

72 17

NORME INTERNATIONALE 4998

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

Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité destinée à la construction

Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural quality

Première édition — 1977-08-01

CDU 669.14.018.29-415 : 669.586.5

Réf. n° : ISO 4998-1977 (F)

Descripteurs : produit sidérurgique, tôle métallique, produit galvanisé, acier de construction, acier au carbone, spécification de matière, composition chimique, propriété mécanique, essai de réception, marquage, revêtement de zinc, masse surfacique, tolérance de dimension, tolérance de forme.

Prix basé sur 12 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 4998 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en janvier 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Portugal
Allemagne	Finlande	Roumanie
Belgique	France	Royaume-Uni
Brésil	Hongrie	Suède
Bulgarie	Inde	Suisse
Canada	Italie	Tchécoslovaquie
Chili	Japon	Turquie
Corée, Rép. de	Mexique	U.R.S.S.
Danemark	Pays-Bas	U.S.A.

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

Australie
Autriche
Nouvelle-Zélande

Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité destinée à la construction

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des tôles en acier au carbone, de qualité pour la construction, galvanisées en continu par immersion à chaud, dans les nuances indiquées au tableau 2. Le produit est destiné aux constructions exigeant des propriétés mécaniques particulières. Il est aussi destiné à des applications pour lesquelles la résistance à la corrosion est de prime importance et est fourni dans les désignations de revêtement indiquées au tableau 3.

Dans les conditions atmosphériques, la protection offerte par le revêtement est directement proportionnelle à la masse de celui-ci. La masse du revêtement spécifiée doit être compatible avec la durée de vie en service désirée, l'épaisseur du métal de base et les conditions de formage. Par revêtement, on entend le revêtement total déposé sur les deux faces, en grammes par mètre carré. Un système de désignation (voir 3.2) comprend la désignation du revêtement, les conditions de celui-ci et la nuance. Divers types (voir 3.3) de revêtements galvanisés sont possibles en fonction des applications.

1.2 Les tôles galvanisées en acier de construction sont fabriquées dans la gamme d'épaisseurs de 0,25 mm à 5 mm¹⁾ inclus, après galvanisation, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en feuilles (longueurs coupées). Des tôles galvanisées de moins de 600 mm de largeur peuvent être obtenues par refendage de tôles larges et sont encore considérées comme des tôles.

NOTE — Il se peut que des épaisseurs inférieures à 0,4 mm ne puissent pas être obtenues dans les nuances 220, 250, 280 et 320.

1.3 La présente Norme internationale ne s'applique pas aux aciers de qualité commerciale, ni aux aciers pour pliage et agrafage, ni aux aciers pour emboutissage, qui font l'objet de l'ISO 3575.

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.*

ISO 1460, *Revêtements métalliques — Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux — Détermination de la masse par unité de surface — Méthode gravimétrique.*

ISO 3575, *Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité commerciale, pour pliage et agrafage ou pour emboutissage.*

3 DÉFINITIONS ET AUTRES INFORMATIONS

3.1 **tôle en acier galvanisée en continu par immersion à chaud** : Produit obtenu par immersion à chaud dans du zinc de tôles en bobines laminées à froid ou laminées à chaud et décalaminées sur une ligne de galvanisation pour donner soit des bobines galvanisées, soit des longueurs coupées galvanisées.

3.2 Système de désignation — Revêtement et nuances de zinc

Les revêtements de zinc «bruts», ou normaux, obtenus par galvanisation en continu par immersion à chaud sont désignés par la lettre «Z» et les revêtements d'alliage par les lettres «ZF», comme le montre le tableau 3. La désignation de la masse du revêtement suit le «Z» ou le «ZF» et trois espaces lui sont réservés. Si le produit subit une légère passe d'érouissage, la désignation «S» sert à indiquer l'état de surface du revêtement. Dans le cas contraire, la désignation «N» indique un revêtement normal (brut de galvanisation). La désignation «M», suivant celle de la masse du revêtement, se réfère aux revêtements à cristallisation réduite, et la désignation «E» se réfère aux revêtements à cristallisation réduite légèrement écrouis. Les trois derniers chiffres indiquent la nuance d'acier conformément au tableau 2.

Exemple de désignation complète comprenant le revêtement, sa masse et son état et la nuance : Z275 M250, ce qui signifie :

Z : revêtement de zinc

275 : désignation de la masse du revêtement (voir tableau 3)

M : cristallisation réduite

250 : nuance d'acier (voir tableau 2)

1) Les conversions approchées en inches sont données en annexe (à titre indicatif).

