

Les systèmes duplex (galvanisation et peintures) innovent

Suzanne Mathieu
ACCTiv'Conseil

9ème symposium international de
forge 18 Octobre 2014

Introduction

Cette présentation reprend la fabrication,
leur propriétés et la
mise en peinture de pièces galvanisées sur site
ou pour la réalisation des produits duplex.

Les revêtements par le zinc

Définitions

- Définitions du Larousse :
 - Galvanisation : Action de Galvaniser
 - Galvaniser : Recouvrir une pièce métallique d'une couche de zinc à chaud, par immersion dans un bain de zinc fondu.
- Terme impropre :
 - Galvanisation à froid.
- Autres procédés d'application de zinc :
 - Projection thermique ou métallisation ou schoopage,
 - Electrozingage ou zingage électrolytique,
 - Shérardisation ou thermodiffusion,
 - Zingage mécanique, Matoplastie,
 - Peintures riches en zinc ,Zingage lamellaire.

Procédés de Galvanisation

Galvanisation en continu

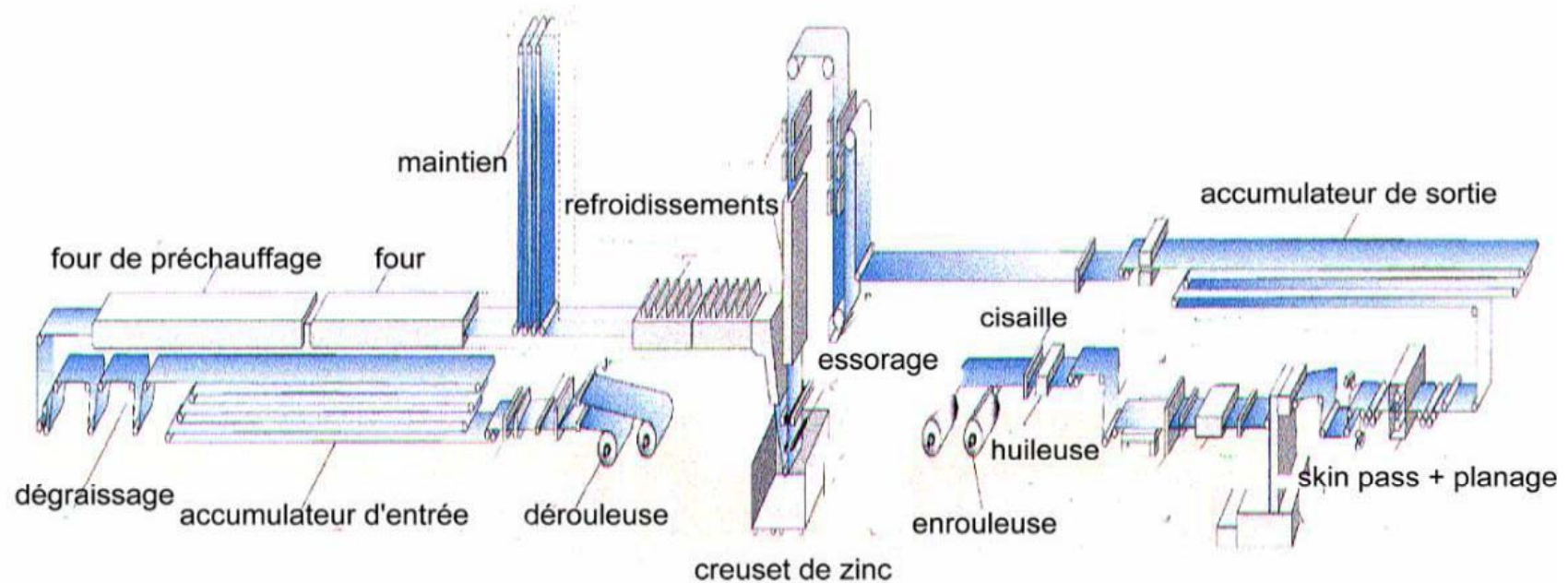


Schéma de ligne de Galvanisation en continu de bobines d'acier

Procédés de Galvanisation

Galvanisation au trempé

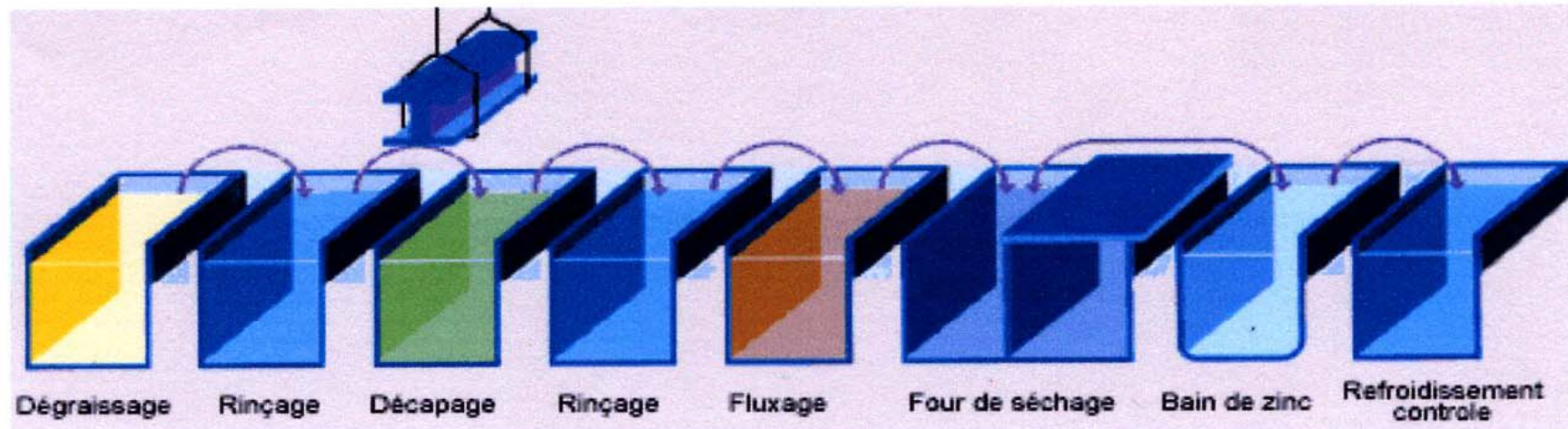


Schéma d'une ligne de galvanisation au trempé

- Le **dégraissage** est en général alcalin.
