
**Anodisation de l'aluminium et de ses
alliages — Méthode de spécification
des caractéristiques des revêtements
décoratifs et protecteurs obtenus par
oxydation anodique sur aluminium**

*Anodizing of aluminium and its alloys — Method for specifying
decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium*
(standards.iteh.ai)

[ISO 7599:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7599:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 2 |
| 4 Informations fournies par le client à l'anodiseur | 2 |
| 4.1 Généralités..... | 2 |
| 4.2 Informations essentielles..... | 2 |
| 4.3 Informations supplémentaires..... | 3 |
| 5 Essais | 4 |
| 5.1 Méthodes d'échantillonnage..... | 4 |
| 5.2 Éprouvettes..... | 4 |
| 5.3 Essais de réception..... | 4 |
| 5.4 Essais d'arbitrage..... | 4 |
| 5.5 Essais de contrôle de production..... | 4 |
| 6 Épaisseur des couches | 4 |
| 6.1 Généralités..... | 4 |
| 6.2 Classification..... | 4 |
| 6.3 Mesurage de l'épaisseur..... | 5 |
| 7 Qualité du colmatage | 5 |
| 7.1 Généralités..... | 5 |
| 7.2 Évaluation de la qualité du colmatage hydrothermique..... | 6 |
| 7.2.1 Essai d'arbitrage..... | 6 |
| 7.2.2 Essais de contrôle de production..... | 6 |
| 7.3 Évaluation de la qualité du colmatage à froid..... | 6 |
| 7.4 Évaluation de la qualité d'autres traitements de colmatage..... | 7 |
| 8 Aspect et couleur | 7 |
| 8.1 Défauts visibles..... | 7 |
| 8.2 Couleur et état de surface..... | 7 |
| 8.3 Essais de contrôle de production..... | 7 |
| 9 Résistance à la corrosion | 7 |
| 10 Résistance à l'abrasion (usure) | 8 |
| 11 Résistance à la formation de criques par déformation | 8 |
| 12 Résistance à la lumière et au rayonnement ultraviolet | 8 |
| 12.1 Généralités..... | 8 |
| 12.2 Résistance à la lumière..... | 9 |
| 12.3 Résistance au rayonnement ultraviolet..... | 9 |
| 13 Propriétés de réflexion de la lumière | 9 |
| 13.1 Généralités..... | 9 |
| 13.2 Réflectivité totale..... | 10 |
| 13.3 Réflectivité spéculaire (brillant élevé)..... | 10 |
| 13.4 Brillant spéculaire (brillant moyen ou faible)..... | 10 |
| 13.5 Réflectivité diffuse..... | 10 |
| 13.6 Netteté d'image..... | 11 |
| 14 Tension de claquage | 11 |
| 15 Continuité de la couche | 11 |
| 16 Masse par unité de surface (masse surfacique) de la couche anodique | 11 |
| Annexe A (informative) Guide pour les nuances d'aluminium anodisable | 12 |

| | |
|--|-----------|
| Annexe B (informative) Lignes directrices pour la préparation des surfaces | 13 |
| Annexe C (normative) Interprétation des exigences d'épaisseurs moyenne et locale | 15 |
| Annexe D (informative) Étalons pour l'appareillage d'essai par courants de Foucault utilisé pour mesurer l'épaisseur des couches anodiques sur l'aluminium | 16 |
| Annexe E (informative) Lignes directrices relatives aux produits de nettoyage pour applications architecturales externes | 20 |
| Annexe F (informative) Récapitulatif des informations à fournir par le client à l'anodiseur | 21 |
| Bibliographie | 22 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7599:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC ..., [titre], sous-comité SC ..., [titre].

ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*, sous-comité SC 2, *Couches organiques et couches d'oxydation anodique sur l'aluminium*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 7599:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- certains termes et définitions ont été supprimés;
- l'[Annexe D](#) a été révisée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7599:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018>

Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Méthode de spécification des caractéristiques des revêtements décoratifs et protecteurs obtenus par oxydation anodique sur aluminium

1 Domaine d'application

Le présent document établit une méthode pour spécifier les couches anodiques décoratives et protectrices sur aluminium (y compris les alliages à base d'aluminium). Il définit les propriétés caractéristiques des couches anodiques, énumère les méthodes d'essai permettant de vérifier ces propriétés, fournit des exigences minimales de performance, renseigne sur les nuances d'aluminium aptes à l'anodisation et souligne l'importance du prétraitement dans l'obtention de l'aspect ou de l'état de surface requis de la pièce finie.

Il n'est pas applicable:

- a) aux couches anodiques non poreuses du type couches-barrières;
- b) aux couches anodiques produites par anodisation à l'acide chromique ou à l'acide phosphorique;
- c) aux couches anodiques destinées principalement à servir de support à un autre revêtement organique ou électrolytique; et
- d) aux couches anodiques dures à usage industriel privilégiant les aspects de résistance à l'usure et à l'abrasion (voir l'ISO 10074).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-1e2017828604/iso-7599-2018>

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1463, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde — Mesurage de l'épaisseur de revêtement — Méthode par coupe micrographique*

ISO 2085, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Contrôle de la continuité des couches anodiques minces — Essai au sulfate de cuivre*

ISO 2106, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de la masse par unité de surface (masse surfacique) des couches anodiques — Méthode gravimétrique*

ISO 2128, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de l'épaisseur des couches anodiques — Méthode non destructive par microscope à coupe optique*

ISO 2143, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Appréciation de la perte du pouvoir absorbant des couches anodiques après colmatage — Essai à la goutte de colorant après traitement acide*

ISO 2360, *Revêtements non conducteurs sur matériaux de base non magnétiques conducteurs de l'électricité — Mesurage de l'épaisseur de revêtement — Méthode par courants de Foucault sensible aux variations d'amplitude*

ISO 2376, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de la tension électrique de claquage*

ISO 2931, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesure de l'admittance*

ISO 3210, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesure de la perte de masse après immersion en solution(s) acide(s)*

ISO 3211, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Évaluation de la résistance des couches anodiques à la formation de criques par déformation*

ISO 7583, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Termes et définitions*

ISO 8251, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de la résistance à l'abrasion des couches d'oxyde anodiques*

ISO 8993, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Système de cotation de la corrosion par piqûres — Méthode reposant sur des images-types*

ISO 8994, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Système de cotation de la corrosion par piqûres — Méthode par quadrillage*

ISO 9220, *Revêtements métalliques — Mesure de l'épaisseur de revêtement — Méthode au microscope électronique à balayage*

ISO 9227, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins*

3 Termes et définitions

ITeH STANDARD PREVIEW

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 7583 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e99263f-befb-4e16-bbe8-ISO_7599:2018
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Informations fournies par le client à l'anodiseur

4.1 Généralités

Les informations que le client doit fournir à l'anodiseur pour lui permettre de traiter correctement le produit sont données en 4.2 et 4.3: le [paragraphe 4.2](#) spécifie les informations essentielles pour l'anodisation d'un produit, alors que le [paragraphe 4.3](#) identifie des informations supplémentaires pouvant être requises pour des applications particulières. L'[Annexe F](#) récapitule les références aux paragraphes faisant état de ces informations.

NOTE Certaines propriétés (par exemple réflectivité spéculaire élevée) ne peuvent être obtenues qu'avec des alliages spéciaux et certaines propriétés peuvent être incompatibles avec d'autres.

En cas d'applications architecturales externes, le client et l'anodiseur peuvent partager les informations relatives au nettoyage (voir l'[Annexe E](#)).