3.3 Types de revêtements de zinc

3.3.1 revêtement à cristallisation visible : Revêtement résultant du développement non freiné des cristaux de zinc pendant la solidification normale. Ce revêtement (Z) possède un brillant métallique et est le type normalement fourni pour toute une diversité d'applications.

3.3.2 revêtement à cristallisation réduite : Revêtement obtenu en freinant le développement normal des paillettes pendant la solidification du zinc. Ce produit peut présenter un certain manque d'uniformité dans son aspect superficiel, sur une même bobine ou d'une bobine à l'autre. Il est normalement livré dans les désignations Z350 M ou E, Z275 M ou E, Z200 M ou E et Z180 M ou E, et dans la gamme des épaisseurs comprises entre 0,40 mm et 3 mm inclus.

3.3.3 revêtement en alliage fer-zinc : Revêtement (ZF) obtenu par traitement de la tôle galvanisée de telle façon que le revêtement se formant sur l'acier de base se compose d'alliage fer-zinc. Ce produit ne présente pas de paillettes, est généralement d'aspect terne et se prête à une peinture immédiate, sans autre traitement qu'un nettoyage normal. Les revêtements en alliage fer-zinc peuvent s'effriter pendant un formage sévère.

3.3.4 revêtement différentiel : Revêtement se composant d'une couche de masse spécifiée sur une face et d'une couche de masse beaucoup plus faible sur l'autre.

3.4 légère passe d'écrouissage : Léger laminage à froid de la tôle galvanisée. Un produit exigé légèrement écroui doit être commandé avec une finition «extra-lisse». La passe d'écrouissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants :

- a) obtenir une surface plus lisse pour les tôles fournies dans les désignations Z350, Z275, Z200, Z180, Z100, Z001, ZF180, ZF100 et ZF001, et améliorer l'aspect ou les possibilités en vue d'une peinture décorative.

Cette opération peut affecter la ductilité du métal de base.

Les revêtements de zinc définis en 3.3 peuvent avoir un aspect variable et ne pas convenir à la peinture décorative.

- b) réduire temporairement la formation de contraintes d'étirage (ligne de Lüder) ou de cannelures, en cours de fabrication des pièces finies.

3.5 Vieillessement sous l'effet des contraintes

Les tôles galvanisées tendent à vieillir sous l'effet des contraintes, ce qui peut causer les phénomènes suivants :

- a) marques en surface provenant des vermiculures ou des cannelures une fois l'acier formé;
- b) détérioration de la ductilité.

À cause de ces phénomènes, il est essentiel de réduire à un minimum la période s'écoulant entre le traitement final en usine et la fabrication.

3.6 Passivation en usine

Un traitement chimique est normalement appliqué aux revêtements galvanisés, pour retarder la formation de taches d'humidité (oxyde blanc) pendant la livraison ou le stockage. Le caractère inhibant de ce traitement est toutefois limité; si la livraison est faite à l'état humide, les produits doivent être utilisés immédiatement ou séchés. Ce traitement n'est pas habituellement appliqué aux revêtements en alliage fer-zinc, car il a des répercussions sur l'adhérence de la plupart des peintures. La passivation en usine des autres types de revêtements galvanisés, sauf les surfaces extra-lisses, est une opération normale.

3.7 Phosphatation en usine

Un traitement chimique de la tôle galvanisée peut être pratiqué chez le fabricant, pour préparer tous les types de revêtements à être peints sans autre traitement qu'un nettoyage normal.

3.8 Huilage

La tôle galvanisée brute peut être huilée de façon à réduire au maximum la formation de taches d'humidité. Lorsque la tôle galvanisée a reçu un traitement de passivation, l'huilage améliore encore la protection contre les taches d'humidité qui peuvent se former pendant le stockage.

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 galvanisée de qualité pour la construction sont laissés à l'initiative du fabricant. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration choisi.

4.2 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)

Élément	% max.
Carbone	0,25
Manganèse	1,70
Phosphore	0,05
Soufre	0,05

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 le pourcentage de carbone, de manganèse, de phosphore et de soufre. Elle doit être communiquée, sur demande, à l'acheteur ou à son représentant.

4.3.2 Analyse de vérification

Une analyse de vérification peut être faite par le client, pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini et tenir compte des hétérogénéités normales. Les aciers non calmés (effervescents ou bloqués, par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de vérification, sauf pour le cuivre lorsqu'on spécifie un acier au cuivre. Pour les aciers calmés ou les aciers au cuivre, la méthode d'échantillonnage et les écarts doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées au moment de la commande.