- Le **décapage** est effectué en milieu chlorhydrique dilué.
- Le **fluxage** consiste à tremper les pièces dans une solution aqueuse de sels contenant des sels doubles ou triples de chlorure d'ammonium et de chlorure de zinc

9ème symposium international de
forge 18 Octobre 2014

Les Galvanisations

Différences entre les divers procédés

- Préparation des surface.
- Epaisseur du revêtement final.
- Temps de maintien dans les bains.
- Structure des revêtements.
- Esthétique.

Les Galvanisations

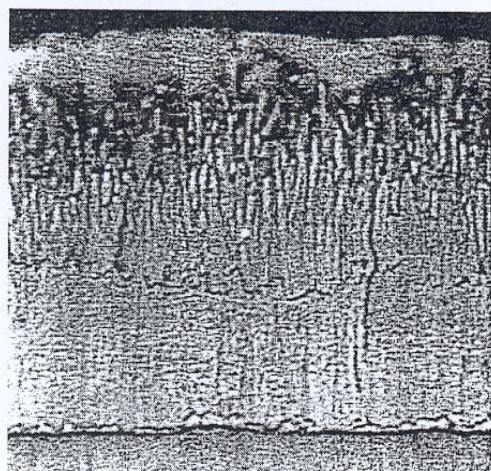
Différences entre les divers procédés

- Préparation des surface.
- Epaisseur du revêtement final.
- Temps de maintien dans les bains.
- Structure des revêtements.
- Esthétique.

Les Galvanisations

Structure des Revêtements obtenus

Acier galvanisé à chaud au trempé



Zinc

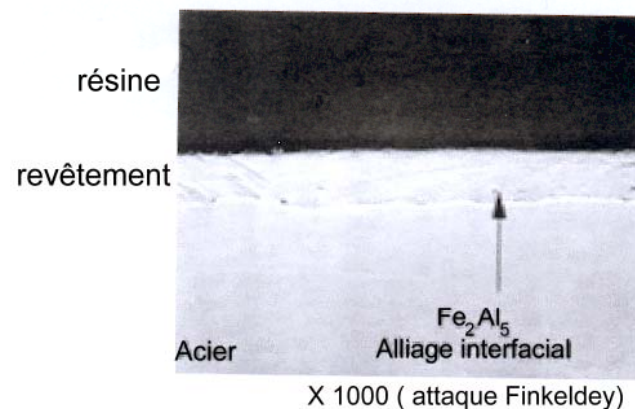
Phase zêta

Phase delta palissade

Phase delta compacte

Phase gamma

Acier Galvanisé en continu



résine

revêtement

Acier

Fe_2Al_5
Alliage interfacial

X 1000 (attaque Finkeldey)

Pourquoi la Galvanisation

- La corrosion.
- Les différents produits galvanisés en continu:
 - Galvanisés zinc pur,
 - Galvanisés Zinc-Aluminium,
 - Aluminiés.
- Les utilisations de ces produits.

