



Version Française



Jacques Jumeau

Technologie des composants utilisés dans le chauffage.

Chapitre 5

Finition de surface de l'aluminium et de l'acier inoxydable



Finition de surface de l'aluminium et de l'acier inoxydable

Le traitement de surface des boîtiers métalliques

L'état de surface est un paramètre essentiel de la résistance contre la corrosion atmosphérique. L'aluminium comme l'acier inoxydable forment naturellement en surface une couche d'oxyde protecteur. La corrosion ne se produit que lorsque cette couche d'oxyde protecteur est traversée ou détruite. Les microcavités d'une surface rugueuse permettent aux polluants atmosphériques d'y initier des conditions locales pouvant détruire cette couche. C'est en particulier critique lorsque ces polluants ont un potentiel galvanique différent. Par exemple, des poussières de fer ou d'oxyde de fer peuvent créer des conditions favorables à une corrosion perforante dans l'acier inoxydable, de même que le zinc dans le cas de l'aluminium. Il importe donc que la surface du métal, si elle est exposée nue aux intempéries, soit lisse afin que ces polluants glissent et s'évacuent naturellement.

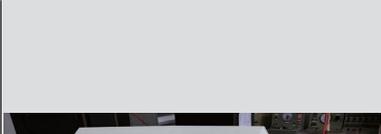
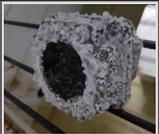
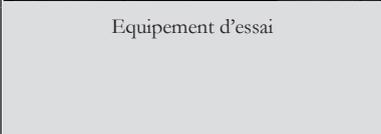
Traitement de surface supplémentaire

Le revêtement des boîtiers aluminium par une peinture époxy-polyester va leur permettre de conserver une meilleure apparence car ils se couvrent naturellement dans le temps d'une couche efflorescente type peau d'orange, qui peut être esthétiquement préjudiciable. Ce traitement aura pour effet:

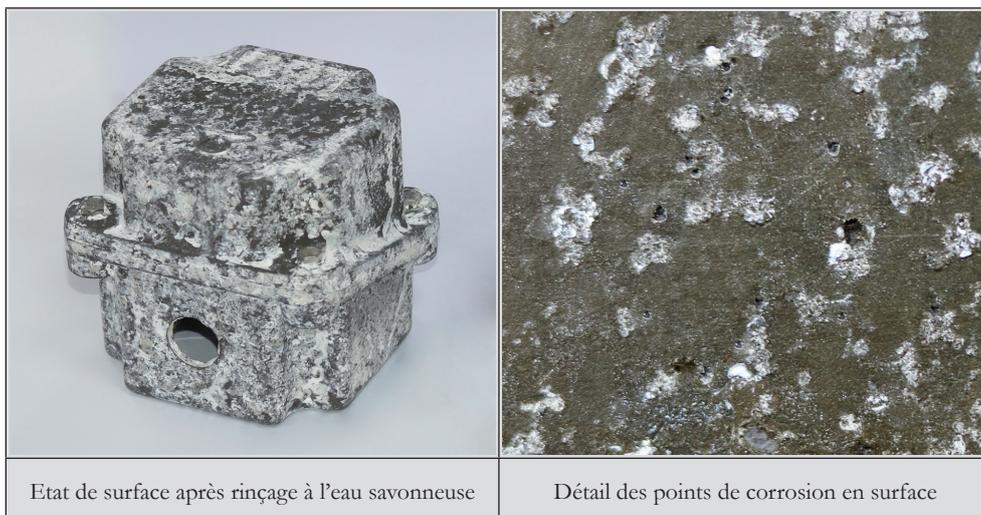
- D'améliorer la protection générale de la surface des boîtiers contre la corrosion, quand leur résistance à la corrosion naturelle est jugée insuffisante. De plus, ce traitement, en interposant une couche électriquement isolante entre l'aluminium et la visserie ou le support de montage, limitera la création de couples thermoélectriques initiateurs de corrosion.
- De pérenniser l'aspect en évitant la corrosion par piqûres ou le noircissement.
- D'identifier des produits ou familles de produits par leur couleur.