4.4 Masse du revêtement de zinc

La masse du revêtement doit être conforme aux prescriptions du tableau 3 pour la désignation de revêtement correspondante. La masse du revêtement est la quantité totale de zinc déposée sur les deux faces de la tôle, exprimée en grammes par mètre carré (g/m^2) de tôle. La masse d'un revêtement différentiel doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Si une masse maximale de revêtement est exigée, le fabricant doit en être informé au moment de la commande. La vérification de la conformité du matériau à la présente Norme internationale se fait par les méthodes indiquées en 6.2.1, 7.2 et 8.4.

4.5 Soudabilité

Le produit est normalement apte au soudage si des conditions de soudage convenables sont utilisées, un soin particulier étant apporté aux revêtements lourds. Dans des conditions appropriées, le produit est apte au soudage par points et à la mollette ainsi qu'au soudage par fusion. L'augmentation de la teneur en carbone au-dessus de 0,15 % rend le soudage par points de plus en plus difficile. Étant donné que le chauffage du soudage peut avoir un effet significatif sur l'abaissement de la résistance à la traction de la nuance 550, il n'est pas recommandé de souder cette nuance.

4.6 Peinture

Une tôle galvanisée par immersion à chaud est une base adéquate pour peindre, mais le premier traitement peut être différent de ceux que l'on utilise sur l'acier doux. Les peintures primaires d'atelier, les revêtements chimiques de conversion (chromate, phosphate ou oxyde), ainsi que certaines peintures conçues pour application directe sur le zinc, représentent tous des traitements préliminaires adéquats pour les tôles galvanisées par immersion à chaud. Lors de l'établissement du programme de peinture, il convient de décider si les tôles doivent être commandées passivées ou non.

4.7 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, de repérer la tôle galvanisée en acier de construction par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue, à condition que celle-ci soit compatible avec la nuance et la désignation du revêtement spécifié.

4.8 Propriétés mécaniques

Au moment où l'acier est disponible à la livraison, ses pro-

priétés mécaniques, déterminées sur des éprouvettes prélevées dans les conditions indiquées en 7.1, doivent répondre aux exigences du tableau 2.

5 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

Les limites de tolérance applicables aux tôles galvanisées en acier de construction sont indiquées aux tableaux 5 à 11 inclus.

6 ÉCHANTILLONNAGE

6.1 Essais mécaniques

6.1.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour l'essai de traction (voir tableau 2) doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes métriques ou moins de tôles de même nuance, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

6.1.2 Essai de pliage (s'il est spécifié)

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage (pas pour la nuance 550) doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte toutes les tôles de même nuance, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

6.2 Essais du revêtement

6.2.1 Masse du revêtement

Le fabricant doit procéder aux essais et aux mesurages qui lui paraissent nécessaires pour garantir que le produit correspond aux valeurs données dans le tableau 3. 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 chaque extrémité de la tôle, à au moins 25 mm de la rive latérale. La surface minimale de l'éprouvette doit être de 2 000 mm^2 .

6.2.2 Essai de pliage (s'il est spécifié)

Un échantillon représentatif doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Les éprouvettes sont prélevées pour l'essai de pliage à au moins 25 mm de la rive latérale. La largeur minimale de l'éprouvette doit être de 50 mm.

7 MÉTHODES D'ESSAI

7.1 Essais mécaniques (du métal de base)

7.1.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être réalisé conformément à l'ISO 82 et à l'ISO 86. Des éprouvettes transversales ou longitudinales doivent être prélevées à mi-distance entre

le centre et la rive de la tôle brute de laminage. L'essai de traction servant à déterminer les caractéristiques du métal de base, les extrémités des éprouvettes doivent être décapées du revêtement pour mesurer l'épaisseur du métal de base nécessaire au calcul de la surface de la section.

7.1.2 Essai de pliage (s'il est spécifié) (pas pour la nuance 550)

L'éprouvette transversale de pliage, décapée dans un acide convenablement inhibé, doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1, sur un mandrin de diamètre intérieur indiqué au tableau 2, sans que l'on observe de fissure sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être réalisé à la température ambiante et de la manière décrite dans l'ISO/R 85 et l'ISO/R 87.

