

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
4977-2

Première édition  
1988-10-15



---

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

---

## **Fer blanc électrolytique laminé à froid par double réduction —**

### **Partie 2 : Bobines destinées à être découpées en feuilles**

*Double cold-reduced electrolytic tinplate —*

*Part 2 : Coil for subsequent cutting into sheets*

## 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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4977-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

L'ISO 4977 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fer blanc électrolytique laminé à froid par double réduction*:

- *Partie 1 : Feuilles*
- *Partie 2 : Bobines destinées à être découpées en feuilles*

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 4977.

# Fer blanc électrolytique laminé à froid par double réduction —

## Partie 2 : Bobines destinées à être découpées en feuilles

### 1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4977 spécifie les caractéristiques du fer blanc électrolytique obtenu par double réduction à froid, livré en bobines destinées à être découpées en feuilles. Elle s'applique aux feuillards de fer blanc dont la largeur nominale est égale ou supérieure à 500 mm, et dont l'épaisseur nominale est un multiple de 0,01 mm dans la gamme comprise entre 0,14 et 0,29 mm inclus. Les conditions de fabrication peuvent limiter les largeurs maximales livrables dans certaines épaisseurs.

Il n'a pas été possible lors de l'élaboration de la présente édition de l'ISO 4977-2 de fixer les prescriptions obligatoires concernant les propriétés mécaniques. Les résultats d'essai disponibles sont encore peu nombreux et il se pose encore des questions fondamentales sur les types d'essais les plus fiables et les plus sûrs pour évaluer la résistance mécanique du fer blanc double réduction. À titre d'information, on notera en annexe A les niveaux de limite d'élasticité et de dureté rencontrés dans la pratique ainsi que les méthodes d'échantillonnage et d'essai recommandées pour déterminer les propriétés correspondantes.

### 2 Références

ISO 1024, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai de dureté Rockwell superficielle (échelles 15N, 30N, 45N, 15T, 30T, 45T)*.<sup>1)</sup>

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

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 4977, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 effet d'enclume** : Influence que peut exercer une enclume dure sur les résultats numériques d'un test de dureté effectué avec une feuille très mince.

**3.2 fardeau** : Unité de conditionnement comportant une palette (voir 3.10), le fer blanc et divers éléments d'emballage.

**3.3 bobine** : Feuillard laminé plat roulé en spires régulières pour former une bobine un peu aplatie sur les côtés.

**3.4 lot** : Ensemble des bobines de mêmes spécifications prêtes à être expédiées en une seule fois.

**3.5 fer blanc électrolytique double réduction à froid, à étamage différentiel** : Fer blanc électrolytique, double réduction à froid, dont une face porte un revêtement d'étain plus épais que celui de l'autre face.

**3.6 fer blanc électrolytique double réduction à froid** : Fer blanc électrolytique dont la base en acier a été soumise à une seconde réduction à froid après recuit.

**3.7 fer blanc électrolytique** : Feuille ou feuillard en acier doux à faible teneur en carbone revêtu d'étain sur les deux faces par électrolyse continue à l'aide d'anodes à 99,75 % d'étain ou plus, dans un bain d'électrolyse.

**3.8 amincissement de rive** : Variation d'épaisseur caractérisée par une réduction d'épaisseur au voisinage des rives, perpendiculairement au sens de laminage.

**3.9 contrôle en ligne** : Dernier examen du produit fini effectué visuellement ou à l'aide d'appareils appropriés à la vitesse normale de déplacement du train.

**3.10 palette** : Plate-forme sur laquelle sont empilées les bobines de fer blanc pour faciliter l'emballage et le transport.

**3.11 largeur de laminage** : Largeur de la feuille perpendiculairement au sens de laminage. Lorsque le feuillard est refendu en feuilles, la rive la plus courte de la feuille n'est plus nécessairement parallèle à la largeur de laminage.

1) À publier.

**3.12 fer blanc de choix standard :** Matériau sous forme de feuille ne présentant aucun des défauts suivants :

- a) trous, c'est-à-dire perforation de l'épaisseur entière du produit;
- b) épaisseur dépassant la plage de tolérance spécifiée en 9.4;
- c) défauts superficiels significatifs rendant le matériau impropre à l'utilisation qui était prévue;
- d) dommage significatif ou défaut de forme rendant le matériau impropre à l'utilisation qui était prévue.