	Polissage par trovalisation: donne un état de surface lisse, avec une bonne résistance à la corrosion. Cette finition est standard pour les boîtiers en aluminium et en acier inoxydable		Poudrage électrostatique époxy polyester gris RAL7035, suivi d'une polymérisation au four. La surface du boîtier est sablée avant peinture pour améliorer l'accrochage. Cette finition est en option pour les boîtiers aluminium (autres couleurs sur demande)
---	---	---	---

Essais au brouillard salin de différents boîtiers métalliques dans notre laboratoire

	Matière	Au début de l'essai	Après 500h	Après 1000 heures*
	Aluminium non peint			
	Aluminium peinture époxy			
	Acier inoxydable 304L			
	Acier inoxydable 316L			
Résultats des essais				
Les aciers inoxydables 304L et 316L ne présentent aucune trace de corrosion, de même que le boîtier aluminium ayant reçu une couche de peinture époxy. Le boîtier aluminium non peint est attaqué superficiellement, et apparaissent en surface des efflorescences blanches. Ces efflorescences disparaissent plus ou moins avec un simple lavage. Subsistent alors des piqûres noires plus ou moins profondes et étendues.				

Photos du boîtier aluminium non peint, après 1000h de brouillard salin et lavage à l'eau



Décoloration aux UV de la peinture époxy-polyester selon IS04892-1 (essais comparatifs effectués dans notre laboratoire)

Un des problèmes des boîtiers métalliques peints est leur décoloration en présence de rayonnement UV. Les essais de validation des boîtiers se font donc en les soumettant à un flux d'UV, de longueur d'onde 315~400nm, sur des éprouvettes normalisées, à une température de 55°C, pendant 1000 heures, équivalent à plusieurs années d'exposition au soleil. Ces essais sont réalisés selon la norme IS04892-1.

Tests de résistance 1000h aux UV réalisés sur des boîtiers aluminium peints, dans notre laboratoire

Un examen comparatif est effectué entre des éprouvettes testées et non testées, avec mesure du changement de couleur. Comme pour les essais similaires effectués sur les matières plastiques, les écarts de couleur mesurés avec un équipement électronique sont considérés comme invisibles par un observateur non exercé lorsque le ΔE est inférieur à 5 et c'est donc la valeur que nous retenons pour l'analyse des résultats de ces essais.



**Résistance à la corrosion par le chlore des boîtiers métalliques
Essais effectués dans notre laboratoire selon la norme ASTM G48**

L'essai de résistance à la corrosion par le chlore a pour objet de vérifier le comportement des boîtiers métalliques en milieu chloré, comme par exemple les locaux de piscine et les équipements de loisirs nautiques. Ces essais sont réalisés, conformément à la norme ASTM G48. Ils consistent en un essai de corrosion accélérée de 96 heures à 70°C, dans une solution concentrée d'hypochlorite de soude (eau de Javel) à 5.25%.

Finition de surface de l'aluminium et de l'acier inoxydable

- La perte de résistance mécanique est constatée par un essai de rupture à l'élongation d'une éprouvette avant et après l'essai.
- La perte de poids est mesurée.
- Un examen visuel comparatif est effectué, pour détecter les traces de corrosion.

				
Bain de test à l'hypochlorite de soude	Position des spécimens dans le bain			
	Aluminium non peint (avant et après l'essai de 96h)			
	Aluminium peinture époxy	Après 24h		
		Après 96h		
	Inox Aisi 304L (avant et après l'essai de 96h)			
	Inox Aisi 316L (avant et après l'essai de 96h)			
Equipement de mesure de l'élongation à la rupture	Echantillons testés, avant et après le test de corrosion			
	Aluminium	Aluminium avec peinture époxy	Inox AISI 304L	Inox AISI 316L
Changement de poids	Echantillon détruit	Echantillon hors d'usage	- 0.1%	- 0.05%
Perte de résistance mécanique	100%, Echantillon détruit	Echantillon hors d'usage 100%	56%	45%
Inspection visuelle de la corrosion	Echantillon rapidement complètement dissout	Echantillon fortement attaqué après 24h seulement	Corrosion ponctuelle profonde, initiée par le marquage laser.	Légères traces de corrosion.