
**Revêtements par diffusion de zinc sur
les produits ferreux — Shérardisation
— Spécification**

*Zinc diffusion coatings on ferrous products — Sherardizing —
Specification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17668:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-
c146a2b80ad6/iso-17668-2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17668:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences générales	3
4.1 État de surface du matériau de base.....	3
4.2 Informations devant être fournies par l'acheteur.....	3
5 Contrôle pour acceptation et échantillonnage	3
6 Propriétés du revêtement	4
6.1 Aspect.....	4
6.2 Épaisseur.....	4
6.2.1 Généralités.....	4
6.2.2 Méthodes d'essai.....	4
6.2.3 Surfaces de référence.....	5
6.2.4 Méthode magnétique ou méthode électromagnétique.....	5
6.2.5 Méthode gravimétrique.....	6
6.2.6 Exigences relatives à l'épaisseur.....	6
6.3 Critères d'acceptation.....	6
6.4 Jeux supplémentaires pour les éléments filetés.....	6
7 Certificat de conformité	6
Annexe A (normative) Informations devant être fournies par l'acheteur à l'usine de shérardisation	7
Annexe B (informative) Détermination de l'épaisseur	8
Annexe C (informative) Informations générales	10
Annexe D (informative) Résistance à la corrosion des couches shérardisées	12
Bibliographie	13

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 appelée 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a/c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 4, *Revêtements par immersion à chaud (galvanisation, etc.)*.

Introduction

La shérardisation est un procédé permettant d'obtenir un revêtement par diffusion thermique au cours duquel les pièces en métal ferreux sont chauffées en présence d'un mélange de shérardisation contenant de la poussière de zinc avec ou sans matériau inerte.

Le procédé est généralement réalisé dans des caissons fermés, fixes ou en rotation lente, à des températures comprises entre 300 °C et 500 °C. La température de traitement normale est inférieure au point de fusion du zinc (419 °C).

Au cours du procédé, le zinc réagit avec la surface et forme des couches de composés intermétalliques à la surface des pièces en métal ferreux.

Une épaisseur de revêtement de 10 µm à 75 µm (et plus si nécessaire) peut être obtenue. L'épaisseur du revêtement est contrôlée avec précision par la quantité de poussière de zinc, la durée et la température de traitement. Le revêtement suit étroitement les contours du matériau de base, et des épaisseurs uniformes de revêtement sont appliquées aux pièces, y compris celles de forme irrégulière.

Après shérardisation, le contenu du caisson est refroidi. Un procédé de tamisage sépare les pièces shérardisées du mélange de shérardisation non utilisé. Les pièces, avec les couches de composés intermétalliques zinc-fer, subissent ensuite un post-traitement (par phosphatation au zinc, chromatisation ou autre procédé de passivation approprié) permettant d'obtenir une surface passivée et propre.

Des pièces revêtues de couches de composés intermétalliques zinc-fer sont couramment utilisées en tant que primaire ou couche de base dans les systèmes duplex.

Pour des informations complémentaires sur le procédé de shérardisation et les possibilités d'application des pièces shérardisées, voir la Référence [12] et la Référence [13].

La shérardisation (revêtement par diffusion thermique) est également connue sous les appellations suivantes:

- placage au zinc par diffusion (Allemagne);
- revêtement par diffusion thermique (Russie);
- galvanisation par diffusion thermique (Ukraine);
- galvanisation par vaporisation (Royaume-Uni);
- revêtement par diffusion de zinc (États-Unis);
- revêtement de composés intermétalliques fer-zinc (Russie);
- galvanisation par thermodiffusion de zinc (Israël).

En Chine, en Europe et aux États-Unis, le procédé permettant d'obtenir un revêtement par diffusion thermique est désigné «shérardisation».

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17668:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016>

Revêtements par diffusion de zinc sur les produits ferreux — Shérardisation — Spécification

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives à l'épaisseur minimale de six classes de couches par diffusion de zinc appliquées aux produits ferreux selon le procédé de shérardisation en vue de fournir une protection contre la corrosion et l'usure.

La présente Norme internationale ne spécifie aucune exigence relative à l'état de surface (fini ou rugosité) du matériau de base avant shérardisation.

Les post-traitements (couches de conversion), les traitements subséquents ou les revêtements organiques (systèmes Duplex) appliqués aux pièces shérardisées ne relèvent pas du domaine d'application de la présente Norme internationale.

