



RPA 2017: Philippe Cabaret

MISE EN PEINTURE DES SUBSTRATS /
PRIMAIRES RICHES EN ZINC:
GALVANISATION, METALLISATION,
PEINTURE

Présentation Atelier

- Introduction
 - Un métal sacrificiel: le Zinc
 - Le revêtement contenant ce métal:
 - Galvanisation
 - Métallisation
 - Peinture
 - Inorganique: exemple Silicate
 - Organique: exemples Epoxy / Polyuréthane
- Discussion
 - Préparation de surface sur ces différents substrats / Primaires
 - Systèmes de peintures recommandés

Un métal sacrificiel: le Zinc

- Métal prédominant pour assurer une protection cathodique de l'acier: le Zinc se sacrifie au profit de l'acier
- Protection haute durabilité
- Relativement économique par rapport à d'autres protections
- Résistance à la température (Point de fusion à 420°C)



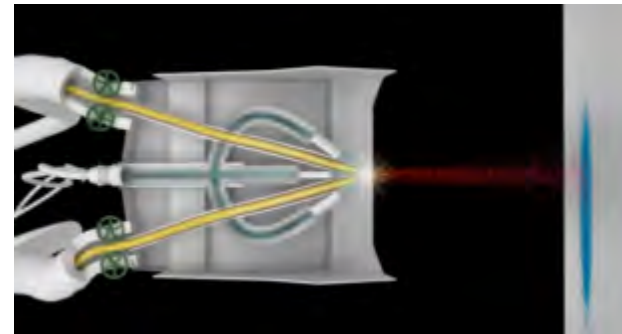
Le revêtement contenant le Zinc

- Galvanisation: acier plongé dans un bain de zinc fondu (Teneur > 99,5%) pour former un revêtement métallique (ISO 1461)
- Processus industriel avec différentes phases (Dégraissage, Rinçage, Décapage, Rinçage, Fluxage, Séchage, Bain de Zinc, Refroidissement)
- Epaisseurs de Zinc variables suivant la nature de l'acier (ISO 14713-2, NFA 35-503, NF EN 10025-2): 45 μ m à 85 μ m en général mais aussi jusqu'à 200 μ m



Le revêtement contenant le Zinc

- Métallisation: projection de métaux ou alliages sur de l'acier (Zinc, Zinc-Aluminium) (ISO 2063)
- Projection à la flamme ou à l'arc électrique
- Préparation de surface: Sa 3 rugosité Moyen (G) minimum
- Epaisseur de Zinc de l'ordre de $100\mu\text{m}$ à $250\mu\text{m}$



Le revêtement contenant le Zinc

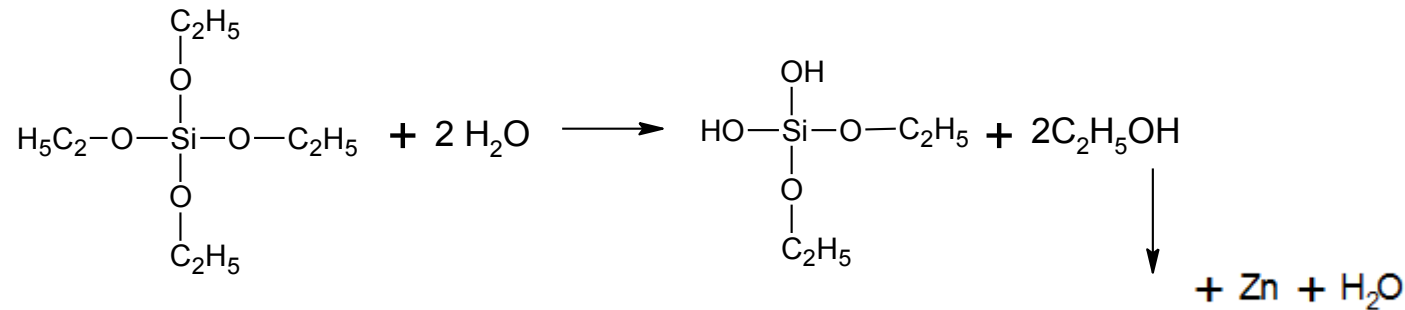
- Peintures inorganiques: Solvantées (Alkyl silicate), Phases aqueuses (Alkali silicate)
 - Très haute durabilité en conditions atmosphériques (maximisation de l'effet de protection cathodique dû à un liant conducteur)
 - Très bonne résistance à la température
 - Très bonne résistance aux solvants
 - Plage de résistance aux acides et bases limitée (pH entre 5 et 10)
 - Préparation de surface: Sa 3 rugosité Moyen (G)



