

[Gal·va·ni·ser]

(galvanize) verbe transitif,
conjugaison 1,
recouvrir d'une couche de zinc

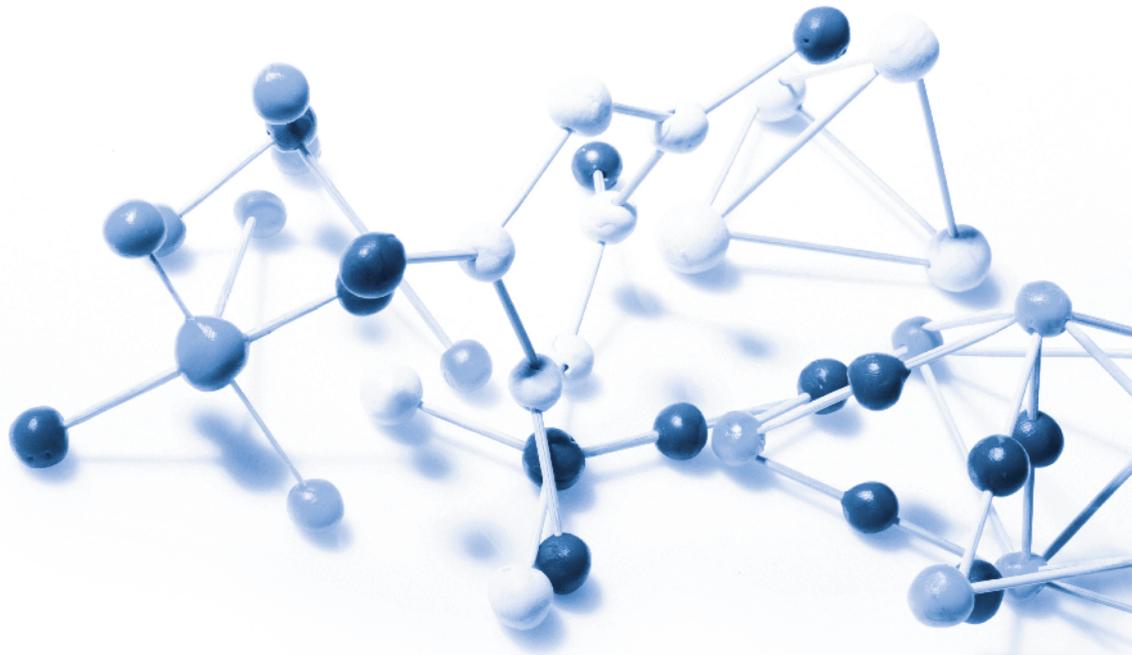
Les différentes
techniques de
galvanisation

InfoZinc Benelux



La nouvelle Association InfoZinc Benelux a vu officiellement le jour le 21 septembre 2010. Elle est le fruit de la fusion de l'association Stichting Doelmatig Verzinken (SDV) et de sa consœur belgo-luxembourgeoise proGalva. Cette fusion est la conséquence logique de trois évolutions : la collaboration de plus en plus intense entre les galvanisateurs néerlandais et belges, l'harmonisation de la législation à l'échelle européenne et la volonté formelle des membres de donner une orientation plus marketing aux activités de leur association.

InfoZinc Benelux est une organisation avec une mission explicite. Elle veut promouvoir la galvanisation à chaud et dans le prolongement, l'application d'un revêtement organique sur l'acier galvanisé à chaud. Il s'agit de la forme la plus efficace et la plus durable de protection contre la corrosion de l'acier, en général et au Benelux en particulier.



Les malentendus entre les concepteurs, la maîtrise d'oeuvre et les constructeurs lors de la prescription des méthodes d'application des couches de zinc peuvent être facilement évités en utilisant une terminologie appropriée. La méthode à utiliser détermine l'épaisseur de la couche à appliquer et finalement la résistance à la corrosion. La bonne utilisation de termes appropriés est donc de la plus haute importance pour la bonne qualité du produit final.