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

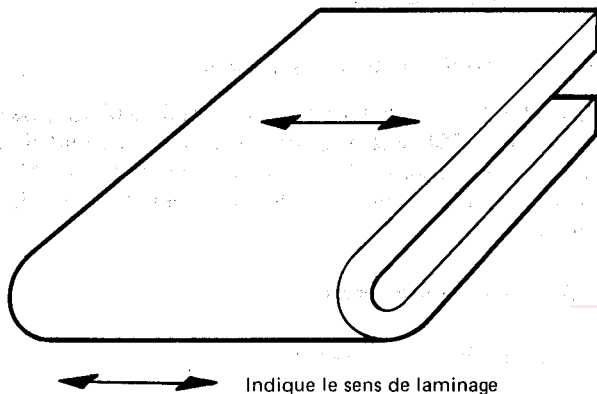


FIGURE 1 — Éprouvette transversale pour essai de pliage (après pliage)

7.2 Essai du revêtement

7.2.1 Essai en trois points

Le résultat d'un essai en trois points doit être la masse moyenne du revêtement trouvée sur les trois éprouvettes prélevées conformément à 6.2.1. Cet essai est généralement effectué par emboutissage d'une superficie connue de tôle et par calcul de la masse du revêtement, par l'intermédiaire de la perte de masse après décapage du zinc dans un acide convenablement inhibé. On peut utiliser l'ISO 1460 comme méthode de référence.

7.2.2 Essai en un point

Le résultat de l'essai en un point doit être la masse minimale du revêtement trouvée sur l'une quelconque des trois éprouvettes utilisées pour l'essai en trois points. Les matériaux qui ont été découpés sur une bobine large ne doivent être soumis qu'à l'essai en un point.

7.2.3 Essai de pliage (s'applique seulement aux revêtements de zinc dont la désignation commence par Z dans le tableau 3)

Les éprouvettes de pliage prélevées après revêtement (et avant toute autre opération) doivent supporter un pliage à 180° dans n'importe quelle direction, sans que l'on observe d'écaillage du revêtement à l'extérieur de la pliure. Le rayon de courbure est déterminé par le nombre de pièces de même épaisseur (ou le diamètre du mandrin correspondant) indiqué dans le tableau 4. L'écaillage du revêtement à moins de 7 mm de la rive de l'éprouvette ne doit pas être une cause de rejet.

8 CONTRE-ESSAIS

8.1 Usinage et pailles

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

8.2 Allongement

Si le pourcentage d'allongement d'un échantillon quelconque est inférieur à celui qui figure au tableau 2, et si toute une partie de la rupture dépasse le tiers médian de la longueur entre repères tracée avant l'essai, l'essai doit être rejeté et un contre-essai doit être effectué.

8.3 Essai de pliage

Si un échantillon plié s'avère défectueux, par suite d'une plus grande sévérité des conditions de pliage par rapport aux exigences de la présente Norme internationale, un contre-essai doit être admis, soit sur un échantillon identique, soit sur la partie restante de l'échantillon défectueux.

8.4 Essais supplémentaires

Si un essai ne donne pas les résultats requis, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Dans le cas où l'un de ces contre-essais ne répond pas aux exigences spécifiées, le matériau doit être considéré non conforme aux exigences de la présente Norme internationale.

9 CONTRE-RÉCEPTION

9.1 Le fabricant peut soumettre à une contre-réception les produits rejetés antérieurement pour insuffisance, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, traitement thermique) à indiquer, sur demande, au client. Dans ce cas, les essais doivent être effectués comme s'ils s'appliquaient à un nouveau lot.

9.2 Le fabricant a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité aux spécifications d'une nuance différente.

10 MISE EN ŒUVRE

Les tôles galvanisées en feuilles (longueurs coupées) ne doivent pas présenter de lamelles, pailles superficielles ou autres défauts préjudiciables à la bonne mise en œuvre du produit. Le mode de livraison en bobines ne permet pas au fabricant de se rendre compte facilement des parties défectueuses ou de les enlever, contrairement à ce qui peut être fait pour les produits livrés en feuilles.

11 INSPECTION ET RÉCEPTION

11.1 Bien qu'elles ne soient pas habituellement prescrites pour les produits couverts par 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 aciers jugés défectueux après leur arrivée chez le client doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correctement et convenablement protégés. Le fournisseur doit en être avisé afin de pouvoir procéder à une enquête.

12 DIMENSIONS DE LA BOBINE

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

13 MARQUAGE

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

- a) le nom du fabricant ou la marque de fabrique;
- b) le numéro de la présente Norme internationale;

- c) la désignation de la qualité;
- d) le numéro de la commande;
- e) les dimensions du produit;
- f) le numéro du lot;
- g) la masse.