## 4 Renseignements devant être fournis par l'acheteur

### 4.1 Généralités

Les renseignements suivants doivent être donnés dans l'appel d'offre et la commande pour aider le producteur à fournir le matériau correct :

- a) une description du matériau désiré, c'est-à-dire fer blanc double réduction à froid en bobines;
- b) la référence à la présente partie de l'ISO 4977;
- c) la quantité requise : superficie et dimensions du fer blanc commandé. La superficie, en mètres carrés, est calculée en faisant le produit de la longueur de la bobine indiquée par le fournisseur par la largeur nominale commandée;
- d) désignation des propriétés mécaniques requises et des taux d'étamage sur les deux faces (voir chapitre 5);

NOTE — Certaines classes sont appropriées aux opérations de façonnage telles qu'estampage, emboutissage, pliage, bordage d'arêtes ou cintrage, ainsi qu'aux opérations d'assemblage du type agrafage, brasage et soudage, bien que le brasage tendre soit impossible et le soudage recommandé uniquement dans les cas où le revêtement est éliminé des surfaces adjacentes à la soudure, avant le soudage. Le choix d'une classe doit se faire après avoir considéré avec attention l'usage final.

- e) si le feuillard est destiné à un découpage en volute, l'ondulation latérale maximale acceptable (voir 9.6);
- f) le diamètre extérieur maximal et la masse maximale des bobines à manutentionner;
- g) toute autre exigence spéciale supplémentaire.

### 4.2 Options

Si l'acheteur n'indique pas son désir de mettre en œuvre l'une ou l'autre des options permises par la présente partie de l'ISO 4977 et ne spécifie pas ses exigences au moment de

l'appel d'offre et de la commande, le produit doit être fourni dans les conditions suivantes :

- a) fini de surface meulé (voir 6.2);
- b) passivation superficielle au dichromate de sodium par voie cathodique;
- c) bande de matériau souple repérant l'emplacement de chaque raccord (voir 10.3);
- d) taux d'étamage différentiel repéré sur la surface la plus riche par des traits parallèles continus écartés de 75 mm (voir chapitre 12);
- e) âmes des bobines verticales (voir chapitre 15).

### 4.3 Renseignements supplémentaires

Outre les renseignements spécifiés en 4.1 et 4.2, l'acheteur peut souhaiter fournir au producteur d'autres renseignements sur l'usage final réservé au produit.

L'acheteur doit informer le fournisseur de toutes les modifications des méthodes de fabrication qui pourraient affecter notablement l'utilisation du fer blanc acheté.

NOTE — Dans les commandes de fer blanc double réduction à froid, il est recommandé d'indiquer l'usage réservé au matériau. Il est à noter que le fer blanc double réduction à froid est relativement moins ductile que le fer blanc simple réduction et présente des propriétés directionnelles très distinctes; aussi, est-il nécessaire pour certains usages, par exemple, corps de boîtes de conserves, d'indiquer le sens de laminage. Pour les corps de boîtes de conserves sus-mentionnés, le sens de laminage doit être parallèle à la circonférence de la boîte pour réduire le risque de fissuration des couvercles.

## 5 Désignation

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 4977, les désignations suivantes sont applicables.

### 5.1 Classes de propriétés mécaniques

Les niveaux de propriétés mécaniques auxquels est fourni le fer blanc double réduction à froid, sont désignés par la limite conventionnelle d'élasticité nominale à 0,2 %, comme indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1 — Classes de propriétés mécaniques

Classification	Tolérances sur les moyennes minimales (g/m <sup>2</sup> )
DR 550	550
DR 620	620
DR 660	660

### 5.2 Désignation des taux d'étamage

Les taux d'étamage (et leurs combinaisons) du fer blanc sont désignés par la lettre E (pour l'étamage égal) et la lettre D (pour l'étamage différentiel) suivies de chiffres représentant les masses nominales de métal déposé sur chaque face du produit. Des exemples sont indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2 — Exemples de désignations de fer blanc

Fer blanc	Désignation
Fer blanc de limite conventionnelle d'élasticité nominale égale à 550 N/mm <sup>2</sup> , à taux d'étamage égal de 2,8 g/m <sup>2</sup> sur chaque face	DR 550, E 2,8/2,8
Fer blanc de limite conventionnelle d'élasticité nominale égale à 620 N/mm <sup>2</sup> , à taux d'étamage différentiel de 8,4 g/m <sup>2</sup> sur une face et de 5,6 g/m <sup>2</sup> sur l'autre	DR 620, D 8,4/5,6

## 6 Fabrication, fini de surface et défauts

### 6.1 Fabrication

Les méthodes de fabrication des tôles sont laissées à l'appréciation du producteur et ne sont pas spécifiées dans la présente partie de l'ISO 4977.