L'utilisation de la désignation « galvanisation » dans les cahiers des charges et les plans sème la confusion et se traduit en pratique par des réclamations et des dommages qui résultent d'une trop grande liberté au niveau de l'exécutant du cahier des charges. Le terme « galvanisation » veut dire seulement qu'on applique une couche de zinc. Il indique ni la méthode d'application ni la qualité finale recherchée. L'attention ou la volonté nécessaire à la détermination ultérieure d'une méthode dans le processus de construction fait souvent défaut. Le donneur d'ordre ou l'utilisateur final se retrouve alors généralement confronté aux conséquences négatives de cette situation.

Répondant à un souci général de haute qualité, cette brochure présente les sept méthodes d'application d'un revêtement de zinc et elle indique les termes qui permettent de prescrire de façon univoque la qualité recherchée. Les revêtements non métalliques avec une peinture riche en zinc ou un composé de poudre de zinc ne sont pas traités ici.

Confusion de langage en matière de galvanisation

Les couches de zinc peuvent être appliquées sur l'acier selon les sept méthodes ci-dessous :

- Galvanisation à chaud (procédé discontinu)
- Galvanisation par centrifugation
- Galvanisation en continu (procédé Sendzimir)
- Shéardisation
- Zingage par projection thermique, schoopage ou métallisation
- Galvanisation électrolytique
- Matoplastie

Galvanisation à chaud (procédé discontinu)

La galvanisation à chaud (procédé discontinu) est un procédé par immersion au cours duquel des produits finis sont immergés pendant un temps assez court dans un bain de zinc fondu à 445 - 465 °C. Des couches d'alliages zinc-fer, recouvertes d'une couche de zinc, se forment à la surface de l'acier. L'épaisseur de couche totale est généralement comprise entre 50 et 150 µm. La masse de la couche de zinc varie de 350 à 1050 g/m². En divisant la masse de la couche de zinc par 7, on obtient l'épaisseur moyenne de la couche de zinc en micromètres.



Normes :

- Galvanisation à façon ou galvanisation à chaud (procédé discontinu) : EN ISO 1461 « Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux et acier – Spécifications » (dernière version).
- Fil d'acier rond : EN 915 « Revêtements par galvanisation à chaud sur fils d'acier ronds – Exigences et méthodes d'essais » (dernière version).
- Tubes en acier : EN 10240 « Revêtements intérieur et/ou extérieur des tubes en acier – Spécifications pour revêtements de galvanisation à chaud sur des lignes automatiques » (dernière version).

Les dénominations de galvanisation au feu, galvanisation par bain, galvanisation, galvanisation chaude et zingage sont incorrectes ou incomplètes et ne doivent pas être utilisées dans les cahiers des charges, dispositions, etc.

Applications



Galvanisation par centrifugation

La galvanisation par centrifugation est également un processus de galvanisation à chaud. Seules les pièces plus petites comme les boulons, écrous, tiges filetées, plaques d'ébauche, etc., peuvent être galvanisées à chaud de cette manière.



Après avoir été prêtaitées, les pièces sont galvanisées dans des paniers. Ces paniers sont placés dans une centrifuge en sortie du bain de zinc. Cette centrifuge essore le zinc qui n'a pas réagi. La couche de zinc obtenue est donc un peu plus fine que dans le cas du procédé discontinu de galvanisation à chaud.

L'épaisseur de couche minimale autorisée après la galvanisation par centrifugation est également consignée dans la norme EN ISO 1461 « Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux et acier – Spécifications » (dernière version). Seuls les produits à tiges filetées ont été normalisés séparément dans la norme EN ISO 10684 « Eléments de fixation – Revêtements de galvanisation à chaud » (dernière version).

La galvanisation dite à haute température n'a pas été normalisée séparément mais elle est utilisée dans la pratique. La température du bain de zinc est alors comprise entre 530 – 560 °C. La structure des couches d'alliages est différente et les couches sont généralement plus minces. Cette méthode est généralement utilisée dans la galvanisation par centrifugation mais aussi parfois pour des éléments de construction plus gros.

Applications



Galvanisation en continu

Après la galvanisation à chaud (procédé discontinu), le procédé de galvanisation en continu revêt une grande importance. Bien qu'il existe plusieurs procédés de galvanisation en continu, on parle souvent globalement de procédé Sendzimir. Cela limite les risques de confusion.



