière indiquée au tableau 2. Elle s'entend comme le revêtement total déposé sur les deux faces et s'exprime en grammes par mètre carré. La masse de revêtement spécifiée doit être compatible avec la durée de vie désirée en service, l'épaisseur du métal de base et les conditions de formage. Un système de désignation (voir 3.2) comprend la désignation, l'état et la qualité du revêtement.

**1.2** Les tôles électro-étamées sont normalement produites dans la gamme des épaisseurs de 0,50<sup>1)</sup> à 0,85 mm inclus et dans les largeurs de 600 mm à 1 050 mm, en bobines et en feuilles.

NOTE — Des conversions approchées en inches sont données en annexe, à titre indicatif.

**1.3** Les tôles électro-étamées de qualité commerciale (qualité 01) sont destinées aux constructions d'usage général où la tôle est utilisée à plat ou soumise à un pliage ou à un formage modéré.

**1.4** Les tôles électro-étamées pour emboutissage (qualités 02, 03 et 04) servent pour l'emboutissage ou le formage sévère. Elles sont fournies conformes à tous les critères de la présente Norme internationale ou, par accord lors de la commande, pour fabriquer une pièce particulière, auquel cas les propriétés mécaniques figurant au tableau 3 ne sont pas applicables. Les tôles pour emboutissage sont identifiées comme suit :

02 : pour emboutissage

03 : pour emboutissage profond

04 : pour emboutissage profond, avec calmage spécial (non vieillissant)

**1.5** La présente Norme internationale ne s'applique pas au fer blanc et au fer noir.

## 2 Références

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

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

ISO 86, *Acier — Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*

ISO/R 87, *Essai de pliage simple des tôles et feuillards en acier d'épaisseur inférieure à 3 mm.*

## 3 Définitions et autres informations

**3.1 tôle en acier électro-étamée** : Produit obtenu soit sous forme de bobines, soit sous forme de feuilles électro-étamées par déposition électrolytique en continu d'étain sur une tôle en acier laminée à froid.

### 3.2 Système de désignation

Les revêtements des tôles en acier électro-étamées à l'état brut sont désignés par les lettres SN comme l'indique le tableau 2. La désignation de la masse de revêtement suit immédiatement les lettres SN et trois espaces lui sont attribués. Si deux seulement sont nécessaires, comme par exemple, pour la désignation «56», le «56» sera précédé d'un «0» pour combler l'espace requis pour l'ordinateur et la désignation deviendra «056». Le produit recevant toujours une légère passe d'écroûissage, la partie du système de désignation généralement réservée pour S et N sera utilisée pour indiquer si l'étain a été refondu ou s'il est d'aspect «mat» et non refondu (voir 3.5 et 3.7). Les désignations correspondant à ces états de l'étain sont les suivantes :

BR : brillant et refondu, fondu

MA : mat, terne, non refondu

Les nombres 01, 02, 03 et 04 sont communs aux autres Normes internationales et indiquent les qualités commerciales, pour emboutissage, pour emboutissage profond, et pour emboutissage profond avec calmage spécial.

1) Certains marchés mondiaux définissent le «fer blanc» électrolytique avec une épaisseur maximale de 0,38 mm; dans ce cas la gamme des épaisseurs des tôles électro-étamées aura une valeur minimale de 0,38 mm.

Exemple de désignation complète comprenant le revêtement, sa masse, son état et sa qualité : SN056BR03, qui signifie :

SN : revêtement d'étain

056 : désignation du revêtement (voir tableau 2)

BR : brillant (l'étain a été refondu)

03 : qualité pour emboutissage profond

**3.3 légère passe d'écrouissage** : Léger laminage à froid de la tôle laminée à froid et recuite avant le revêtement électrolytique. La passe d'écrouissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants :

- a) contrôler la fini de surface et améliorer l'aspect. Ce procédé peut affecter la ductilité du métal de base;
- b) réduire temporairement la formation de contraintes d'étréage (lignes de Lüder) ou de cannelures en cours de fabrication des pièces finies;
- c) agir sur la forme.

**3.4 Passivation en usine**

Un traitement de passivation chimique ou électrochimique est appliqué à la surface des tôles électro-étamées pour stabiliser les caractéristiques superficielles, de manière à les rendre compatibles avec l'application envisagée.