L'acheteur doit être informé de toute modification apportée à la méthode qui peut affecter les propriétés du fer blanc livré.

NOTE — Il est recommandé au producteur de fournir à l'acheteur tous les détails du processus d'élaboration de l'acier qui peuvent l'aider à utiliser efficacement le matériau.

### 6.2 Fini de surface

Le fer blanc double réduction à froid est normalement livré sous l'aspect meulé, avec un fibrage donné par l'usage de cylindres rectifiés au stade final de la seconde réduction à froid du feuillard, et revêtu d'une couche d'étain brillantée par fusion. Il peut également être livré sous d'autres aspects.

La surface du fer blanc électrolytique est généralement passivée et huilée. La passivation obtenue par traitement chimique ou électrochimique donne une surface de résistance améliorée à l'oxydation et mieux adaptée au vernissage et à l'impression. Le mode habituel de passivation est un traitement cathodique dans une solution de dichromate de sodium.

NOTE — Dans les conditions normales de transport et de stockage, le fer blanc électrolytique double réduction à froid doit être apte au vernissage et à l'impression.

### 6.3 Défauts

Le producteur est censé mettre en œuvre ses procédures normales de contrôle de la qualité et de contrôle en cours de fabrication pour garantir une fabrication du fer blanc conforme aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 4977. La fabrication de bobines de fer blanc par trains continus ne permet cependant pas d'éliminer tout le produit non conforme aux caractéristiques de la présente partie de l'ISO 4977.

Au moment du refendage, les feuilles non conformes au choix standard doivent être mises de côté par l'acheteur ou son agent.

Si la quantité de feuilles mises de côté dépasse 15 %, la bobine sera déclarée non conforme à la présente partie de l'ISO 4977.

NOTE — Les points c) et d) de 3.12 ne peuvent pas être vérifiés par des essais spécifiques et doivent donc faire l'objet d'un accord spécial entre le producteur et l'utilisateur.

Si, lors de la mise en œuvre d'une bobine de fer blanc double réduction à froid, l'acheteur (ou son agent) rencontre des défauts de fréquence lui semblant excessifs, il doit (s'il le peut) interrompre le processus et en aviser le fournisseur.

L'acheteur est censé posséder les équipements appropriés de manutention, de nivelage au rouleau et de cisailage et procéder à ces opérations avec le soin requis.

## 7 Exigences générales

Le fer blanc électrolytique double réduction à froid en bobines doit être conforme aux exigences des chapitres 8 à 12.

Si des essais sont effectués pour vérifier la conformité aux exigences des chapitres 8, et 9, les échantillons de feuilles doivent être prélevés dans des lots formés de la manière indiquée dans le chapitre 13.

Pour déterminer la masse du revêtement et ses propriétés mécaniques, il convient de prélever des éprouvettes sur les échantillons de feuilles suivant les indications de 14.1 et de procéder aux essais définis en 14.2.

NOTE — La présente partie de l'ISO 4977 ne contient aucune spécification d'échantillonnage ou d'essai permettant de vérifier que l'huilage appliqué des bobines est compatible avec les exigences des emballages alimentaires spécifiées au chapitre 11.

L'emballage des bobines doit se faire suivant la méthode indiquée au chapitre 15.

## 8 Taux d'étamage

La valeur moyenne de teneur en étain déposé sur chaque face est exprimée en grammes par mètre carré (g/m<sup>2</sup>). La valeur la plus faible spécifiée dans la présente partie de l'ISO 4977 est de 1 g/m<sup>2</sup> sur chaque face. Il n'y a pas de limite supérieure.

Quel que soit le taux d'étamage retenu, les tolérances du tableau 3 s'appliquent. Les taux d'étamage des bobines à étamage égal ou différentiel sont déterminés sur des éprouvettes prélevées sur des échantillons choisis conformément aux indications du chapitre 13 et essayés conformément aux indications de 14.2.

NOTE — Que l'étamage soit égal ou différentiel, des éprouvettes isolées peuvent présenter des taux allant jusqu'à 80 % seulement du taux d'étamage moyen minimal; mais il est important de noter qu'une éprouvette individuelle n'est pas représentative d'une livraison.