NOTE 1 Pour des informations générales sur les post-traitements, voir l'[Annexe C](#) et l'[Annexe D](#).

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux produits shérardisés (tels que les éléments de fixation, les tubes, etc.) pour lesquels des normes spécifiques existent et sont susceptibles de comporter des exigences supplémentaires ou des exigences différentes de celles définies dans la présente Norme internationale.

NOTE 2 En ce qui concerne les revêtements, une norme de produit peut référencer la présente Norme internationale en citant son numéro complet ou peut l'intégrer à son corps de texte en apportant les modifications spécifiques au produit.

[ISO 17668:2016](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a7c86e7-2db3-400f-b55f-c146a2b80ad6/iso-17668-2016>

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 1460, *Revêtements métalliques — Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux — Détermination gravimétrique de la masse par unité de surface*

ISO 2064, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur*

ISO 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique — Mesurage de l'épaisseur du revêtement — Méthode magnétique*

ISO 2808, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil*

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2064 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

procédé de shérardisation

procédé de revêtement par diffusion de zinc par lequel les pièces sont chauffées en contact étroit avec un *mélange de shérardisation* (3.3), généralement mis en œuvre dans un caisson fermé en rotation lente ou un caisson fixe (sans rotation), en vue de former des *couches shérardisées* (3.2)

3.2

couche shérardisée couche par diffusion de zinc

revêtement par diffusion de zinc comportant des couches d'alliages zinc-fer obtenues par shérardisation

Note 1 à l'article: Dans la présente Norme internationale, la «couche shérardisée» est appelée «revêtement».

Note 2 à l'article: La couche shérardisée peut ensuite subir un post-traitement par phosphatation, chromatisation ou autre procédé de passivation approprié (des préconisations concernant ces post-traitements sont données à l'Annexe C et à l'Annexe D).

3.3

mélange de shérardisation

mélange principalement constitué de poussière de zinc, avec ou sans autre composants favorisant le procédé

Note 1 à l'article: La poussière de zinc est également désignée poudre de zinc.

3.4

masse de la couche par diffusion de zinc masse totale des alliages zinc-fer par unité de surface

Note 1 à l'article: La masse de la couche par diffusion de zinc est exprimée en grammes par mètre carré (g/m²).

3.5

épaisseur de la couche par diffusion de zinc épaisseur totale de la couche par diffusion de zinc constituée d'alliages zinc-fer

Note 1 à l'article: L'épaisseur de la couche par diffusion de zinc est exprimée en micromètres (µm).

3.6

surface significative

partie de la pièce recouverte ou à recouvrir avec la *couche par diffusion de zinc* (3.2), pour laquelle ce revêtement est essentiel pour les caractéristiques fonctionnelles et/ou l'aspect et où la couche est conforme à toutes les exigences spécifiées

3.7

échantillon de contrôle

pièce, ou groupe de pièces, prélevé(e) dans un lot à des fins d'essai

3.8

surface de référence

surface à l'intérieur de laquelle doit être effectué un nombre spécifié de mesurages individuels

3.9

épaisseur locale de la couche par diffusion de zinc

valeur moyenne de l'épaisseur de la couche par diffusion de zinc obtenue à partir du nombre spécifié de mesurages réalisés à l'intérieur d'une *surface de référence* (3.8) pour un essai magnétique ou électromagnétique, ou bien valeur unique d'un essai gravimétrique

Note 1 à l'article: Des préconisations concernant les méthodes de mesurage de l'épaisseur de la couche par diffusion de zinc sont données en 6.2.2 et à l'Annexe B.

3.10**épaisseur moyenne de la couche par diffusion de zinc**

valeur moyenne des épaisseurs locales de la couche par diffusion de zinc pour différentes *surfaces de référence* (3.8)

Note 1 à l'article: En présence d'une seule *surface de référence* (3.8), l'épaisseur moyenne de la couche par diffusion de zinc est identique à l'épaisseur locale de cette même couche.

3.11**lot de contrôle**

une ou plusieurs pièces de même type et de même dimension, constituant une seule commande, une seule livraison ou le nombre de pièces identifiées en tant que lot par l'usine de shérardisation

3.12**contrôle pour acceptation**

contrôle effectué sur un *lot de contrôle* (3.11) dans l'usine de shérardisation (sauf spécification contraire)

4 Exigences générales**4.1 État de surface du matériau de base**

Il convient que la surface du matériau de base soit propre avant shérardisation.