**3.5 État du revêtement**

La tôle en acier électro-étamée à l'état brut a un aspect gris terne (mat). (Voir 3.2 et 3.7.) Lorsqu'elle est chauffée jusqu'au point de fusion de l'étain, l'étain refond et prend un aspect brillant (refondu). Une certaine quantité d'alliage fer-étain se formera également sur la surface de la tôle pendant le processus de chauffage.

La finition mate s'obtient normalement sur les tôles laminées à froid ayant un fini «rugueux grenailé» tandis que la finition brillante s'obtient sur les tôles laminées à froid ayant un fini lisse meulé (voir 3.7). Sur toutes les lignes d'étamage, on fixe des limites d'épaisseur de feuillard pour les tôles à finition brillante à cause des limites du procédé de fusion.

**3.6 Huilage**

Les tôles électro-étamées doivent toujours recevoir une pellicule lubrifiante sur les deux faces, en dernière opération de l'étamage, avant d'être coupées en feuilles ou mises en bobines, en vue de réduire l'abrasion.

**3.7 Finition superficielle**

Les tôles électro-étamées sont fournies normalement avec deux types de finition superficielle. Ces surfaces sont obtenues par une légère passe d'écrouissage entre des cylindres finis au martelage à la grenaille ronde ou à la meule. Le martelage à la grenaille ronde donne une finition grossière (SBF) et donc des tôles électro-étamées *mates* (ternes, non refondues, non bril-

lantées par fusion), tandis que le meulage donne une finition lisse (BR) et donc des tôles électro-étamées *brillantes* (brillantées par fusion, refondues). La finition désirée doit être indiquée au moment de la commande.

**4 Conditions de fabrication**

**4.1 Élaboration de l'acier**

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

**4.2 Composition chimique**

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

Tableau 1 – Composition chimique, %

Nuance		C max.	Mn max.*	P max.*	S max.
Désignation	Qualité				
01	Commerciale	0,15	0,60	0,05	0,05
02	Pour emboutissage	0,12	0,50	0,04	0,04
03	Pour emboutissage	0,10	0,45	0,03	0,03
04	Pour emboutissage profond avec calmage spécial (non vieillissant)	0,08	0,45	0,03	0,03

\* Tout relèvement de la limite maximale pour certaines applications spéciales, doit faire l'objet d'un accord.

**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 peut être faite par l'acheteur pour vérifier la composition chimique de l'acier semi-fini ou fini en tenant compte des hétérogénéités normales. 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 l'acheteur et le fabricant au moment de la commande.

#### 4.4 Masse du revêtement

La masse du revêtement doit être conforme aux prescriptions du tableau 2 pour la désignation de revêtement correspondante. La masse du revêtement est la masse totale d'étain déposé sur les deux faces de la tôle, exprimée en grammes par mètre carré (g/m<sup>2</sup>) de tôle. La vérification de la conformité du matériau à la présente Norme internationale se fait par les méthodes indiquées en 6.2.1 et 7.2.

#### 4.5 Soudabilité

Le produit est apte au soudage si des méthodes et procédés convenables sont utilisés. Toutefois, le soudage est rarement utilisé, étant donné l'excellente aptitude des tôles au brasage tendre.

#### 4.6 Utilisation

La tôle électro-étamée doit être identifiée, pour la fabrication, par le nom de la pièce ou de l'utilisation prévue. Les tôles en acier des qualités pour emboutissage 02, 03 et 04 peuvent être fabriquées pour une pièce déterminée, après accord entre le producteur et l'acheteur. Dans ce cas, il convient de spécifier le nom de la pièce, les détails de la fabrication et les conditions spéciales (absence de contraintes d'étirage ou de cannelures caractéristiques spéciales du revêtement), et de ne pas tenir compte des propriétés mécaniques indiquées au tableau 3.

#### 4.7 Propriétés mécaniques

Sauf si la commande porte sur une pièce déterminée, comme expliqué en 4.6, au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques doivent répondre aux exigences du tableau 3 déterminées sur des échantillons prélevés dans les conditions indiquées en 6.1 (essais mécaniques). Un stockage prolongé des tôles peut occasionner une modification des propriétés mécaniques (augmentation de la dureté, diminution de l'allongement) susceptible d'entraîner une diminution de l'aptitude à l'emboutissage des tôles. Pour réduire ces effets, il convient de spécifier la qualité 04.