Tableau 3 — Tolérances sur les taux d'étamage moyens minimaux

Taux d'étamage nominal (g/m <sup>2</sup> )	Tolérances sur les moyennes minimales (g/m <sup>2</sup> )
> 1,0 et < 1,5	- 0,25
> 1,5 et < 2,8	- 0,30
> 2,8 et < 4,1	- 0,35
> 4,1 et < 7,6	- 0,50
> 7,6 et < 10,1	- 0,65
> 10,1	- 0,90

## 9 Tolérances sur les dimensions et la forme

### 9.1 Introduction

Les tolérances sur les dimensions (c'est-à-dire longueur, largeur et épaisseur de la bobine) et sur la forme (c'est-à-dire flèche latérale et ondulation latérale) sont spécifiées de 9.2 à 9.6, ainsi que les méthodes de mesurage correspondantes.

D'autres défauts géométriques peuvent apparaître sur le fer blanc double réduction à froid en bobines, notamment :

**bavure de cisailage** : déformation du métal, due au cisailage et qui dépasse le plan de la feuille;

**ondulation de rive** : déformation verticale intermittente apparaissant sur la rive de la feuille lorsque celle-ci est posée sur une surface plane;

**centre long** : déformation verticale intermittente ou ondulation de la feuille ailleurs que sur les rives;

**cambrure longitudinale** : courbure résiduelle de la feuille dans le sens du laminage;

**cambrure transversale (tuilage)** : type de courbure de la feuille, tel que la distance entre les rives parallèles au sens de laminage est inférieure à la largeur de la feuille.

Il n'est pas possible actuellement de définir des méthodes de mesure, ni de fixer des valeurs limites pour ces particularités géométriques. Certaines découlant du matériel utilisé par le producteur, celui-ci doit s'efforcer de réduire au minimum la fréquence et l'amplitude des bavures, ondulations de rives, centres longs et cintrages transversaux et longitudinaux. Il doit également essayer de minimiser la variation de cambrure longitudinale.

### 9.2 Longueur de la bobine

La différence entre la longueur réelle et la longueur indiquée par le producteur pour une bobine déterminée ne doit pas dépasser  $\pm 3\%$ .

La différence cumulée entre les longueurs réelles et les longueurs indiquées par le producteur sur au moins 100 bobines ne doit pas dépasser  $\pm 0,1\%$ .

NOTE — L'acheteur vérifie normalement la longueur d'une bobine en multipliant la longueur moyenne des feuilles découpées sur la bobine par le nombre de feuilles obtenues et en additionnant les longueurs cumulées de toutes autres portions de bobine reçues. La longueur moyenne des feuilles découpées sur la bobine est normalement déterminée par mesure de la longueur d'au moins 10 feuilles prélevées au hasard, avec une précision de 0,2 mm. Les longueurs de bobine peuvent être mesurées par d'autres méthodes si la méthode utilisée est agréée à la fois par le producteur et par le client.

### 9.3 Largeur

#### 9.3.1 Mesure de la largeur

La largeur de chaque feuille échantillon est mesurée à 0,5 mm près. La largeur est mesurée au centre de la feuille perpendiculairement au sens de laminage, la feuille reposant sur une surface plate.

#### 9.3.2 Tolérance de largeur

La largeur mesurée par la méthode donnée en 9.3.1 sur chaque feuille échantillon prélevée de la manière indiquée au chapitre 13 ne doit pas être inférieure à la largeur commandée et ne doit pas la dépasser de plus de 3 mm.

### 9.4 Épaisseur

#### 9.4.1 Mesurages de l'épaisseur

##### 9.4.1.1 Généralités

L'épaisseur doit être mesurée, soit par pesée selon la méthode décrite en 9.4.1.2, soit directement à l'aide d'un micromètre par la méthode décrite en 9.4.1.3.

En cas de litige ou de contre-essais, c'est la pesée qui doit servir de méthode de référence.

L'amincissement de rive doit toujours être mesuré à l'aide du micromètre (voir 9.4.1.3).