4.2 Informations essentielles

Les informations suivantes doivent être fournies à l'anodiseur par le client, si nécessaire en collaboration avec le fournisseur d'aluminium et/ou l'anodiseur:

- a) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 7599;
- b) l'usage prévu de l'article à anodiser;

- c) la spécification de l'aluminium à anodiser;
- d) une indication de la (des) surface(s) significative(s) de l'article à anodiser;
- e) la préparation de la surface à utiliser sur l'aluminium avant l'anodisation;
- f) la classe d'épaisseur requise de la couche anodique (voir [6.2](#));
- g) la finition anodisée requise, c'est-à-dire claire ou colorée;
- h) si le produit doit ou non faire l'objet d'un colmatage; dans l'affirmative, préciser la méthode de colmatage à utiliser.

Les surfaces significatives selon d) ci-dessus sont indiquées de préférence par des dessins ou par des éprouvettes marquées de façon appropriée; dans certains cas, il peut y avoir des exigences différentes concernant la finition sur diverses parties de la (des) surface(s) significative(s).

La préparation de la surface selon e) ci-dessus est indiquée de préférence par des échantillons approuvés; l'[Annexe B](#) fournit des recommandations sur la préparation de la surface.

NOTE L'[Annexe A](#) fournit des recommandations sur le choix de l'aluminium.

4.3 Informations supplémentaires

Des informations supplémentaires peuvent être requises pour certaines applications et, dans ce cas, doivent être spécifiées par le client, si nécessaire en collaboration avec l'anodiseur. Elles comprennent:

- a) le type d'anodisation et le processus de coloration à utiliser;
- b) les détails de tout plan d'échantillonnage formel requis;
- c) la position préférentielle et la taille maximale des marques de contact;
- d) toutes limites de variation de la finition finale des surfaces sur la (les) surface(s) significative(s);
- e) la couleur du (des) article(s) anodisé(s) et les limites maximales de la variation de couleur (voir [8.2](#));
- f) toute exigence relative à la qualité du colmatage;
- g) toute exigence relative à la résistance à la corrosion et la méthode d'essai à utiliser;
- h) toute exigence relative à la résistance à l'abrasion, la propriété à soumettre à essai et les mesurages requis (c'est-à-dire la résistance à l'usure, le coefficient de résistance à l'usure, l'indice d'usure, l'indice d'usure massique, la résistance spécifique moyenne à l'abrasion), ainsi que la méthode d'essai à utiliser;
- i) toute exigence relative à la résistance à la formation de criques par déformation;
- j) toute exigence relative à la résistance à la lumière ou au rayonnement ultraviolet des couches anodiques colorées;
- k) toute exigence relative aux propriétés de réflexion de la lumière, c'est-à-dire la réflectivité totale, la réflectivité spéculaire, le brillant spéculaire, la réflectivité diffuse et la netteté d'image;
- l) toute exigence relative à la tension de claquage;
- m) toute exigence relative à la continuité de la couche anodique;
- n) toute exigence relative à la masse par unité de surface (masse surfacique) de la couche anodique.

Les limites acceptables de variation de la finition des surfaces finale selon d) ci-dessus sont, de préférence, identifiées par des échantillons limites approuvés.

Les limites maximales acceptables de variation de la couleur selon e) ci-dessus sont, de préférence, identifiées par des échantillons limites approuvés.

5 Essais

5.1 Méthodes d'échantillonnage

Les méthodes d'échantillonnage doivent être spécifiées par le client. Des directives permettant de guider le choix d'une méthode convenable figurent dans l'ISO 2859-1.

5.2 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent si possible être des articles de fabrication courante. Si toutefois des éprouvettes spéciales sont préparées, suite à un accord, pour les essais d'arbitrage ou de réception, elles doivent être produites à partir du même alliage que les articles de production et traitées sur la ligne d'anodisation en même temps qu'eux.

5.3 Essais de réception

Les essais de réception doivent être tels que spécifiés par le client.

5.4 Essais d'arbitrage

En cas de litige, les essais d'arbitrage appropriés, spécifiés dans le présent document, doivent être utilisés.