### 5 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles électro-étamées figurent aux tableaux 4 à 12.

## 6 Échantillonnage

### 6.1 Pour les essais mécaniques

#### 6.1.1 Essai de traction

Si la commande spécifie certaines propriétés mécaniques, un échantillon représentatif pour essai de traction des caractéristiques mécaniques indiquées dans le tableau 3 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes ou moins de tôles de même qualité, laminées à la même épaisseur et dans les mêmes conditions.

#### 6.1.2 Essai de pliage (si spécifié)

Un échantillon représentatif pour essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de tôles (qualité 01) prêtes à la livraison. Un lot comporte toutes les tôles de la même qualité laminées à la même épaisseur et dans les mêmes conditions.

### 6.2 Pour l'essai du revêtement

#### 6.2.1 Masse du revêtement

Le fabricant doit procéder aux essais et mesurages qui lui paraissent nécessaires pour garantir la conformité du produit aux valeurs données dans le tableau 2. L'acheteur peut vérifier la masse du revêtement par la méthode d'échantillonnage suivante :

Découper trois éprouvettes, l'une au centre, les deux autres à au moins 25 mm de chaque rive latérale. La surface minimale de l'éprouvette doit être de 2 000 mm<sup>2</sup>.

## 7 Méthodes d'essai

### 7.1 Essais mécaniques

#### 7.1.1 Essai de traction (métal de base)

L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO 82 et à l'ISO 86. Des éprouvettes transversales doivent être prélevées à mi-distance entre le centre et la rive latérale de la tôle électro-étamée.

Le revêtement d'étain étant très mince, les extrémités des éprouvettes ne sont généralement pas découpées avant l'essai.

#### 7.1.2 Essai de pliage (si spécifié)

L'éprouvette transversale pour l'essai de pliage (qualité 01) doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1, autour d'un mandrin du diamètre indiqué au tableau 3 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 spécifications de l'ISO/R 85 et de l'ISO/R 87. Les petites fissures situées sur les rives des éprouvettes et les fissures, dont l'observation nécessite un grossissement pour être visibles, doivent être négligées.

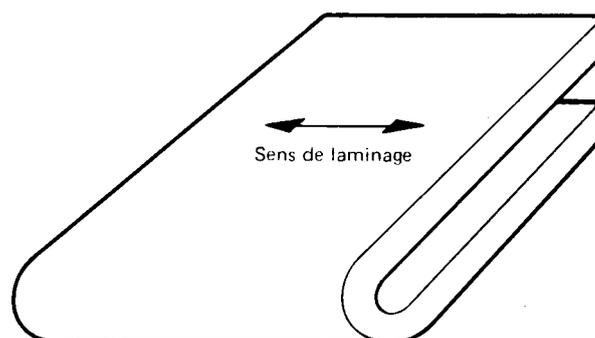


Figure 1 – Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

## 7.2 Essai du revêtement

### 7.2.1 Essai en trois points

Le résultat d'un essai en trois points est la masse moyenne de revêtement trouvé sur les trois éprouvettes prélevées conformément à 6.2.1. La masse du revêtement d'étain peut être déterminée par n'importe quelle méthode analytique reconnue et acceptée.

### 7.2.2 Essai en un point

Le résultat de l'essai en un point doit être la masse minimale de revêtement trouvé sur l'une quelconque des trois éprouvettes utilisées pour l'essai en trois points. Les tôles obtenues par refendage de tôles larges ne peuvent être soumises qu'à l'essai en un point.

## 8 Contre-essais

Si un essai ne donne pas les résultats requis, 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 contre-réception les produits rejetés antérieurement pour non-conformité, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, refendage) à indiquer sur sa demande au client. Les essais effectués dans ce cas sont considérés comme portant sur un nouveau lot.

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

## 10 Mise en œuvre

La tôle électro-étamée en feuilles doit être exempte de lamelles, de pailles superficielles ou de tout autre défaut préjudiciable aux traitements ultérieurs appropriés. Le mode de livraison des tôles en bobines ne permet pas au fabricant de se rendre compte facilement des parties défectueuses ou de les enlever, comme cela lui est possible sur un produit en feuille.