##### 9.4.1.2 Méthode de pesée

9.4.1.2.1 Déterminer comme suit l'épaisseur de chaque feuille échantillon :

- peser la feuille à 2 g près;
- mesurer la longueur et la largeur de la feuille à 0,5 mm près et calculer sa surface;
- calculer l'épaisseur de la feuille à 0,001 mm près à l'aide de la formule

$$\text{épaisseur (mm)} = \frac{\text{masse (g)}}{\text{surface (mm}^2\text{)} \times 0,00785 \text{ (g/mm}^3\text{)}}$$

9.4.1.2.2 Pour déterminer l'épaisseur moyenne d'un lot, calculer la moyenne arithmétique des épaisseurs calculées de toutes les feuilles échantillons représentant le lot.

9.4.1.2.3 Pour déterminer la variation d'épaisseur sur une même feuille échantillon, prélever deux éprouvettes Y (voir figure 1) sur la feuille. Peser chaque éprouvette à 0,01 g près, mesurer la longueur et la largeur de chaque éprouvette à 0,1 mm près et calculer l'épaisseur de chaque éprouvette à 0,001 mm près à l'aide de la formule donnée en 9.4.1.2.1 c).

##### 9.4.1.3 Méthode micrométrique

9.4.1.3.1 Déterminer l'épaisseur de chaque feuille échantillon par mesurage direct à l'aide d'un micromètre à main chargé par ressort, de précision de lecture égale à 0,001 mm. Mesurer l'épaisseur à 0,001 mm près, à au moins 10 mm de la rive ébarbée de la feuille.

NOTE — Il est recommandé d'utiliser un micromètre à touche cylindrique d'environ 3 mm de diamètre de tige, dont la base est incurvée suivant un rayon d'environ 25 mm et dont les faces de mesure ont environ 13 mm.



**9.4.2 Tolérance d'épaisseur**

**9.4.2.1 Feuilles isolées**

Les feuilles découpées dans une bobine doivent être éliminées si elles s'écartent de l'épaisseur nominale de plus de

- a)  $\pm 8,5 \%$  si l'on procède par pesée, ou
- b) la tolérance donnée au tableau 4 si l'on utilise un micromètre.

**Tableau 4 – Tolérance d'épaisseur des feuilles isolées**

Épaisseur nominale commandée mm	Tolérance $\pm$ mm
0,14	0,015
0,15	0,015
0,16	0,015
0,17	0,015
0,18	0,020
0,19	0,020
0,20	0,020
0,21	0,020
0,22	0,020
0,23	0,025
0,24	0,025
0,25	0,025
0,26	0,025
0,27	0,025
0,28	0,030
0,29	0,030

**9.4.2.2 Épaisseur moyenne d'un lot**

L'épaisseur moyenne d'un lot déterminée suivant les indications de 9.4.1.2.2 ou 9.4.1.3.2 sur des feuilles échantillons pré-

levées de la manière indiquée au chapitre 13 ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

- a)  $\pm 2,5 \%$  pour un lot de plus de 15 000 m, soit 20 unités (voir 13.2.1), ou
- b)  $\pm 4 \%$  pour un lot de 15 000 m, soit 20 unités, ou moins.

**9.4.2.3 Variation d'épaisseur sur la largeur**

L'épaisseur de l'une ou l'autre des deux éprouvettes définies en 9.4.1.2.3 ou 9.4.1.3.3 ne doit pas s'écarter de plus de 4 % de l'épaisseur moyenne réelle de la feuille entière.

**9.4.2.4 Amincissement de rive**

L'épaisseur minimale, mesurée à 6 mm d'une rive ébarbée à l'aide d'un micromètre, ne doit pas être inférieure de plus de 15 % à l'épaisseur nominale commandée, ni varier de plus de 9 % par rapport à l'épaisseur mesurée au centre de la feuille.

