

Que ce soit pour produire un effet décoratif, pour donner une meilleure résistance à la corrosion, ou pour créer une couche isolante (froid et électricité), une finition organique (peinture) peut être un choix efficace et relativement peu coûteux. Les méthodes d'application de la peinture sur l'aluminium sont les mêmes que pour les autres métaux :

|   |   |
|---|---|
| Au rouleau ou au pinceau                | Application de peinture liquide avec un pinceau ou un rouleau.  |
| Pulvérisation liquide                   | Peinture liquide pulvérisée lors de son passage dans la buse d'un pistolet à air comprimé, sous vide ou à air chaud.  |
| Pulvérisation de poudre électrostatique | Poudre maintenue par un courant à très haute tension (électricité statique) à la surface de la pièce. La poudre est ensuite fusionnée au four.                                      |
| Immersion                               | Immersion d'une pièce à peindre dans de la peinture liquide. Ce procédé économique est réservé aux pièces de formes simples.  |
| Électrophorèse                          | Procédé par immersion qui fait appel à un générateur de courant. Le courant électrique insolubilise les molécules qui forment une couche emprisonnant les additifs et les pigments. |

*Il est impossible d'obtenir une adhérence convenable d'un revêtement organique sur l'aluminium sans une préparation de surface appropriée.*

*Il est reconnu depuis longtemps que la tenue des revêtements sur l'aluminium dépend d'abord de la préparation de surface. Il faut donc effectuer une telle préparation, en commençant généralement par un dégraissage adapté, par l'élimination des oxydes préexistants, et par la formation d'une base d'accrochage suivie d'une enduction de primaire.*

*La tenue à la corrosion du support métallique étant en-soi très bonne, il en résulte que la tenue des revêtements organiques est remarquable après de longues années d'exposition.*

*Quand le pouvoir protecteur du revêtement vient à diminuer, la corrosion éventuelle du support en aluminium n'entraîne pas de dégradation de l'aspect comme on l'observe avec les coulures de rouille pour l'acier. La réflexion des peintures est plus espacée sur l'aluminium que sur d'autres métaux<sup>1</sup>.*

#### Les prétraitements

Comme l'explique l'extrait précédent, le succès de la peinture sur aluminium dépend largement du prétraitement. Selon la norme sur la préparation de l'aluminium et de ses alliages pour la peinture ASTM D-1730-03, quatre types de préparations sont possibles : le dégraissage au solvant, les traitements chimiques, l'anodisation et la préparation mécanique.

Le **dégraissage au solvant** n'attaque pas la couche d'oxyde naturellement formée sur l'aluminium. Il s'avère être un traitement adéquat pour des surfaces peintes qui ne seront soumises qu'à des conditions d'utilisation très légères. Ce traitement peut être fait à la main, par trempage, par pulvérisation. En industrie, on retrouve également le dégraissage à la vapeur, un procédé efficace qui requiert l'utilisation d'équipement spécialisé et de produits de la famille du trichloréthylène.

<sup>1</sup> Vargel C., *La corrosion de l'aluminium*, Dunod, 1999, p.162-163.

Les **prétraitements chimiques** pour l'aluminium sont classés en 8 méthodes :

|  |   |
|--|---|
| <b>Dégraissage caustique</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce traitement attaque la couche d'oxyde et doit être suivi d'un traitement acide.</li> <li>• N'est pas recommandé pour les assemblages.</li> <li>• N'est pas recommandé à moins d'être suivi d'un traitement de conversion.</li> </ul>   |
| <b>Attaque acide (acide sulfurique et acide chromique)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandé pour des conditions d'exposition modérées à intermédiaires ou lorsque qu'un vernis transparent sera appliqué.</li> </ul>  |
| <b>Traitement à l'acide phosphorique</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation d'une fine couche protectrice de phosphate qui aide à la protection du métal et améliore l'adhésion de la peinture.</li> <li>• Recommandé pour des conditions d'exposition modérée ou intermédiaire.</li> </ul>  |
| <b>Traitement au phosphate cristallin</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertit la surface d'aluminium en un revêtement de phosphate résistant à la corrosion et qui augmente l'adhérence et la durabilité des peintures.</li> <li>• Donne à la pièce un aspect esthétique sans autre traitement supplémentaire.</li> </ul>  |
| <b>Traitement au phosphate amorphe</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertit la surface d'aluminium en une mince couche adhérente et colorée. La couleur qui varie d'un vert irisé à un vert gris dépend de l'alliage traité.</li> <li>• Recommandé pour les conditions d'utilisation sévères. Donne à la pièce un aspect esthétique sans autre traitement supplémentaire.</li> </ul>   |
| <b>Chromatation (sels de chrome)</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertit la surface d'aluminium en une mince couche adhérente augmentant la résistance à la corrosion et l'adhésion de la peinture.</li> <li>• Recommandé pour les conditions d'utilisation les plus sévères. Donne à la pièce un aspect esthétique sans autre traitement supplémentaire.</li> </ul>  |
| <b>Chromatation (acide chromique)</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La surface d'aluminium est convertie en un revêtement adhérent et amorphe composé d'oxydes métalliques. Le revêtement, d'une couleur irisée allant de doré à brun, améliore la résistance à la corrosion ainsi que l'adhérence et la durabilité de la peinture.</li> <li>• Recommandé pour les conditions d'utilisation les plus sévères. Donne à la pièce un aspect esthétique sans autre traitement supplémentaire.</li> </ul> |
| <b>Peinture primaire réactive</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La couche offre une bonne adhésion et est recommandée pour les conditions d'utilisation sévères. Surtout utilisée dans l'industrie militaire.</li> </ul>   |