5.5 Essais de contrôle de production

Les essais de contrôle de production doivent être laissés à la discrétion de l'anodiseur.

6 Épaisseur des couches

6.1 Généralités

Les couches anodiques sont désignées par leur classe d'épaisseur. L'épaisseur requise d'une couche est de la plus haute importance et doit toujours être spécifiée.

6.2 Classification

Les couches anodiques sont classées en fonction de la valeur minimale admissible de l'épaisseur moyenne (épaisseur moyenne minimale), en micromètres. Les classes d'épaisseur sont désignées par les lettres «AA» suivies de la classe d'épaisseur. Des classes d'épaisseurs types sont données dans le [Tableau 1](#).

Lorsque les couches anodiques sont censées conférer à la surface des propriétés particulières, on peut choisir une épaisseur moyenne supérieure à l'épaisseur type. Si nécessaire, des valeurs intermédiaires d'épaisseur moyenne peuvent également être spécifiées, mais l'épaisseur locale minimale ne doit en aucun cas être inférieure à 80 % de l'épaisseur moyenne minimale. Le choix de la classe d'épaisseur dépendra des normes nationales en vigueur.

Tableau 1 — Classes d'épaisseurs types

| Classe | Épaisseur moyenne minimale ^a | Épaisseur locale minimale ^a |
|--------|---|--|
| | µm | µm |
| AA 5 | 5,0 | 4 |
| AA 10 | 10,0 | 8 |
| AA 15 | 15,0 | 12 |
| AA 20 | 20,0 | 16 |
| AA 25 | 25,0 | 20 |

^a Les exigences d'épaisseurs moyenne et locale sur une éprouvette doivent être interprétées conformément à l'[Annexe C](#).

Pour certaines applications, telles que celles qui privilégient la résistance à la corrosion, l'anodiseur et le client peuvent convenir d'une épaisseur locale minimale sans restriction quant à l'épaisseur moyenne.

L'utilisation de certaines matières colorantes nécessite la spécification d'une épaisseur de classe AA 20 ou supérieure pour obtenir une absorption de colorant et une résistance à la lumière adéquates.

Pour l'aluminium anodisé, le degré de protection de l'aluminium contre la corrosion par piqûres augmente avec l'épaisseur de la couche. Par conséquent, la durée de vie du produit dépend amplement de l'épaisseur des couches. Il convient que les prescripteurs tiennent compte de l'effet durant tout le cycle de vie du produit, y compris la dépense d'énergie associée à la fabrication, à l'entretien en service et au recyclage.

iTeh STANDARD PREVIEW

6.3 Mesurage de l'épaisseur (standards.iteh.ai)

Les mesurages d'épaisseur doivent être effectués selon l'une des méthodes suivantes:

- la méthode par coupe micrographique, conformément à l'ISO 1463 ou à l'ISO 9220;
- la méthode par courants de Foucault, conformément à l'ISO 2360;
- la méthode par microscope à coupe optique, spécifiée dans l'ISO 2128.

Lorsque la méthode b) est utilisée, l'appareil de mesure doit être étalonné à l'aide d'étalons conformément aux instructions du fabricant avant de réaliser chaque mesurage. Les étalons sont décrits à l'[Annexe D](#).

En cas de litige, la méthode a) doit être utilisée comme méthode d'arbitrage.

Les mesurages d'épaisseur doivent être effectués sur les surfaces significatives conformément à l'[Annexe C](#), mais jamais dans un rayon de 5 mm ou moins autour des zones de contact anodique, ni au voisinage immédiat d'une rive vive.