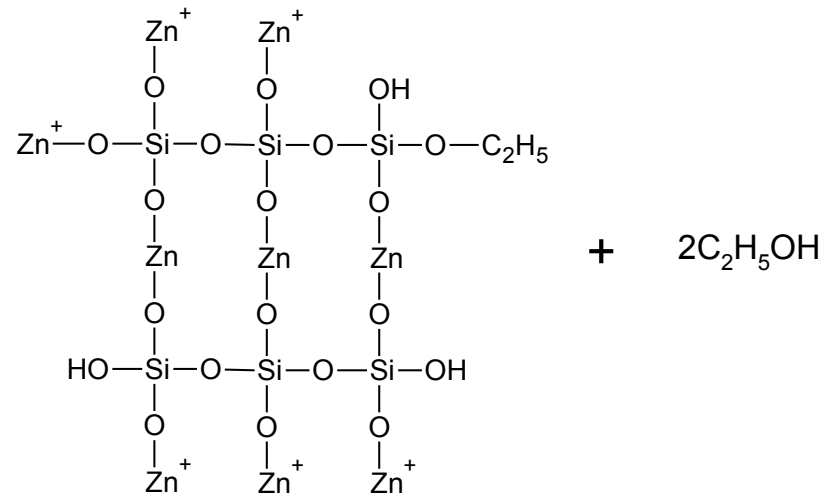
Le revêtement contenant le Zinc

- Peintures inorganiques: liaison Si-O-Zn

Hydrolyse de l'éthyl-silicate (ex Tétra Ethyl Ortho Silicate) et rejet d'éthanol



Création d'un polymère
silicone et rejet
d'éthanol

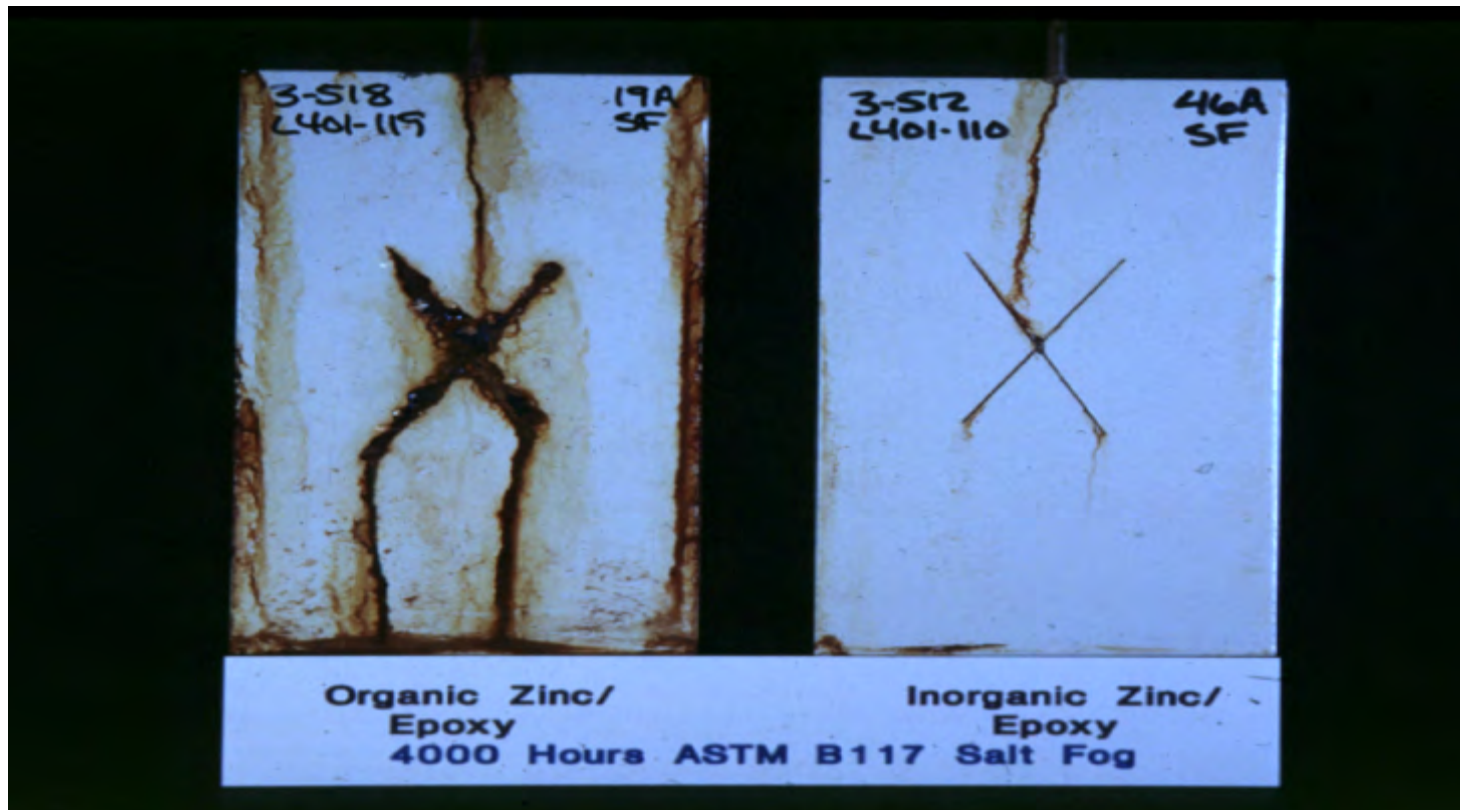


Le revêtement contenant le Zinc

- Peintures organiques: liaison C-C
 - Différentes résines (époxy polyamines ou polyamides, uréthanes)
 - Haute durabilité en conditions atmosphériques
 - Avantages face aux peintures inorganiques
 - Application plus facile
 - Préparation de surface moins exigeante (Sa 2 ½ vs Sa 3 et moins sensible au profil de rugosité)
 - Beaucoup moins de problème de recouvrement (bullage) et recouvrement plus rapide
 - Propriétés mécaniques supérieures (Adhérence, impact)

Le revêtement contenant le Zinc

- Comparatif peinture inorganique / organique



Pourcentage de Zinc

- Galvanisation et métallisation au Zinc sont composés de 100% de Zinc
- Les peintures ont différents taux de Zinc mesurés en % massique de Zinc dans le film sec
 - ISO 12944: > 80%
 - SSPC PAINT 20
 - Niveau 1: > 85%
 - Niveau 2: entre 77% et 85%
 - Niveau 3: < 77%
 - SSPC PAINT 29: > 65%
 - BS
 - 5493: > 90%
 - 5462: > 85%
 - En tout état de cause, en dessous d'une certaine valeur de Zinc, l'effet de protection cathodique ne joue plus son rôle et le Zinc a un rôle « Marketing »

Pourquoi la mise en peinture?

- Quel que soit le revêtement utilisé pour bénéficier de la protection cathodique du Zinc, il est recommandé de revêtir ces substrats/primaires pour les raisons suivantes:
 - Prolongation de la protection anticorrosion
 - Résistance chimique
 - Esthétique

Préparation de surface de la Métallisation

- Protection de la métallisation avant peinture pour éviter une contamination ou une oxydation due à de la condensation