Pourquoi la Galvanisation

La durée de vie des objets, des ouvrages, est au centre des préoccupations de tout concepteur et de tout responsable de maintenance. Or tout vieillit, tout se dégrade: la prévention et la lutte contre la corrosion sont donc des disciplines majeures.

L'acier présente en général l'inconvénient de rouiller et doit donc être protégé contre la corrosion.

Lorsque l'on désire une protection de longue durée , la galvanisation avec ou sans peinture s'impose.

Protection contre la corrosion par le zinc

Le revêtement de zinc assure une double contre la corrosion :

Electrochimique : par la protection cathodique de l'acier par le zinc en milieu humide.

Physico-chimique : par l'effet isolant des sels de zinc formés lors du début du phénomène de protection cathodique.

La conjonction de ces 2 phénomènes permet un ralentissement de la consommation de zinc, et de ce fait, assure une plus grande longévité à la protection obtenue pour une épaisseur donnée de zinc.

Galvanisation en continu

Différents produits peuvent être fabriqués sur des lignes de galvanisation:

- la tôle galvanisée , utilisée dans le bâtiment, avec des poids de revêtement de zinc allant de 7 à 42 microns (100 à 600 g/m²).
- Le Galfan[®], alliage Zn-Al à 5% d'aluminium.
- L'Aluzinc[®] (ou Galvalume[®]), un alliage Zn-Al à 55% d'Al
- L'Alusi[®] (alliage Al-Si) résistant à de hautes températures
- La tôle aluminée (Al pur)
- La tôle galvanisée , utilisée dans l'automobile, avec des revêtements de zinc de 5 à 10 microns.
- Le revêtement allié Zn-Fe, utilisé dans l'automobile, pour sa bonne soudabilité et sa mise en peinture aisée.

Mise en peinture de l'acier galvanisé

La mise en peinture de l'acier galvanisé nécessite de nombreuses précautions et une préparation de surface soignée .

Le traitement de surface comprend à minima:

Un traitement anticorrosion suivi d'un parachèvement afin d'en finaliser l'aspect.

Un dérochage chimique ou mécanique suivi d'un rinçage de la pièce..

Un dégazage à plus de 200°C pour éviter le bullage.

Une finition par thermolaquage avec une peinture adaptée à l'usage de la pièce (réf: Galvazinc –Systèmes de peinture pour application sur acier galvanisé)qui reprend les systèmes certifiés par l'ACQPA avec les coordonnées des fournisseurs et les références des produits recommandés.

Bibliographie

www.galvazinc.com

- « **Galvanisation à chaud** » D.Quantin Techniques de l'Ingénieur M.1531 19 pages
- "**Zn-Mg coatings elaborated from PVD technologies for improved corrosion protection**"
I.Capitani, D.Jacques,Y.Lacroix, F.Sponem,D.Chalex,F.Coignet Steel research Int. 75 (2004) 2 pages
- "**Experimental study and microstructure simulation of Zn-Al-Mg coatings**"
E. de Bruycker,B-C De Cooman, M. de Meyer Revue de Métallurgie N°7-8 (2005) pp 543-550
- "**Advance in corrosion protection and its material**" S.Tamaki,H.Matsunaga,K.Kato,S.Ito
Nippon Steel Technical report n° 87 Jan.2003 pp1-5
- "**Excellent corrosion-resistant Zn-Al-Mg-Si alloy hot dip galvanized steel sheet «SUPER DYMA**"
Y.Morimoto,K.Honda,K.Nishimura,S.Tanaka,A.Takahashi,H.Shindo,M.Kurosaki
Nippon Steel Technical report n° 87 Jan.2003 pp24-26
- "**Formation of ultra-thin amorphous conversion films on zinc alloy coatings. Part 1. Composition and reactivity of native oxides on ZnAl (0,05%) coatings.**"
N.Fink,B.Wilson,G.Grundmeyer Electrochimica Acta 51(2006) pp 2956-2963
- "**Formation of ultra-thin amorphous conversion films on zinc alloy coatings. Part 2. Nucleation, growth,and properties of inorganic-organic ultra-thin hybrid films.**"
B.Wilson, N.Fink, G.Grundmeyer Electrochimica Acta 51(2006) pp 3066-3075
- "**Development of environmentally-conscious steel products at the Nippon Steel Corporation.**"
J.Kawai Materials & Design Vol.22 Issue2 (April 2001) pp.111-122
- "**Les polymères et leur utilisation dans les revêtements organiques.**" C. Bonnebat
Jirec Strasbourg 19.5.2006 pp 28-31
- "**Zinc-Mg surface coatings for improved corrosion protection**" B.Schuhmacher,A.Zwick
ThyssenKrupp techform (December 2003) pp 10-13

9ème symposium international de
forge 18 Octobre 2014