## 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 des essais de 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 aciers jugés défectueux après leur arrivée chez l'acheteur doivent être mis de côté, identifiés de façon appropriée et protégés de façon adéquate. Le fabricant doit en être avisé, afin de pouvoir procéder à l'enquête nécessaire.

## 12 Dimensions des bobines

Lorsque les tôles électro-étamées sont commandées en bobines, il convient de spécifier un diamètre intérieur (I.D.) minimal ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (O.D.) et la masse maximale de la bobine doivent également être spécifiés.

## 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 fabricant ou marque de fabrique;
- b) numéro de la présente Norme internationale;
- c) désignation (revêtement, masse du revêtement, état du revêtement et qualité du métal de base);
- d) numéro de la commande;
- e) dimensions du produit;
- f) numéro du lot;
- g) masse.

## 14 Informations à fournir par l'acheteur

Afin de spécifier de façon adéquate les exigences de la présente Norme internationale, les demandes de prix et les commandes doivent inclure les informations suivantes :

- a) numéro de la présente Norme internationale;
- b) nom et disposition du matériau : par exemple, tôle électro-étamée, revêtement 056 — qualité commerciale brillante, SN056BR01 (voir 1.3, 1.4 et 3.2);
- c) dimensions du produit (l'épaisseur comprend le revêtement) et quantités requises;
- d) finition, c'est-à-dire SBF ou meulage (voir 3.7);
- e) utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 4.6);
- f) pour les tôles pour emboutissage (03 et 04) si elles doivent être conformes quant aux propriétés mécaniques (voir 4.7) ou si elles sont destinées à la fabrication d'une pièce déterminée (voir 4.6);
- g) dimensions de la bobine (voir chapitre 12);
- h) si nécessaire, procès-verbal de l'analyse de coulée (voir 4.3.1);
- i) détails de fabrication ou caractéristiques spéciales;
- j) inspection et essais de réception à l'usine du fabricant avant la livraison, si nécessaire (voir 11.1).

NOTE — Exemple de commande type :

Norme internationale ISO 5950, tôle électro-étamée 056BR - qualité commerciale. Désignation SN056BR01, 0,7 × 1 200 mm × bobine, 20 000 kg pour fabriquer des boîtes à gâteaux, ≠ 6201.

Tableau 2 — Masse du revêtement (total des deux faces)<sup>1)</sup>

Désignation du revêtement	Revêtement nominal g/m <sup>2</sup>	Limite minimale de vérification	
		Essai en trois points g/m <sup>2</sup> (de tôle)	Essai en un point g/m <sup>2</sup> (de tôle)
SN056	5,6	3,7	2,8
SN112	11,2	7,3	5,6
SN168	16,8	11,0	8,2
SN224	22,4	14,6	11,0

1) Étant donné les nombreuses variables et les conditions changeantes caractérisant le procédé de revêtement électrolytique d'étain, la masse du revêtement n'est pas toujours répartie également entre les deux faces d'une tôle ni d'une rive à l'autre. Cependant, on peut s'attendre normalement à trouver au moins 40 % de la limite de vérification pour l'essai en un point sur chaque face.

Tableau 3 — Propriétés mécaniques<sup>1)</sup> (voir 4.7)

Qualité du métal de base		$R_m$ max. <sup>2)</sup> N/mm <sup>2</sup>	$A$ min., % <sup>3)</sup>		Diamètre du mandrin de pliage à 180°	Dureté, max. <sup>4)</sup>	
Désignation	Nom		$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm		HRB	HR30 T
01	commerciale				0 (à plat sur elle-même)	5)	
02	pour emboutissage	370	31	30		59	56
03	pour emboutissage profond	350	35	34		53	52
04	pour emboutissage profond avec calmage spécial (non vieillissant)	340	37	36		53	52

1)  $R_m$  = résistance à la traction

$A$  = allongement pour cent après rupture

$L_o$  = longueur entre repères sur l'éprouvette

HRB = dureté Rockwell échelle B

HR30 T = dureté Rockwell échelle 30 T

1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa

2) La valeur minimale de la résistance à la traction pour les qualités 02, 03 et 04 devrait normalement être de 270 N/mm<sup>2</sup>. Toutes les valeurs de résistance à la traction sont déterminées à 10 N/mm<sup>2</sup> près.