- Application d'un bouche-pores (généralement dans les 4 heures qui suivent pour une hygrométrie de 70% max) : 3 cas de figure
 - Produit appliqué à une épaisseur $< 20\mu\text{m}$
 - Produit appliqué à une épaisseur $> 20\mu\text{m}$
 - Application préalable du primaire dilué fortement
 - Application du primaire par la méthode du voile de dégazage (mist-coat)
 - Le bouche-pore est généralement de type époxydique ($t^\circ < 120^\circ\text{C}$) ou de type silicone ($t^\circ > 120^\circ\text{C}$)

Préparation de surface des peintures riches en Zinc

- Peintures inorganiques
 - Avant mise en peinture, l'hydrolyse complète doit être contrôlée par la méthode du test à la MEC (Méthyl Ethyl Céto) (ASTM D4752)
 - De la même façon que la métallisation, les peintures inorganiques doivent recevoir un primaire compte tenu de leur porosité
 - Soit une couche additionnelle de faible épaisseur (20 à 40µm)
 - Soit application suivant la méthode du voile de dégazage (mist-coat)
- Peintures organiques
 - Pas de précaution particulière sauf l'élimination des sels de Zinc si présent et une vigilance sur les couches en fortes épaisseurs qui peuvent aussi entraîner du bullage

Systemes de peinture recommandés

- Métallisation
 - En général, en ambiance C3/C4, systèmes bicouches avec primaires époxys et finitions polyuréthanes ou polysiloxanes
 - En ambiance C5, systèmes tricouches avec primaires époxys et finitions polyuréthanes ou polysiloxanes



Systemes de peinture recommandés

- Peintures inorganiques et organiques
 - En général, en ambiance C3/C4/C5, systemes 3 ou 4 couches avec intermédiaires époxys et finitions polyuréthanes ou polysiloxanes





Merci!

MISE EN PEINTURE DES SUBSTRATS /
PRIMAIRES RICHES EN ZINC:
GALVANISATION, METALLISATION,
PEINTURE