Il convient que les contaminants de surface qui ne peuvent être retirés par grenailage soient éliminés avant le procédé de prétraitement mécanique. Il convient que la responsabilité de l'élimination des contaminants fasse l'objet d'un accord entre l'usine de shérardisation et l'acheteur.

L'état de surface du matériau de base, la masse des pièces et les conditions de shérardisation peuvent avoir une influence sur l'aspect, l'épaisseur, la rugosité ainsi que les propriétés physiques et mécaniques du revêtement. La présente Norme internationale ne définit aucune exigence relative à ces paramètres.

NOTE Des préconisations concernant ces paramètres peuvent être trouvées dans l'ISO 14713-3:2009, Article 4.

4.2 Informations devant être fournies par l'acheteur

L'acheteur doit fournir des informations conformément à [A.1](#) et à [A.2](#).

5 Contrôle pour acceptation et échantillonnage

Un contrôle pour acceptation doit être mis en œuvre avant que les produits ne quittent l'usine de shérardisation, sauf spécification contraire au moment de la commande par l'acheteur.

Le contrôle pour acceptation implique l'évaluation de l'aspect de la pièce shérardisée et la réalisation d'essais pour l'épaisseur. Les résultats d'autres essais réalisés sur la pièce revêtue ne sont généralement pas fournis et des essais complémentaires ne sont réalisés qu'après accord entre l'acheteur et l'usine de shérardisation au moment de la commande.

Un échantillon de contrôle, destiné aux essais d'épaisseur, doit être prélevé de manière aléatoire dans chaque lot de contrôle sélectionné pour les essais. Le nombre minimal de pièces constituant l'échantillon de contrôle doit être conforme aux indications du [Tableau 1](#).

Les modes opératoires d'échantillonnage issus de l'ISO 2859-1, l'ISO 2859-2 et l'ISO 2859-3 peuvent également être utilisés.

Tableau 1 — Taille de l'échantillon de contrôle en fonction de la taille du lot

Nombre de pièces dans le lot	Nombre minimal de pièces dans l'échantillon de contrôle
1 à 3	Toutes
4 à 500	3
501 à 1 200	5
1 201 à 3 200	8
3 201 à 10 000	13
Au-delà de 10 000	20

6 Propriétés du revêtement

6.1 Aspect

La surface du revêtement a un aspect gris (mat ou brillant) et peut présenter des rayures résultant du contact normal avec d'autres pièces pendant le traitement ou le stockage. Ces rayures superficielles n'altèrent pas la résistance à la corrosion des pièces shérardisées.

Le revêtement présente une relative rugosité de surface, caractéristique des revêtements en alliages zinc-fer.

NOTE Les termes «aspect gris (mat ou brillant)» et «rugosité de surface» ont une signification relative. Ces propriétés d'aspect peuvent en effet être influencées par la composition et l'état de surface du matériau de base. Il n'est donc pas possible de donner une définition de l'aspect et du fini du revêtement couvrant toutes les exigences.

Les zones exemptes de couche par diffusion de zinc ne doivent pas être autorisées, sauf spécification contraire de l'acheteur au moment de la commande et convenue avec l'usine de shérardisation.

Les pièces rejetées, en raison de telles zones, doivent subir une nouvelle shérardisation et être à nouveau soumises à un contrôle en accord avec l'acheteur.

Le développement de produits de corrosion (gris) blancs (ou tâches blanches), correspondant à la formation d'oxyde de zinc pendant le stockage en conditions humides après shérardisation, ne doit pas être un motif de rejet des pièces.

Les pièces shérardisées ne doivent pas présenter de coloration orange-brun au moment de la livraison, sauf spécification contraire de l'acheteur au moment de la commande et convenue avec l'usine de shérardisation.

Les pièces rejetées, en raison de cette décoloration, doivent subir une nouvelle shérardisation et être à nouveau soumises à un contrôle en accord avec l'acheteur.

6.2 Épaisseur

6.2.1 Généralités

Les revêtements appliqués par shérardisation sont destinés à protéger les produits ferreux contre la corrosion et l'usure. La durée de vie des revêtements de ce type dans un environnement donné est environ proportionnelle à l'épaisseur du revêtement (voir l'ISO 14713-1).