Lors de la galvanisation en continu, le feuillard ou le fil d'acier est galvanisé en continu après avoir été successivement recuit dans une atmosphère oxydante et réductrice, la couche de zinc obtenue ayant une épaisseur de 15 – 30 μ . Le matériau est transformé après la galvanisation.

Pour les bobines, tôles, etc., galvanisées en continu, on mentionne la masse du revêtement de zinc par m^2 de surface double face, contrairement à ce qui est d'usage pour les produits finis galvanisés à chaud (procédé discontinu). En pratique, la masse de revêtement de zinc double face est comprise entre 200 g/m^2 et 450 g/m^2 . Le matériau galvanisé en continu le plus utilisé a une masse de revêtement de zinc de 275 g/m^2 et une épaisseur d'env. 19 μm par côté. Il existe cependant aussi des tôles avec des épaisseurs de couche différentes sur chaque côté. On utilise parfois des alliages de zinc-aluminium (Zn/Al).

Des désignations telles que « tôles galvanisées » ou « tôles zinguées » sont incorrectes. Elles doivent être remplacées par « tôles galvanisées à chaud en continu » ou « tôles galvanisées selon le procédé Sendzimir », « tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité destinée à la construction » selon ISO 4998 ou encore EN 10147 « Feuillards et tôles galvanisés en continu par immersion, destinés à la construction – Conditions techniques de livraison » (dernière version).

Applications



Shérardisation

Les produits à galvaniser sont chauffés par lots dans un caisson fermé tournant avec de la poudre de zinc. A des températures de 380 à 410 °C, le zinc se lie par diffusion avec le matériau de base.



Ce procédé permet la formation d'un revêtement de type alliage fer-zinc régulier, résistant à la chaleur, aux chocs, aux rayures et l'abrasion, avec une résistance à la corrosion durable. L'épaisseur de couche obtenue est de 15 – 25 μm .

Ce procédé est notamment utilisé pour les pièces plus petites, fabriquées entre autres à partir d'aciers au carbone non alliés et d'aciers alliés comme les aciers à haute résistance (HR). Mais l'acier à ressort et les produits fabriqués en fonte et en acier moulé peuvent être aussi shérardisés ou galvanisés par diffusion, sans que les propriétés du matériau de base ne soient altérées. Les spécifications de la Shérardisation figurent dans la norme européenne EN 13811.

Les produits galvanisés par diffusion sont utilisés dans un grand nombre d'applications :

- Eléments de liaison utilisés également dans les régions à fortes intempéries climatiques.
- Produits finis (en fonte) qui peuvent revêtus sans traitement préalable d'une couche de protection (système Duplex).
- Pièces adhésivées ou collées par exemple pour la construction de (semi)-remorques, de voies ferrées et de trains.

Applications



Zingage par projection thermique, schoopage ou métallisation

La projection du zinc a lieu au moyen d'un pistolet de métallisation alimenté par un fil ou de la poudre sur des surfaces et en acier qui ont été grenillées au préalable. En général, l'épaisseur de couche obtenue est de 25 – 250 µm.



Notez bien que ce procédé nécessite l'application d'un revêtement organique en raison de la porosité élevée associée au zingage par projection thermique. Il nécessite aussi un contrôle de processus approfondi, avec notamment un contrôle précis de la température et du taux d'humidité, ainsi que du temps entre la projection thermique et l'application du revêtement organique.

Norme : EN ISO 2063 « Projection thermique - Revêtements métalliques et inorganiques - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux » (dernière version).

Applications



Galvanisation électrolytique

Dans ce procédé de galvanisation, des couches de zinc sont déposées à la surface du métal par voie électrochimique. Les épaisseurs des couches de zinc varient généralement de 1 – 25 µm et présentent souvent une teinte vert-jaune transparente ou jaune paille à bleu métallique par suite de post-traitements dans l'acide chromique respectivement des solutions de bichromate.