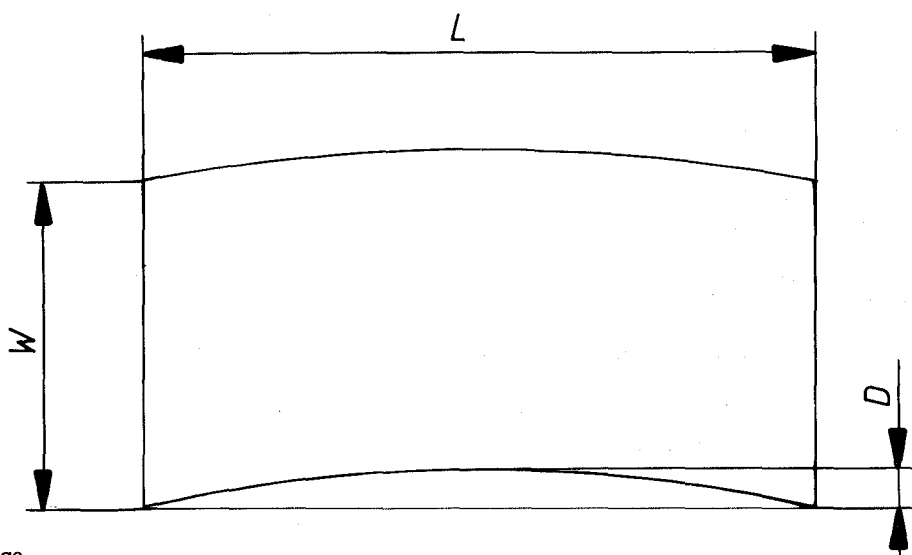
**9.5 Flèche latérale**

La flèche latérale est l'écart maximal (dans le plan de la feuille) entre une rive et une ligne droite formant la corde de cette rive (voir figure 2).

La flèche latérale, exprimée en pourcentage de la longueur de la corde, est calculée comme suit :

$$\text{flèche latérale (\%)} = \frac{\text{écart (D)}}{\text{longueur de corde}} \times 100$$

La flèche latérale mesurée sur une distance de 6 m (longueur de corde) ne doit pas dépasser 0,1 % (soit 6 mm).



- W : largeur de laminage
- L : longueur de corde
- D : écart par rapport à la droite

**Figure 2 – Flèche latérale d'une feuille**



## 9.6 Ondulation latérale (cambrage faible)

L'ondulation latérale est l'écart entre une rive cisailée et une droite située dans le même plan formant la corde de cette rive sur une distance relativement courte.

Sauf pour des feuillards destinés au découpage en volute, l'ondulation latérale mesurée sur une longueur de corde de 1 m ne doit pas dépasser 1,0 mm avant cisailage.

NOTE — Si le feuillard est destiné au découpage en volute, l'ondulation latérale acceptable doit faire l'objet d'un accord préalable entre le producteur et l'acheteur au moment de la demande d'offre et de la commande.

## 10 Raccords dans une bobine

### 10.1 Généralités

Le producteur doit assurer la continuité de la bobine à concurrence de la longueur commandée, en effectuant si nécessaire des raccords par soudage électrique après réduction à froid. Les prescriptions relatives au nombre, à l'emplacement et aux dimensions des raccords permis dans une bobine sont données en 10.2 à 10.4.

### 10.2 Nombre de raccords

Le nombre de raccords autorisés dans une bobine ne doit pas être supérieur à trois pour une longueur de 6 000 m (il est calculé au prorata dans les autres cas).

## 10.3 Emplacement des raccords

L'emplacement de chaque raccord doit être indiqué clairement.

NOTE — L'emplacement de chaque raccord peut être repéré, par exemple, par un matériau non rigide inséré dans le raccord. D'autres méthodes peuvent toutefois être convenues entre le producteur et l'acheteur au moment de l'appel d'offre et de la commande.

## 10.4 Dimensions des raccords

### 10.4.1 Épaisseur

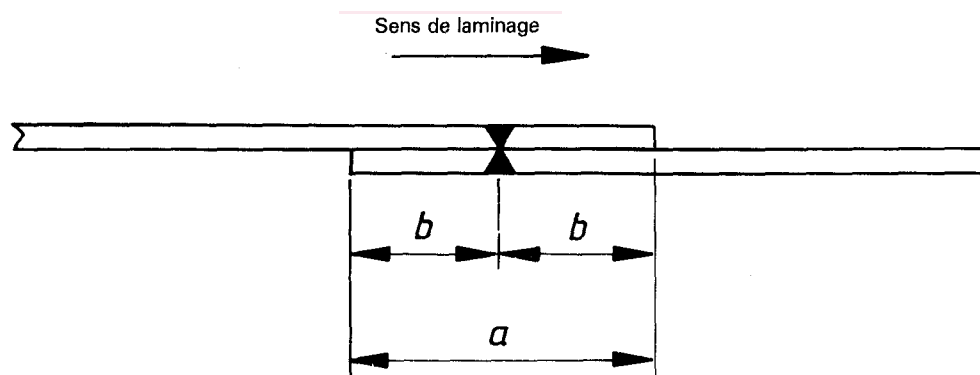
L'épaisseur totale d'un raccord quelconque ne doit pas être supérieure à trois fois l'épaisseur nominale de la feuille de fer blanc formant ce raccord.