14 INFORMATIONS À FOURNIR PAR L'ACHETEUR

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

- a) le numéro de la présente Norme internationale;
- b) le nom et la désignation du matériau comprenant le revêtement, l'état et la nuance; par exemple, tôle en acier de construction galvanisée par immersion à chaud, Z275 N250 (voir 3.2 et tableau 3);
- c) les dimensions du produit (l'épaisseur comprend le revêtement), dans l'ordre, épaisseur, largeur, longueur et masse, et la quantité requise;
- d) application (nom de la pièce), si possible (voir 4.7);
- e) huilage ou non (voir 3.8);
- f) passivation en usine ou non (voir 3.6 et 4.6);
- g) phosphatation en usine ou non (voir 3.7);
- h) finition extra-lisse, si nécessaire (voir 3.4);
- i) les dimensions de bobine (voir 12);
- j) le procès-verbal des propriétés mécaniques (voir 4.8) et/ou de l'analyse de coulée (voir 4.3.1), si nécessaire;
- k) inspection et essais de réception préalables à la livraison, à l'usine du fabricant, en cas de demande (voir 11.1).

NOTE — Exemple de commande type :

Norme internationale 4998, tôle en acier galvanisée, acier de construction, désignation Z275 N250, $2 \times 1\,200 \times 2\,500$ mm, masse maximale de fardeau 10 000 kg, pour fabriquer des pièces de construction pliées à 90°.

TABLEAU 11 — Tolérances normales de planéité¹⁾
pour longueurs coupées

Valeurs en millimètres

Épaisseurs	Largeurs	Tolérance de planéité ²⁾
jusqu'à 0,7 inclus	jusqu'à 1 200 inclus	23
	plus de 1 200 et jusqu'à 1 500 inclus	27
	plus de 1 500 et jusqu'à 1 800 inclus	33
plus de 0,7 et jusqu'à 1,2 inclus	jusqu'à 1 200 inclus	18
	plus de 1 200 et jusqu'à 1 500 inclus	23
	plus de 1 500 et jusqu'à 1 800 inclus	29
plus de 1,2	jusqu'à 1 200 inclus	15
	plus de 1 200 et jusqu'à 1 500 inclus	18
	plus de 1 500 et jusqu'à 1 800 inclus	26

1) Ces tolérances ne sont applicables que pour les tôles de longueur supérieure ou égale à 5 000 mm, si leur épaisseur est égale ou inférieure à 1,6 mm. Elles s'appliquent aussi aux tôles coupées à la longueur dans des bobines, par l'acheteur, après les opérations d'aplanissage appropriées. Les tolérances des tôles de longueur supérieure à 5 000 mm doivent faire l'objet d'un accord.

2) Écart maximal par rapport à une surface plane. La tôle reposant sous l'effet de son propre poids sur une surface plane, l'écart maximal de planéité est la distance maximale entre la face inférieure de la tôle et la surface plane horizontale (voir figure 4).

NOTE — Les tolérances pour la nuance 320 doivent être augmentées de 25 %. Il n'y a pas de tolérance de planéité pour la nuance 550.

ANNEXE

CONVERSIONS APPROCHÉES EN INCHES
 (à titre indicatif)

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

mm	in
0,25 à 5	0,010 à 0,197
0,40 à 5	0,016 à 0,197
600	24

TABLEAU 12 – Masse du revêtement (total des deux faces)¹⁾
 (conversions approchées du tableau 3)

Désignation du revêtement	Limite minimale de vérification	
	Essai en trois points	Essai en un point
	oz/ft ² (de tôle)	oz/ft ² (de tôle)
Z700 ²⁾	2,29	1,95
Z600 ²⁾	1,97	1,67
Z450 ²⁾	1,47	1,26
Z350	1,15	0,98
Z275	0,90	0,77
Z200	0,67	0,55
Z180	0,59	0,49
Z100	0,33	0,28
Z001	pas de minimum ³⁾	pas de minimum ³⁾
ZF180	0,59	0,49
ZF100	0,33	0,28
ZF001	pas de minimum	pas de minimum

1) La masse du revêtement n'est pas toujours divisée de façon égale entre les deux surfaces de la tôle galvanisée, ni répartie de façon uniforme d'une rive à l'autre. Cependant, il est généralement admis que l'on ne trouvera pas moins de 40 % de la limite de vérification pour l'essai en un point sur n'importe quelle surface.