L'**anodisation** peut aussi être utilisée en prétraitement. Elle permet d'augmenter la résistance à la corrosion et améliore l'adhérence de la peinture. Deux méthodes d'anodisation sont mentionnées dans la norme ASTM D1730-03 : l'anodisation sulfurique, la méthode la plus utilisée et l'anodisation chromique.

La **préparation par traitement mécanique** peut être faite par brossage ou par sablage. Bien que le brossage donne une surface adhérente, il ne permet pas d'enlever complètement les huiles, les graisses ou les saletés. Le sablage au jet doit être fait à pression relativement faible et avec un sable fin. Il permet d'obtenir une surface d'accrochage pour la peinture, mais détruit la couche naturelle d'oxyde. Il devrait être suivi d'un traitement chimique.

## La peinture de finition

La technologie des systèmes de peinture est un sujet extrêmement complexe. Il existe une très grande variété dans les types de revêtements organiques. Le marché offre des revêtements organiques séchant à l'air comme ceux à base d'alkyde, des résines caoutchouc chlorées, des finis celluloses, des polymères vinyle et acryliques, des solutions de type résine vinyle, des vinyliques pigmentés, des acryliques, et des revêtements catalysés. On offre également des revêtements étuvés comme les alkydes aminés, les résines époxy ester, les solutions de type résine époxy, les résines vinyliques, les plastisols, les organosols, les acryliques thermodurcissables, les revêtements polyester, les polymères polyamide imide, les revêtements siliconés, et les fluoropolymères. Étant donné la complexité de l'offre, le choix devrait se faire avec le fournisseur selon les caractéristiques recherchées.

## Le contrôle de la qualité des produits finis

Des tests de contrôle de la qualité du fini peint peuvent être exigés par le client. Certains tests doivent être pratiqués sur les produits finis eux-mêmes, mais la majorité des tests doivent être réalisés sur des panneaux d'essai traités en même temps qu'un lot de production. Près d'une vingtaine de ces tests sont utilisés dans l'industrie. Voici les principaux rencontrés :

- ISO 2813 Brillance
- ISO 2360 Épaisseur du revêtement
- ISO 2409 Adhérence
- ISO 2815 Indentation
- ISO 1520 Emboutissage
- ISO 1519 Résistance à la fissuration lors du pliage
- ISO 3231 Test Kesternich (résistance à la corrosion)
- ISO 3769 Résistance au brouillard salin

## Bibliographie

ASTM INTERNATIONAL. *Standard Practices for Preparation of Aluminum and Aluminum-Alloy Surfaces for Painting*, West Conshohocken, ASTM, 2003, 3 p. Norme D1730-03.

GIGANDET, M.-P., THIERY, L., *Chromatation (M1558)*, France, Les Techniques de l'Ingénieur, 2004, 7 p.

TALAT – *Training in Aluminium Application Technologies (Cours sur les applications de l'aluminium)*, Série F5000, European Aluminium Association, 1999.

VARGEL, Christian, *Corrosion de l'aluminium*, Paris, Dunod, 1999, 502 p.

WERNICK, S., PINNER, R., SHEASBY, P.G., *The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and its Alloys*, 5<sup>e</sup> éd., Volume 2, England, ASM International Finishing Publications Ltd, 1987, 661 p.

## Sites d'intérêt

[www.finishing.com](http://www.finishing.com)

<http://perso.orange.fr/alexandre.booms/peinture>

[www.powdercoating.org](http://www.powdercoating.org)

Pour trouver une entreprise spécialisée, nous vous invitons à consulter le répertoire ICRIQ-Aluminium à : [www.cqrda.ca/icriq\\_rapide.php](http://www.cqrda.ca/icriq_rapide.php).

### Le Feuillard technique est publié par :

Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium  
637, boulevard Talbot, bureau 102  
Chicoutimi (Québec) G7H 6A4  
Téléphone : 418 545-5520 | Télécopieur : 418 693-9279  
info@cqrda.ca | www.cqrda.ca

#### Rédaction

Edith Villeneuve

#### Collaboration

Maurice Duval

#### Conception et infographie

Francine Corneau

#### Révision linguistique

René Laberge



Centre québécois  
de recherche et  
de développement  
de l'aluminium

DES IDÉES EN TRANSFORMATION