### 10.4.2 Recouvrement

Si le raccord est fait par recouvrement, la longueur totale de recouvrement ne doit pas dépasser 25 mm. Les extrémités libres du recouvrement ne doivent pas dépasser 12 mm (voir figure 3).

## 11 Huilage

Les feuilles en fer blanc électrolytique double réduction à froid sont fournies huilées. Cette huile doit être reconnue (par les autorités nationales ou internationales compétentes) de qualité alimentaire.



$a$  : longueur totale du recouvrement

$b$  : partie libre du recouvrement

Figure 3 — Recouvrement

## 12 Marquage du fer blanc double réduction à froid à étamage différentiel

Pour distinguer les feuilles à étamage différentiel des feuilles à étamage égal, les feuilles à étamage différentiel doivent être marquées sur une face seulement.

Ce marquage peut être apposé

- a) sur la face la plus riche, sous la forme de traits parallèles continus mats, d'environ 1 mm de large et écartés de 75 mm, ou
- b) sur la face la moins riche, sous la forme de traits parallèles alternativement continus et interrompus espacés de 75 mm, ou sous la forme de figures géométriques.

Sauf indication correspondante au moment de la commande, l'option a) sera adoptée [voir 4.2 d)].

L'annexe B donne le détail d'un autre système de marquage possible.

NOTE — L'acheteur exprime une préférence quant à la face à marquer et au système de marquage à adopter; ces détails doivent être convenus avec le producteur au moment de la demande d'offre et être indiqués sur la commande.

## 13 Échantillonnage

### 13.1 Généralités

Si des essais doivent être effectués pour vérifier que le fer blanc d'un lot respecte les prescriptions de taux d'étamage (voir chapitre 8) et de tolérances de dimensions et de forme (voir chapitre 9), des échantillons doivent y être prélevés suivant les indications de 13.2 et 13.3.

Une fois les bobines du lot découpées en feuilles rectangulaires ou en volute, les feuilles jugées de choix non standard doivent être éliminées. Les feuilles de choix standard restantes sont alors échantillonnées sur la base d'unités de 750 m de long conformément aux indications de 13.2.2.

NOTE — Les échantillons devant être prélevés sur des bobines prêtes à l'expédition, cette opération est généralement réalisée par l'acheteur au moment du cisailage normal.

L'acheteur doit permettre au producteur ou à ses représentants d'assister aux opérations d'échantillonnage puis d'essais, puis confirmer que les échantillons et éprouvettes correspondent bien aux bobines du lot fourni.

### 13.2 Prélèvement des feuilles échantillons

#### 13.2.1 Lots

Pour l'échantillonnage, chaque livraison de bobine doit être considérée comme un lot.

#### 13.2.2 Choix des unités échantillons

Sur les lots comprenant jusqu'à 20 unités, choisir au hasard 4 échantillons.

Sur les lots comprenant plus de 20 unités, choisir au hasard 4 échantillons sur chaque groupe de 20 unités, ou fraction de 20 unités.

#### 13.2.3 Choix des feuilles échantillons

Sur chaque unité échantillon définie en 13.2.2, choisir au hasard le nombre suivant de feuilles :

- a) vérification du taux d'étamage : deux feuilles;
- b) vérification des dimensions et de la forme : cinq feuilles.

### 13.3 Contre-essais

#### 13.3.1 Taux d'étamage

Si les taux d'étamage moyens ne respectent pas les conditions spécifiées, deux autres échantillons sont prélevés sur les fardeaux de la manière spécifiée en 13.2 pour y prélever les éprouvettes décrites en 14.2.1. Si les deux contre-essais sont satisfaisants, le lot est considéré conforme aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 4977; mais si l'un ou l'autre des essais complémentaires ne donne pas de résultat satisfaisant, le lot sera considéré comme non conforme à la présente partie de l'ISO 4977.

#### 13.3.2 Dimensions

Si l'une quelconque des dimensions mesurées n'est pas conforme, d'autres mesurages doivent être faits sur deux autres jeux d'éprouvettes prélevées sur d'autres fardeaux conformément aux indications de 13.2. Si les deux nouveaux mesurages sont satisfaisants, le lot sera considéré conforme aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 4977; mais si l'un ou l'autre des essais complémentaires ne donne pas de résultat satisfaisant, le lot sera considéré comme non conforme à la présente partie de l'ISO 4977.