6.2.2 Méthodes d'essai

Les mesurages de l'épaisseur ne doivent être réalisés que sur des surfaces nettoyées et propres. Lorsque le nettoyage et/ou la passivation ne sont pas inclus dans le procédé de revêtement, les échantillons destinés aux essais d'épaisseur doivent faire l'objet d'un nettoyage réalisé séparément.

L'épaisseur locale du revêtement doit être déterminée conformément à la méthode magnétique de l'ISO 2178 ou à la méthode électromagnétique de l'ISO 2808, également décrite dans l'ISO 3882.

Ces deux méthodes sont généralement les plus adaptées au contrôle de routine de la qualité au sein de l'usine.

La méthode gravimétrique conforme à l'ISO 1460 peut être utilisée pour déterminer la masse du revêtement. L'épaisseur du revêtement peut être calculée en divisant la masse de revêtement par unité de surface, par la masse volumique nominale du revêtement ($7,2 \text{ g/cm}^3$) (voir [B.2](#)).

Si le nombre de mesurages effectués dans la surface de référence est suffisant (voir [6.2.3](#)), la même épaisseur de revêtement sera déterminée par la méthode magnétique, la méthode électromagnétique et la méthode gravimétrique.

Pour les pièces de forme complexe dans lesquelles aucune surface de référence appropriée ne peut être définie pour le mesurage de l'épaisseur par la méthode magnétique, la méthode électromagnétique ou la méthode gravimétrique doit être appliquée.

La méthode par coupe microscopique conformément à l'ISO 1463 se révèle moins appropriée à une utilisation de routine car elle est destructive et repose sur un seul plan de coupe. Elle peut toutefois être utilisée dans le cadre d'un contrôle de la qualité particulier pour les pièces de forme complexe, après accord convenu au moment de la commande entre l'acheteur et l'usine de shérardisation.

NOTE [L'Annexe B](#) fournit des informations supplémentaires et des préconisations concernant le mesurage de l'épaisseur.

6.2.3 Surfaces de référence

Pour les essais avec la méthode magnétique, électromagnétique ou gravimétrique, le nombre et l'emplacement des surfaces de référence ainsi que leurs dimensions doivent être choisis en fonction de la forme et de la taille de la (des) pièce(s) afin d'obtenir un résultat aussi représentatif que possible de l'épaisseur moyenne du revêtement ou de la masse par unité de surface (selon le cas).

Les surfaces de référence doivent être situées à l'intérieur des surfaces significatives, sauf spécification contraire convenue entre l'acheteur et l'usine de shérardisation.

Dans le cas de pièce ayant une surface significative supérieure ou égale à 10 cm^2 , il doit y avoir au moins une surface de référence sur chaque pièce de l'échantillon de contrôle. Les dimensions des échantillons de contrôle sont indiquées au [Tableau 1](#).

Dans le cas de pièces ayant une surface significative inférieure à 10 cm^2 , un nombre suffisant de pièces doit être regroupé pour permettre d'obtenir une surface significative d'au moins 10 cm^2 pour une surface de référence. Le nombre total de pièces soumises à essai doit donc être égal au nombre de pièces requises pour obtenir une surface de référence multiplié par le nombre total de pièces d'un échantillon de contrôle, conformément au [Tableau 1](#) (ou le nombre total de pièces shérardisées, si ce nombre est plus petit).

Les modes opératoires d'échantillonnage issus de l'ISO 2859-1, l'ISO 2859-2 et l'ISO 2859-3 peuvent également être utilisés.

6.2.4 Méthode magnétique ou méthode électromagnétique

Au minimum cinq relevés par méthode magnétique ou électromagnétique doivent être réalisés sur chaque surface de référence. Compte tenu de la très petite taille de la surface sur laquelle est réalisé chaque mesurage, les relevés individuels peuvent être inférieurs (généralement jusqu'à 15 %) aux valeurs de l'épaisseur locale. Ceci n'a pas d'importance puisque seule la valeur moyenne de l'ensemble des surfaces de référence doit être égale ou supérieure à l'épaisseur locale minimale du revêtement.

Lorsque plus de cinq pièces sont nécessaires pour former une surface de référence d'au moins 10 cm^2 , un seul mesurage magnétique doit être réalisé sur chaque pièce s'il existe une surface significative appropriée. En l'absence de cette surface appropriée, la méthode gravimétrique conformément à l'ISO 1460 doit être utilisée.