2) Les masses du revêtement correspondant aux désignations Z450, Z600 et Z700 ne sont pas valables pour les aciers ayant une limite minimale d'élasticité de 320 et 550 N/mm².

3) «Pas de minimum» signifie qu'il n'y a pas de limites minimales de vérification fixées pour les essais en trois points et en un point.

TABLEAU 13 – Tolérances d'épaisseur pour bobines et longueurs coupées
 Valeurs en inches (conversions approchées du tableau 5)

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ¹⁾ , en + et en –, pour l'épaisseur spécifiée										
	de 0,010 à 0,016 inclus	plus de 0,016 à 0,024 inclus	plus de 0,024 à 0,032 inclus	plus de 0,032 à 0,039 inclus	plus de 0,039 à 0,047 inclus	plus de 0,047 à 0,063 inclus	plus de 0,063 à 0,079 inclus	plus de 0,079 à 0,098 inclus	plus de 0,098 à 0,118 inclus	plus de 0,118 à 0,157 inclus	plus de 0,157 à 0,197 inclus
de 24 à 48 inclus	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,008	0,008	0,009	0,009	0,011
plus de 48 à 60 inclus	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011
plus de 60 à 72 inclus	–	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,010	0,011	0,012

1) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque de la tôle et à au moins 1,5 in d'une rive.

NOTE – Les tolérances pour la nuance 320 doivent être augmentées de 25 %, en appliquant les règles habituelles d'arrondissement.

TABLEAU 14 – Tolérance de largeur pour bobines et longueurs coupées, non remises d'équerre
Valeurs en inches (conversions approchées du tableau 6)

Largeurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 60 inclus	+ 1/4 0
plus de 60 et jusqu'à 72 inclus	+ 3/8 0

TABLEAU 15 – Tolérances de longueur pour longueurs coupées, non remises d'équerre
Valeurs en inches (conversions approchées du tableau 7)

Longueurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 120 inclus	+ 3/4 0
plus de 120 et jusqu'à 240	+ 1 3/16 0
plus de 240	+ 0,5 % 0

TABLEAU 16 – Tolérance de cambrage pour bobines et longueurs coupées, non remises d'équerre
(conversions approchées du tableau 8)

Formes	Tolérance de cambrage
Longueurs coupées	0,5 % X longueur
Bobines	1 in pour toute longueur de 200 in

Le cambrage est l'écart maximal d'une rive latérale par rapport à une ligne droite, mesuré du côté concave avec une règle droite (voir figure 2).

TABLEAU 17 – Tolérances d'équerrage¹⁾, de largeur et de longueur pour tôles remises d'équerre²⁾
Valeurs en inches (conversions approchées du tableau 10)

Longueurs spécifiées	Largeurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 120 inclus	jusqu'à 48 inclus	+ 5/64 0
	plus de 48	+ 1/8 0
plus de 120	toutes largeurs	+ 1/8 0

1) Voir figure 3.

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

TABLEAU 18 – Tolérances normales de planéité¹⁾ pour longueurs coupées
Valeurs en inches (conversions approchées du tableau 11)

Épaisseurs	Largeurs	Tolérance de planéité ²⁾
jusqu'à 0,028 inclus	jusqu'à 48 inclus	15/16
	plus de 48 et jusqu'à 60 inclus	1 1/16
	plus de 60 et jusqu'à 72 inclus	1 5/16
plus de 0,028 et jusqu'à 0,047 inclus	jusqu'à 48 inclus	3/4
	plus de 48 et jusqu'à 60 inclus	15/16
	plus de 60 et jusqu'à 72 inclus	1 1/8
plus de 0,047	jusqu'à 48 inclus	9/16
	plus de 48 et jusqu'à 60 inclus	3/4
	plus de 60 et jusqu'à 72 inclus	1 1/16

1) Ces tolérances ne sont applicables que pour les tôles de longueur supérieure ou égale à 200 in, si leur épaisseur est égale ou inférieure à 0,064 in. Elles s'appliquent aussi aux tôles coupées à la longueur dans des bobines par l'acheteur, après les opérations d'aplanissage appropriées. Les tolérances des tôles de longueur supérieure à 200 in doivent faire l'objet d'un accord.

2) Écart maximal par rapport à une surface plane. La tôle reposant sous l'effet de son propre poids sur une surface plane, le défaut maximal de planéité est la distance maximale entre la face inférieure de la tôle et la surface plane horizontale (voir figure 4).

NOTE – Les tolérances pour la nuance 320 doivent être augmentées de 25 %. Il n'y a pas de tolérance de planéité pour la nuance 550.