Normes : EN 1403 « Protection des métaux contre la corrosion - Revêtements électrolytiques - Méthodes de prescription générales » et EN 12329 « Protection contre la corrosion des métaux - Revêtements électrolytiques de zinc avec traitement complémentaire du fer ou acier » (dernière version).



La galvanisation électrolytique permet également d'obtenir des tôles en acier avec une couche de zinc extrêmement mince de 1 – 3 µm. Ces couches de zinc sont phosphatées ou chromatées et servent de protection temporaire contre la corrosion lors du stockage intérieur des tôles et des pièces qu'elles permettent de fabriquer, avant que ces produits ne soient recouverts par pulvérisation de peintures séchant à l'air ou cuites au four. Norme : EN ISO 10152 « Produits plats en acier, laminés à froid, revêtus de zinc par voie électrolytique pour formage à froid - Conditions techniques de livraison » (dernière version).

Applications



Matoplastie

La matoplastie est un procédé de galvanisation au cours duquel du zinc est appliqué sur des petites pièces en métal par voie mécanique.

Après un prétraitement chimique, les pièces sont mises en rotation dans un tambour polygonal avec des billes de verre, de l'eau et des produits chimiques. Pendant la rotation, on ajoute un produit chimique spécial et une couche de cuivre se dépose sur l'acier blanc métallique. La couche de cuivre est à la base de l'adhérence de la couche de zinc. On ajoute ensuite des adjuvants et de la poudre de zinc. En raison du mouvement rotatoire du tambour, les billes de verre projettent la poudre de zinc par leurs impacts sur la surface non oxydée. On obtient ainsi un revêtement uniforme sur les pièces. L'épaisseur de couche qui peut être spécifiée à l'avance, varie de 3 à 85 µm. Comme traitement secondaire, les pièces peuvent être chromâtées ou huilées.



La galvanisation mécanique est appliquée sur des pièces de liaison comme les boulons, écrous, étriers, pièces de serrurerie, etc.

Norme : EN ISO 12683 « Revêtements de zinc déposés par matoplastie - Spécifications et méthodes d'essais » (dernière version).

Applications



Dénominations étrangères

Nous présentons ci-dessous un tableau avec les dénominations internationales des différentes techniques d'application du zinc métallique. La terminologie a été autorisée par l'Association européenne des galvanisateurs (European General Galvanizers Association).

Les dénominations de « zingage à froid », de « galvanisation à froid » et de « zinc liquide » sont trompeuses. Leur utilisation est interdite par la loi dans certains pays, comme par exemple en Allemagne : voir l'arrêté I ZR 79/67 du 12 mars 1969. On veut parler la plupart du temps de l'application de couches de peintures riches en zinc ou de couches de composés de poudre de zinc. Ces applications n'aboutissent pas à une protection du genre de celle que le zinc métallique donne à des produits finis et à des constructions et en acier.

- NL Thermisch verzinken
- UK Hot-dip galvanizing
- F Galvanisation à chaud
- D Feuerverzinkung
(stück-verzinkung diskontinuierlich)

- NL Centrifuge verzinken
- UK Centrifuge galvanizing
- F Galvanisation par centrifugation
- D Schleuderverzinkung

- NL Continu verzinken of Sendzimirproces
- UK Continous galvanizing or Sendzimir process
- F Galvanisation en continu ou procédé Sendzimir
- D Kontinuierliche Verzinkung oder
Sendzimir Verfahren

- NL Sherard verzinken
- UK Sherardizing
- F Shérardisation
- D Sherardisieren

- NL Zinkspuiten / metalliseren
- UK Zinc spraying
- F Métallisation
- D Thermisch Spritzen mit Zink

- NL Elektrolytisch verzinken
- UK Zinc electroplating, zinc plating
- F Galvanisation électrolytique
- D Galvanische Verzinkung, elektrolytische Verzinkung

- NL Mechanisch verzinken
- UK Mechanical plating
- F Matoplastie
- D Mechanisches Plattieren

InfoZinc Benelux ~ La galvanisation à chaud: durable et efficace
Zinkinfo Benelux ~ Thermisch verzinken: duurzaam en doeltreffend

