

La coloration des métaux par procédé sol-gel

i Esix
Arnaud Nicolay - Olivier Decroly

L'acier inoxydable est très largement utilisé dans le monde de la construction, notamment pour sa résistance à la corrosion et ses excellentes propriétés mécaniques. Les possibilités de finition comme le poli-miroir ou le brossage, en font également un matériau de choix pour les architectes, designers et décorateurs, aussi bien en extérieur qu'en intérieur. Afin de le rendre encore plus attrayant et d'élargir son spectre d'application, sa coloration devient également très demandée. A l'instar du laiton et du cuivre, également très appréciés dans le design intérieur pour leur brillance et leur pureté, avec des possibilités de variation de teintes grâce à des procédés d'oxydation contrôlée ou de dépôts d'autres métaux.

Les procédés conventionnels de peinture (laquage en poudre ou vernis) font souvent perdre à des métaux comme l'acier



▲ De l'épreuve labo (gauche) à la pièce finale (droite)

inoxydable, leur aspect «design» et/ou leur finition. Par exemple, un satinage ou un microbillage ne sera pas visible à cause de l'épaisseur trop importante du revêtement (de l'ordre de 10 à 100 microns). Les procédés de variation de teinte superficielle dans la masse par voie chimique (ou électro-chimique) ou dépôt plasma ont également leurs limitations comme la palette de couleurs, l'altération de celles-ci avec la corrosion ou la taille minimale des lots.

Afin de maintenir l'aspect «design» des surfaces métalliques tout en leur conférant une teinte ou une coloration, ESIX Surface Technologies a développé et propose un revêtement innovant, le COATIX, basé sur la technologie sol-gel en couche ultra-mince. Celui-ci est appliqué sur l'acier inoxydable mais également sur l'aluminium et le titane. D'autres métaux ou supports non-métalliques comme le verre sont également possibles. L'adhésion sur la plupart des substrats validés par ESIX y est souvent très bonne. Une pièce en acier inoxydable revêtue peut par exemple être découpée à la meuleuse d'angle sans délamination. Cela n'en fait cependant pas un revêtement adapté pour des applications très sollicitées mécaniquement (abrasion, griffe...) du fait de sa faible épaisseur.

Le procédé sol-gel se définit par le passage d'une solution liquide à base de précurseurs d'alcoxydes métalliques en un gel solide, grâce à une étape supplémentaire

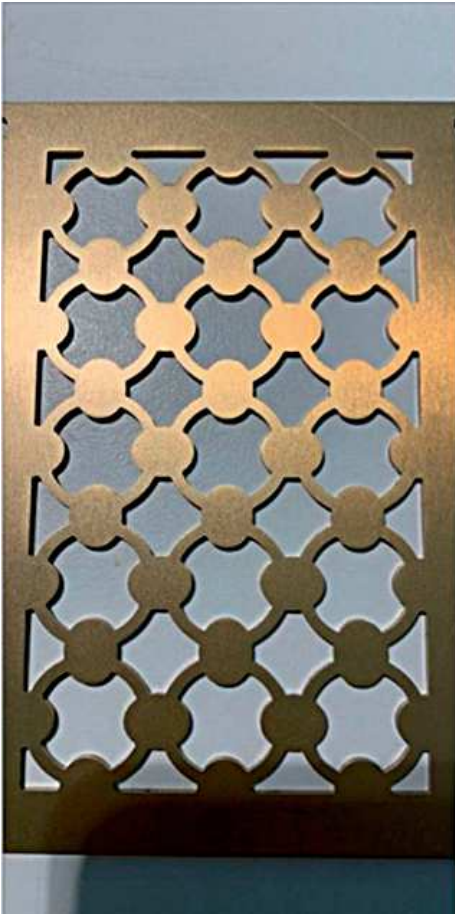


▲ Prises de sol Inox colorées par le Coatix

de réticulation. L'application de la solution est réalisée par un procédé de pulvérisation fine (spray-coating) et la réticulation par voie thermique ou rayonnement UV. Une attention particulière doit être portée à la préparation et la manipulation de la surface qui doit être exempte de toute contamination ou défaut. Ceux-ci pourraient être visibles après réticulation du fait de la faible épaisseur. L'application par pulvérisation permet le revêtement de pièces complexes 3D mais également de grandes surfaces comme des tôles.



Grâce à la sélection du type de sol-gel ainsi que par le choix de pigments et de colorants précis qui seront incorporés, ESIX est capable de reproduire une très large gamme de couleurs, proche des RAL de peinture, allant du gris anthracite au cuivre rosé en passant par des couleurs plus classiques comme le bleu, le violet ou le brun. Brillante ou mate, la couleur apportée par ce film mince, de l'ordre de 2-3 micromètres, permet de conserver une



▲ De l'essai labo (gauche) à la pièce finale (droite)

finition éventuelle comme le brossage ainsi que d'autres détails comme des encoches d'assemblage ou un filetage, et de rester dans les tolérances dimensionnelles de la pièce. Alors qu'une peinture classique sera beaucoup plus épaisse et opaque, les dimensions de la pièce devront être éventuellement adaptées ou revues en amont lors de la conception. D'autres fonctionnalités des surfaces colorées par le COATIX sont également présentes ou modulables comme l'anti-trace de doigts, l'anti-adhérence, l'anticorrosion ou par l'ajout d'un agent antimicrobien.

Une des dernières nouveautés proposées par ESIX est la coloration du verre. L'affinité naturelle du sol-gel pour le verre s'y prêtant particulièrement bien, ainsi que le procédé par pulvérisation qui permet de traiter des pièces complexes ou des séries limitées.

QUELQUES CAS D'ÉTUDES

- Remplacement du laiton par de l'acier inoxydable avec revêtement COATIX couleur laiton.

Problème initial: teinte du laiton variable pour exposition extérieure
Solution: acier inoxydable revêtu avec le COATIX « laiton »

- « Ligne de Vies » de l'artiste française Alix Delmas est une main-courante qui traverse de part et d'autre une des allées du Centre Municipal de Santé d'Ivry-sur-Seine en France.
Problème initial: prévue en laiton, ce matériau a finalement été écarté car jugé pas suffisamment robuste.
Solution: remplacement par de l'acier inoxydable revêtu avec le COATIX « laiton » tout en respectant le souhait du client de fusionner par un dégradé avec le violet également réalisé en COATIX. Ces deux colorations ont été adaptées pour une utilisation extérieure.
- Remplacement du procédé de galvanoplastie par le COATIX couleur cuivre
Problème initial: alternative plus écologique à la galvanoplastie.
Solution: Application du COATIX « Cuivre » par spray-coating.



▲ Exemple de réalisation avec un sol-gel couleur cuivrée