3) Pour les matériaux jusqu'à 0,6 mm d'épaisseur inclus, les valeurs d'allongement du tableau doivent être diminuées de 1. Les valeurs minimales d'allongement sur la longueur repère  $L_o = 5,65 \sqrt{S_o}$  peuvent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

4) Les valeurs de dureté Vickers équivalentes sont décidées par accord entre le producteur et l'acheteur au moment de la commande. Par accord entre les deux parties intéressées, la dureté peut ne faire l'objet d'aucune spécification. La dureté des tôles d'épaisseur inférieure à 0,6 mm doit être mesurée uniquement sur l'échelle HR30 T.

5) La dureté des tôles de qualité 01 ne doit normalement pas dépasser l'équivalent de la dureté Rockwell HRB65 au moment où celles-ci sont disponibles à la livraison.

**Tableau 4 – Tolérances normales d'épaisseur pour tôles en bobines<sup>1)</sup> et longueurs coupées**

Sauf indication contraire lors de la commande, les tolérances d'épaisseur de toutes les qualités de tôles électro-étamées doivent être conformes au tableau 4. Des tolérances spéciales peuvent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur <sup>2)</sup> , en + et en -, pour épaisseurs spécifiées		
	jusqu'à 0,6 inclus	plus de 0,6 jusqu'à 0,8 inclus	plus de 0,8
jusqu'à 1 050 inclus	0,08	0,09	0,10

1) Les tolérances d'épaisseur des tôles livrées en bobines sont les mêmes que celles des tôles livrées en longueurs coupées mais, en cas de soudure, la tolérance est le double de la valeur indiquée, sur une longueur de 15 m de part et d'autre de la soudure.

2) Le mesurage de l'épaisseur peut se faire en tout point situé à plus de 40 mm des bords.

**Tableau 5 – Tolérances de largeur pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre**

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 750 inclus	+ 5 0
plus de 750 jusqu'à 1 050 inclus	+ 7 0

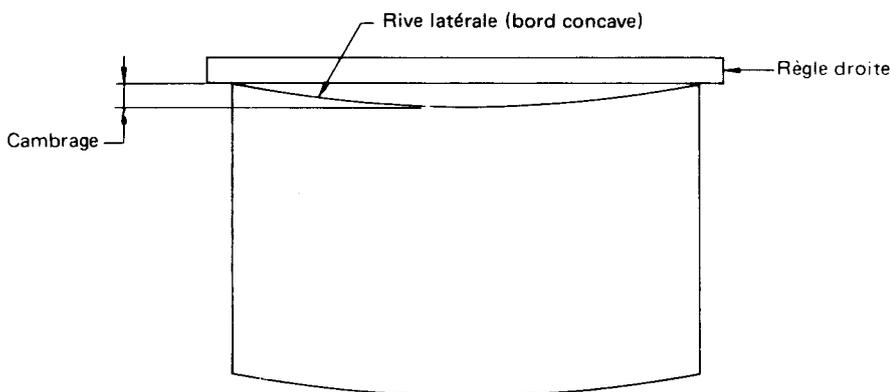
**Tableau 6 – Tolérances de longueur pour tôles en longueurs coupées non remises d'équerre**

Valeurs en millimètres

Longueurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 3 000 inclus	+ 20 0
plus de 3 000	+ 30 0

**Tableau 7 – Tolérances de cambrage pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre**

Forme	Tolérance de cambrage
Bobines	20 mm par 5 000 mm de longueur
Longueurs coupées	0,4 % X longueur



**Figure 2 – Mesurage du cambrage**

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.

