



Fiche technique 17

Galvanisation à
chaud discontinue
Vs. galvanisation
électrolytique



InfoZinc Benelux se donne entre autres pour but de promouvoir l'acier galvanisé à chaud et d'augmenter les connaissances sur tous les aspects de la galvanisation à chaud auprès de toute personne qui a une relation professionnelle ou éducative avec le domaine de compétences qui couvre la galvanisation à chaud.

Cette fiche technique fait partie d'une série de fiches. D'autres publications peuvent être consultées sur www.zinkinfobenelux.com.

VOUS SOUHAITEZ EN SAVOIR PLUS ?

Envoyez un e-mail à guus@zinkinfobenelux.com. Guus Schmittman est notre expert technique.



Pour la description de la galvanisation à chaud discontinue, nous renvoyons au premier paragraphe de la Fiche technique 16. La présente fiche technique traite des différences entre la galvanisation à chaud discontinue et la galvanisation électrolytique : épaisseurs de revêtement, post-traitements, points forts et points faibles et fragilisation par l'hydrogène.

QU'EST-CE QUE LA GALVANISATION ÉLECTROLYTIQUE ?

La galvanisation électrolytique est basée sur le principe de l'« électrodéposition » (le dépôt de métal sous l'action d'un courant électrique). Après un prétraitement chimique (dégraissage, décapage), les pièces en acier sont connectées comme cathode dans un électrolyte composé d'une solution aqueuse d'un sel de zinc (comme $ZnCl_2$). L'anode est formée par du zinc. Sous l'action d'un courant continu, les ions Zn^{2+} migrent vers la cathode où ils se déposent sous forme de zinc métallique. Comme pour la galvanisation à chaud, l'application de la galvanisation électrolytique est à la fois continue (feuillard, fil, tube) et discontinue (par lot). Le processus discontinu a lieu dans des bains suspendus (dont la longueur est généralement inférieure à 3 mètres) ou dans des tambours rotatifs perforés (lots de petites pièces comme les boulons, écrous, étriers).



- 1 Boulons galvanisés par électrolyse rouillés sur des mains courantes galvanisées à chaud
- 2 Boulons rouillés sur clôture TZ

POINTS FORTS ET POINTS FAIBLES DE LA GALVANISATION ÉLECTROLYTIQUE

Points forts :

- Les revêtements disponibles sont lisses et brillants, transparents ou de différentes couleurs.
- L'épaisseur de revêtement est régulière sur le côté extérieur des pièces.
- L'adhérence (bien que de nature physique) est bonne et comparable à l'adhérence chimique ou métallurgique de l'acier galvanisé à chaud. Les fines couches sont composées de zinc pur et elles présentent une grande ductilité, ce qui permet de modifier la forme des objets sans nuire à l'adhérence de la couche de zinc.
- L'indépendance par rapport à la composition de l'acier. L'acier inoxydable et la fonte (et même le plastique) peuvent être galvanisés par électrolyse.
- Le contrôle de l'épaisseur de revêtement, qui est réglable au moyen de la densité de courant et/ou la durée de traitement.
- L'absence de risques de déformation des matériaux fins.
- L'aptitude au traitement de matériaux soumis à une tolérance donnée (filetages, petits trous, et cetera).
- La bonne recouvrabilité, à condition d'appliquer une couche de conversion de qualité.

Points faibles :

- Protection anticorrosion limitée, qui n'est pas comparable à celle des pièces galvanisées à chaud de manière discontinue. La durée de vie des revêtements de zinc est directement proportionnelle à leur épaisseur de couche.
- Peu ou pas de protection des parois internes des pièces creuses.
- Limitation aux pièces d'assez petites dimensions.
- Protection cathodique réduite en raison des faibles épaisseurs de revêtement.
- Le revêtement de zinc peut être mince voire inexistant sur les parties complexes et notamment dans les cavités. Cela est dû au fait que le courant ne peut pas parvenir à l'intérieur d'une pièce en acier et qu'il n'y a donc pas de dépôt de zinc à cet endroit (cage de Faraday).

FRAGILISATION PAR L'HYDROGÈNE

Pour la galvanisation à chaud discontinue comme pour la galvanisation électrolytique par lots, les pièces en acier sont décapées chimiquement pendant le prétraitement. Un dégagement d'hydrogène se produit lors de la galvanisation électrolytique. Cela peut générer, notamment pour les éléments de fixation, ce qu'on appelle une fragilisation par l'hydrogène qui est susceptible d'entraîner la rupture des pièces.

CONCLUSION

Les pièces galvanisées à chaud de manière discontinue et les pièces galvanisées par électrolyse ont des propriétés de protection anticorrosion totalement différentes. Ces deux procédés sont donc destinés à des applications complètement différentes. En raison de leur épaisseur de revêtement limitée, les éléments de fixation galvanisés par électrolyse ne conviennent pas à l'assemblage des pièces galvanisées à chaud de manière discontinue dans des applications extérieures.

ÉPAISSEURS DE REVÊTEMENT

Galvanisation électrolytique

- Galvanisation électrolytique continue (feuillard, simple face ou double face)
Les épaisseurs de revêtement varient de 1 à maximum 10 μm par face, généralement par tranches de 2,5 μm . Une épaisseur de 10 μm /face est assez exceptionnelle car le temps de traitement nécessaire est deux fois plus long.
- Galvanisation électrolytique discontinue
Pour la galvanisation électrolytique dans les bains suspendus et dans les tambours, les épaisseurs de revêtement varient de 5 à 25 μm . Des valeurs plus élevées sont possibles mais elles ne sont généralement pas rentables.

Galvanisation à chaud discontinue

- Voir les tableaux 1 et 2 de la Fiche technique 9.
- La règle est : Les épaisseurs de revêtement minimales obtenues par galvanisation à chaud discontinue sont au moins 2 à 5 fois plus grandes que les épaisseurs de revêtement maximales obtenues par galvanisation électrolytique par lots ou continue.

POST-TRAITEMENTS

Mise à part l'application d'une couche de peinture liquide ou d'un système de peinture poudre qui vaut pour les deux procédés de galvanisation, les produits en acier galvanisés par électrolyse (contrairement aux produits galvanisés à chaud en discontinu) sont rarement utilisés sans post-traitement. Plusieurs post-traitements existent pour conserver leur aspect lisse et brillant et leur effet décoratif et/ou améliorer leur faible protection anticorrosion (par exemple pour éviter la formation de rouille blanche). Des produits peuvent être ajoutés à l'électrolyte pour améliorer la brillance. Les produits galvanisés par électrolyse sont aussi généralement « passivés » au moyen de couches de conversion (chromatage, phosphatage). En fonction de la nature et de l'épaisseur de cette couche de passivation, les revêtements ont l'une des couleurs suivantes : bleu, jaune, vert et même noir.

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



RÉFÉRENCES NORMATIVES

Galvanisation à chaud

EN-ISO 1461

Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et acier – Spécifications et méthodes d’essai

EN 10240

Revêtements intérieur et/ou extérieur des tubes en acier - Spécifications pour revêtements de galvanisation à chaud sur des lignes automatiques

EN ISO 10684

Eléments de fixation – Revêtements de galvanisation à chaud

ISO 4998

Tôles en acier au carbone revêtues de zinc ou d’un alliage zinc-fer en continu par immersion à chaud, de qualité destinée à la construction (Disponible en anglais uniquement)

EN 10346

Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison

Galvanisation électrolytique

EN-ISO 2081

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques - Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier

EN ISO 10152

Produits plats en acier, laminés à froid, revêtus de zinc par voie électrolytique pour formage à froid - Conditions techniques de livraison