

# Métallisation des plastiques: pourquoi ne remplacer que le chrome VI?

## Dépôts métalliques par des technologies innovantes de plasma atmosphérique

**i** MATERIA NOVA  
Br. De Voeght, Th. Godfroid, M. Herbin, M. Poelman

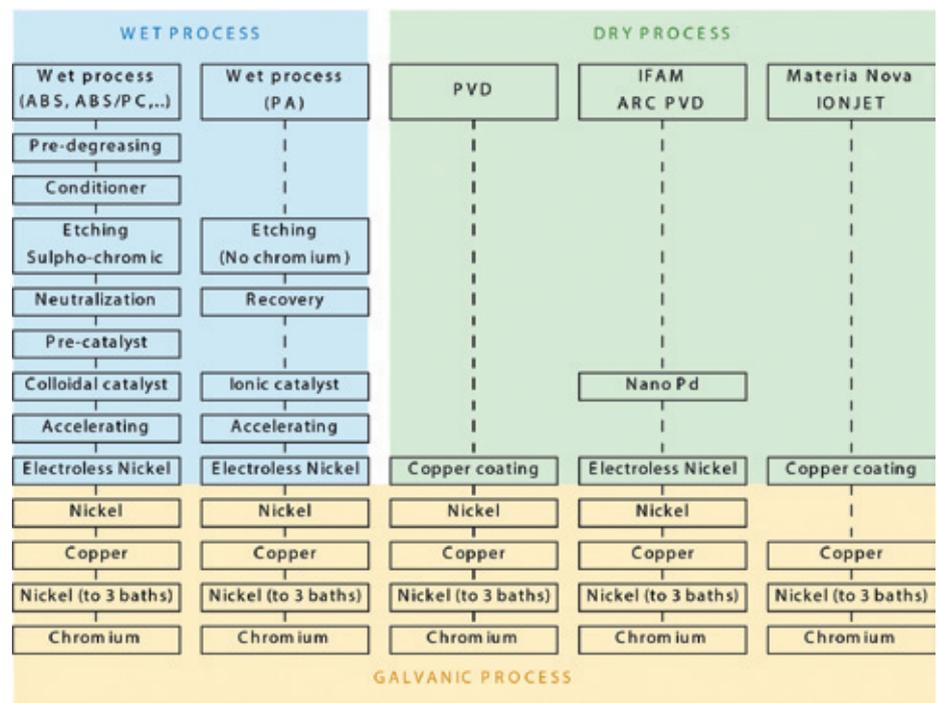
MATERIA NOVA en FRAUNHOFER IFAM bundelen hun expertise om een innovatieve methode te ontwikkelen voor het aanbrengen van metaallagen op polymeren en composieten. Hun hoofddoel is het vervangen van chemische behandelingen op basis van toxische verbindingen door plasmaprocessen die bij atmosferische druk werken en gemakkelijk geïndustrialiseerd kunnen worden.

MATERIA NOVA et FRAUNHOFER IFAM unissent leurs expertises pour développer une méthode innovante d'application de couches métalliques sur polymères et composites. Leur principal objectif est de remplacer les traitements chimiques à base de composés toxiques par des procédés plasma fonctionnant à pression atmosphérique facilement industrialisables.

La métallisation des plastiques est un procédé largement utilisé pour traiter des produits que nous rencontrons au quotidien. Du pommeau de vitesse de notre automobile à la subtile nuance métallique décorant une bouteille de parfum, cette technologie a trouvé sa place dans de nombreux domaines industriels. Son intérêt est autant esthétique, en complétant la large gamme de couleurs qu'offrent les matériaux polymères, que technique, en améliorant diverses propriétés du plastique comme l'allongement de sa durée de vie.

Toutefois, si elle est aujourd'hui bien maîtrisée, la métallisation des polymères reste un procédé lourd à mettre en place. En témoigne le nombre important d'étapes nécessaires à la bonne préparation et à la pré-métallisation d'un plastique avant de réaliser le dépôt final. De plus, ces étapes comprennent trop souvent un satinage au chrome VI dont l'usage se voit sévèrement limité par les réglementations européennes.

Si différentes alternatives sont actuellement commercialisées, celles-ci ne sont pas universelles. En effet, si une solution est adéquate pour la métallisation de l'ABS, qui reste une référence dans les plastiques métallisés, celle-ci ne fonctionnera pas pour autant sur un autre polymère. D'un point de vue économique, devoir modifier



Comparaison de différents procédés de métallisation repris dans l'article.

sa gamme de produits pour chaque polymère n'est pas avantageux même lorsque les nouvelles gammes utilisent un nombre réduit de bains.

### DES ALTERNATIVES VOIE SÈCHES?

Dès lors, que ce soit d'un point de vue économique ou environnemental, une alternative doit permettre de réduire le nombre de bains, de remplacer le satinage au chrome VI et d'être applicable sur différents types de polymère. C'est avec cet objectif que le projet METAPLAST a été élaboré, en proposant de développer des technologies plasma respectueuses de l'environnement pour le dépôt de couches métalliques à la surface des polymères. Ces technologies fonctionnant à tempé-

rature proche de l'ambient et à pression atmosphérique, elles seraient appropriées pour les matériaux thermosensibles (ABS, PA, PBT...).