**Tableau 8 – Tolérance d'équerrage pour tôles en longueur coupées non remises d'équerre**

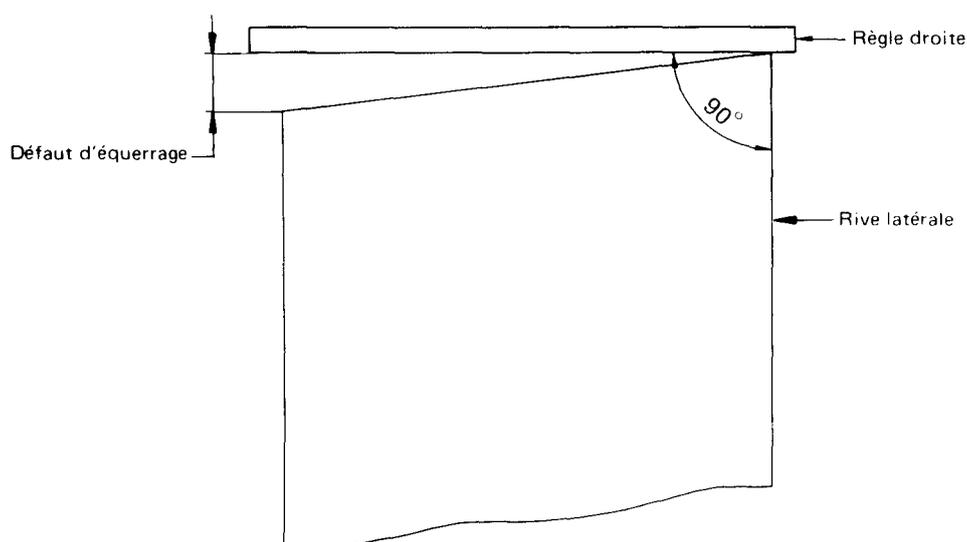
Dimensions	Tolérance d'équerrage
Toutes épaisseurs et toutes dimensions	1,0 % X largeur

**Tableau 9 – Tolérances d'équerrage pour tôles en longueurs coupées remises d'équerre<sup>1)</sup>**

Valeurs en millimètres

Longueurs spécifiées	Largeurs spécifiées	Tolérance d'équerrage
jusqu'à 3 000 inclus	toutes largeurs	+ 2 0
plus de 3 000	toutes largeurs	+ 3 0

1) Lors des mesurages sur tôles remises d'équerre, tenir compte des variations extrêmes de température.



**Figure 3 – Mesurage du défaut d'équerrage**

Le défaut d'équerrage est l'écart maximal entre une extrémité de rive et une droite tracée perpendiculairement à un côté à partir d'un coin, le mesurage étant effectué comme indiqué à la figure 3. Il peut également se mesurer comme la moitié de la différence entre les diagonales de la tôle.

**Tableau 10 — Tolérances normales de planéité pour tôles en longueurs coupées<sup>1)</sup>**

Valeurs en millimètres

Épaisseurs spécifiées	Largeurs spécifiées	Tolérance de planéité <sup>2)</sup>
jusqu'à 0,7 inclus	jusqu'à 1 050 inclus	15
plus de 0,7 jusqu'à 0,85 inclus	jusqu'à 1 050 inclus	12

1) Ce tableau s'applique également aux feuilles coupées à partir de bobines par l'acheteur après planage adéquat.

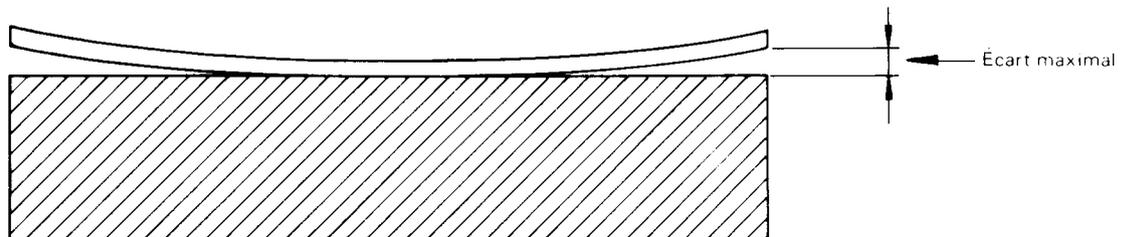
2) Écart maximal par rapport à une surface horizontale plane, la tôle reposant librement sur la surface. La distance maximale entre la face inférieure de la tôle et la surface horizontale plane est l'écart maximal de planéité.

**Tableau 11 — Tolérances spéciales de planéité pour tôles en longueurs coupées, après planage au rouleau ou par traction**

Valeurs en millimètres

Épaisseurs spécifiées	Largeurs spécifiées	Tolérance de planéité <sup>1)</sup>
jusqu'à 0,7 inclus	jusqu'à 1 050 inclus	6
plus de 0,7 jusqu'à 0,85 inclus	jusqu'à 1 050 inclus	5

1) Écart maximal par rapport à une surface horizontale plane, la tôle reposant librement sur la surface. La distance maximale entre la face inférieure de la tôle et la surface horizontale plane est l'écart maximal de planéité.



**Figure 4 — Mesurage de la planéité**