7 Qualité du colmatage

7.1 Généralités

Le colmatage est un traitement appliqué à une couche anodique déposée sur l'aluminium pour réduire sa porosité et sa capacité d'absorption (comme défini dans l'ISO 7583). Dans de nombreuses applications, les couches anodiques sont censées résister à la dégradation par des solutions aqueuses. Le colmatage peut conférer cette résistance. Lorsque la conservation de l'aspect initial est importante, par exemple dans des applications architecturales en extérieur, le colmatage à la surface de la couche anodique est important. Lorsque l'aluminium anodisé est censé résister fortement aux conditions acides ou alcalines sur de courtes durées, par exemple liquides de lavage pour automobiles, le colmatage sur toute l'épaisseur du revêtement peut être important.

Le colmatage hydrothermique étant un procédé éprouvé, des méthodes de contrôle de la qualité ont été élaborées pour les couches anodiques colmatées par de tels traitements. Ces méthodes d'essai peuvent être appropriées lorsque d'autres traitements de colmatage sont utilisés.

7.2 Évaluation de la qualité du colmatage hydrothermique

7.2.1 Essai d'arbitrage

En cas de litige, la qualité du colmatage hydrothermique des couches anodiques doit être déterminée par l'une des méthodes d'essai spécifiées dans l'ISO 3210. La nécessité d'une action acide préalable et la perte de masse maximale acceptable doivent être convenues entre l'anodiseur et le client.

Il convient que l'essai soit effectué sans action acide préalable pour les couches architecturales et décoratives internes, mais avec une action acide préalable pour les couches architecturales externes.

Ces méthodes sont spécifiques aux surfaces. Elles évaluent la résistance de la surface d'une couche anodique colmatée à l'attaque de certaines solutions acides. Ces méthodes ne sont pas destinées à contrôler la qualité de l'épaisseur de la couche dans sa totalité.

NOTE La perte de masse maximale acceptable des couches anodiques est fixée à 30 mg/dm² ou 40 mg/dm².

7.2.2 Essais de contrôle de production

7.2.2.1 Mesure de l'admittance

Lorsque cela est requis, l'admittance doit être déterminée conformément à l'ISO 2931. Cette méthode mesure les propriétés électriques de toute l'épaisseur d'une couche anodique colmatée; elle est sensible à la porosité de la couche anodique.

L'utilisation d'un procédé de coloration électrolytique pour produire des couleurs foncées et/ou l'ajout de certains adjuvants aux bains aqueux de colmatage peuvent affecter les valeurs d'admittance. Dans ces cas, il convient d'utiliser la méthode d'arbitrage (voir [7.2.1](#)).

NOTE Pour le colmatage hydrothermique de couches anodiques claires, la valeur corrigée maximale acceptable d'admittance est fixée à 20 µS ou 25 µS pour l'épaisseur de couche conventionnelle de 20 µm.

7.2.2.2 Appréciation de la perte du pouvoir absorbant des couches anodiques après colmatage

Lorsque cela est requis, la perte de pouvoir absorbant de la surface d'une couche anodique colmatée doit être déterminée conformément à l'ISO 2143.

L'utilisation d'un procédé de coloration électrolytique pour produire des couleurs foncées et/ou l'ajout de certains adjuvants aux bains aqueux de colmatage peuvent affecter l'absorption de colorant. Dans ces cas, il convient d'utiliser la méthode d'arbitrage (voir [7.2.1](#)).

NOTE Le colmatage est normalement considéré comme satisfaisant si l'on obtient des degrés de coloration de 0 à 2 sur l'échelle de couleur.

7.3 Évaluation de la qualité du colmatage à froid

Un traitement de colmatage à froid en deux étapes peut être spécifié: une première étape à base de solution de fluorure de nickel et une seconde étape de colmatage hydrothermique ou d'immersion dans une solution de sulfate de nickel à plus de 60 °C. Dans ce cas, la méthode d'essai spécifiée en [7.2.1](#) peut être utilisée comme essai d'arbitrage et la méthode d'essai spécifiée en [7.2.2.2](#) peut être utilisée comme essai de contrôle de production.

D'autres traitements de colmatage à froid peuvent être spécifiés. Les méthodes d'essai doivent être approuvées par l'anodiseur et par le client.