## 14 Méthodes d'essai

### 14.1 Emplacement des éprouvettes

Les éprouvettes servant à la détermination du taux d'étamage et des variations locales d'épaisseur sur une même feuille doivent être prélevées sur chacune des feuilles sélectionnées de la manière indiquée au chapitre 13 aux emplacements indiqués sur la figure 1.

### 14.2 Détermination des taux d'étamage

#### 14.2.1 Éprouvettes

Pour déterminer le taux d'étamage dans chacune des feuilles sélectionnées au chapitre 13, découper trois éprouvettes de préférence en forme de disques, et d'une superficie au moins égale à 2 500 mm<sup>2</sup>. Ces éprouvettes doivent être prélevées près

## 9.6 Ondulation latérale (cambrage faible)

L'ondulation latérale est l'écart entre une rive cisailée et une droite située dans le même plan formant la corde de cette rive sur une distance relativement courte.

Sauf pour des feuillards destinés au découpage en volute, l'ondulation latérale mesurée sur une longueur de corde de 1 m ne doit pas dépasser 1,0 mm avant cisailage.

NOTE — Si le feuillard est destiné au découpage en volute, l'ondulation latérale acceptable doit faire l'objet d'un accord préalable entre le producteur et l'acheteur au moment de la demande d'offre et de la commande.

## 10 Raccords dans une bobine

### 10.1 Généralités

Le producteur doit assurer la continuité de la bobine à concurrence de la longueur commandée, en effectuant si nécessaire des raccords par soudage électrique après réduction à froid. Les prescriptions relatives au nombre, à l'emplacement et aux dimensions des raccords permis dans une bobine sont données en 10.2 à 10.4.

### 10.2 Nombre de raccords

Le nombre de raccords autorisés dans une bobine ne doit pas être supérieur à trois pour une longueur de 6 000 m (il est calculé au prorata dans les autres cas).

## 10.3 Emplacement des raccords

L'emplacement de chaque raccord doit être indiqué clairement.

NOTE — L'emplacement de chaque raccord peut être repéré, par exemple, par un matériau non rigide inséré dans le raccord. D'autres méthodes peuvent toutefois être convenues entre le producteur et l'acheteur au moment de l'appel d'offre et de la commande.

## 10.4 Dimensions des raccords

### 10.4.1 Épaisseur

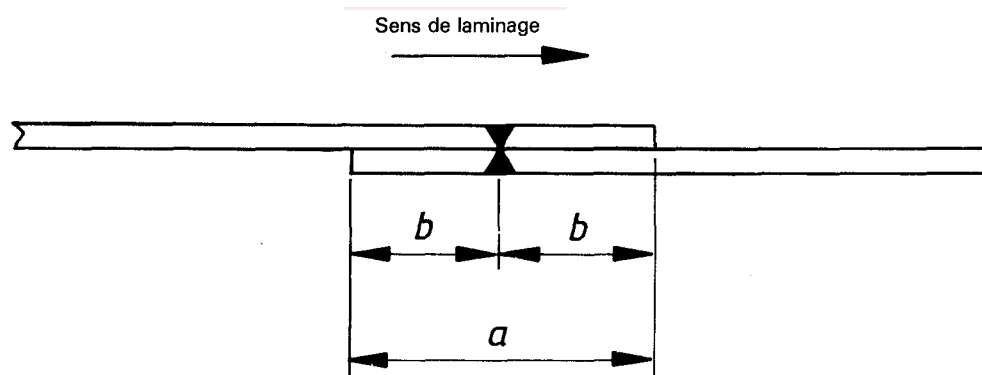
L'épaisseur totale d'un raccord quelconque ne doit pas être supérieure à trois fois l'épaisseur nominale de la feuille de fer blanc formant ce raccord.

### 10.4.2 Recouvrement

Si le raccord est fait par recouvrement, la longueur totale de recouvrement ne doit pas dépasser 25 mm. Les extrémités libres du recouvrement ne doivent pas dépasser 12 mm (voir figure 3).

## 11 Huilage

Les feuilles en fer blanc électrolytique double réduction à froid sont fournies huilées. Cette huile doit être reconnue (par les autorités nationales ou internationales compétentes) de qualité alimentaire.



$a$  : longueur totale du recouvrement

$b$  : partie libre du recouvrement

Figure 3 — Recouvrement