Le consortium du projet METAPLAST établit une chaîne de collaboration entre les fabricants d'équipements plasma et les utilisateurs finaux (PME et grandes entreprises industrielles), qui s'intéressent à la mise en œuvre industrielle des nouvelles technologies développées.

### LES DEUX VOIES ENVISAGÉES DANS CE PROJET

Dans le procédé «Arc PVD» développé par Fraunhofer IFAM, la décharge plasma est générée entre les électrodes insérées dans un flux de gaz. Au moins l'une des

électrodes agit comme une électrode sacrificielle dont les particules de matière sont éliminées par la décharge et ensuite déposées sur la surface du substrat. Cette première approche permet de déposer sur le polymère un métal catalytique de la réaction électroless et donc de remplacer les étapes de pré-métallisation de cette étape dans la voie humide.

Une seconde approche est l'utilisation d'une torche à plasma «lon-jet» développée par Materia Nova en collaboration avec la société IONICS, qui utilise un applicateur de plasma permettant de générer le plasma en dehors de la torche. Le plasma est produit par micro-onde (2,45 GHz) et envoyé par l'intermédiaire du système torche. Grâce à l'utilisation des micro-ondes, un plasma à haute densité (densité d'électrons) et à basse température est produit. Il en résulte une baisse de température du gaz par rapport à un plasma à arc électrique, ce qui constitue un avantage évident pour le traitement des matériaux thermosensibles. Cette torche très efficace pour l'activation de surface est maintenant développée pour le dépôt direct de matériau métallique à partir de poudres. Les poudres à déposer sont ainsi introduites dans le plasma pour y être vaporisées au voisinage du substrat à recouvrir.

Les deux technologies sont compatibles avec une reprise galvanique et donc permettent de retrouver les finitions conventionnelles (Nickel, Chrome, etc). Ces essais de reprise galvanique ont été mis au point à Materia Nova, dans le laboratoire de galvanoplastie.

### DES RÉSULTATS PROMETTEURS

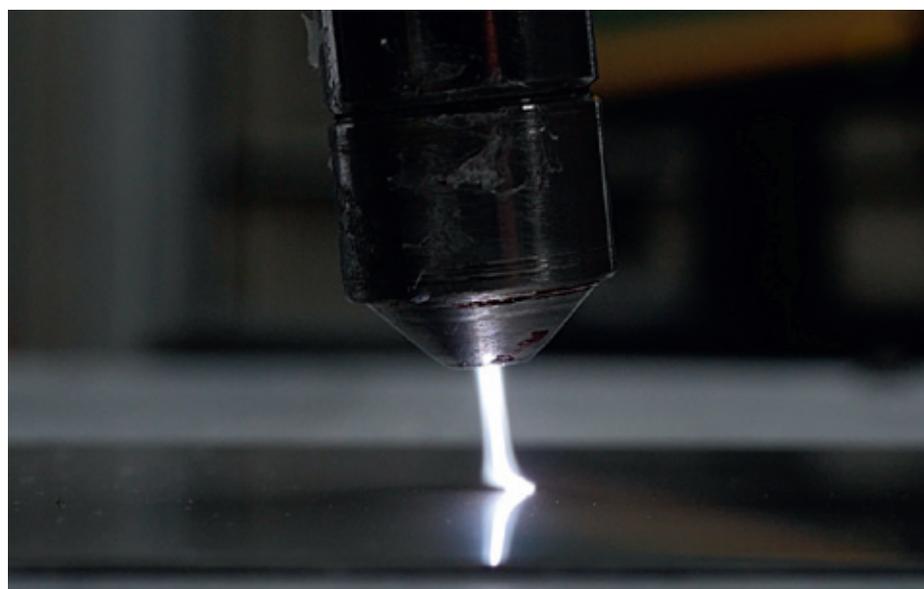
Pour ces deux techniques, à l'heure actuelle, l'accroche physique seule ne permettra peut-être pas d'atteindre un niveau d'adhérence similaire à la voie humide. Cela exclut de fait les procédés induisant un stress important dans les dépôts et ouvre la voie à l'utilisation de gamme de préparations tout à fait différentes de la voie classique humide.

Ces technologies sont actuellement limitées au traitement de pièces de forme simple. Mais, en plus de l'avantage écologique de ce type de solution, nous pouvons espérer l'émergence de solutions

plus «universelles» pour le dépôt de couches métalliques sur plastique. ■



▲ Torche IONJET en fonctionnement



▲ Application d'un dépôt avec la torche IONJET



**MATERIA  
NOVA** Materials  
R&D Center

MATERIA NOVA est un centre de recherche et développement proposant des technologies avancées dans le domaine des matériaux durables et des surfaces multifonctionnelles. En particulier, Materia Nova développe des solutions innovantes de métallisation combinant les technologies plasma et électrochimie.

### CONTACT

Materia Nova  
Mireille Poelman  
Avenue Copernic 3 • 7000 Mons • +32 (0)65 55 49 12  
mireille.poelman@materianova.be • www.materianova.be