

DU MÉTAL AU COMPOSITE

Du métal sur les composites

La métallisation des matériaux composites est une étape obligée pour certaines pièces techniques ou décoratives. Prodec Métal à Canéjan (33) en a fait une de ses spécialités depuis plusieurs années et recherche maintenant des méthodes alternatives pour ce type de traitement de surface.



Bouton-poussoir pour hélicoptère VIP, avant et après métallisation

Points clés de l'action

- ▶ « Du métal au composite » est un programme d'accompagnement et d'adaptation à la progression des composites dans l'industrie. Cette action comprend :
 - une veille économique (newsletter électronique),
 - un support technique (fiches thématiques téléchargeables sur http://www.aquitaine-industrie.com/Infos_region/uimm-if8.htm)
 - des journées de conseils par des experts généralistes ou spécialisés (diagnostic, définition du projet composite),
 - huit journées de formation aux technologies des composites et à la commercialisation des nouvelles compétences de l'entreprise.
- ▶ 22 PMI régionales sont mobilisées pour acquérir de nouvelles compétences dans les domaines suivants : substitution métal/composite, usinage des composites, ingénierie, traitement de surface, adaptation machines.
- ▶ Des places sont encore disponibles pour une nouvelle session de formation à la rentrée de septembre 2007
- ▶ Renseignements : contact@aquitaine-industrie.com
05 56 57 44 35 ou 36

«Le dépôt de métal sur composite est notre deuxième marché depuis ces trois dernières années. Nous avons commencé en 1990 par des pièces techniques, puis décoratives...» Ayant pris très tôt le virage du métal vers le composite, l'activité de Prodec Métal, entreprise de traitement de surface dirigée par Geneviève Benezech, reflète à sa manière la progression continue des matériaux composites dans l'industrie ainsi que la «part grandissante des thermoplastiques dans l'activité spécifiquement aéronautique».

Les matériaux composites ont certes beaucoup d'atouts¹, mais il ne sont pas conducteurs. Un handicap compensé par

une opération appropriée consistant à métalliser les pièces destinées à laisser passer les charges électriques. Ainsi, les avions modernes avec leurs centaines de connecteurs, de boîtiers et de prises pour raccorder des kilomètres de câbles doivent beaucoup aux savoir-faire développés dans le secteur du traitement de surface. «Les différents procédés de métallisation mis en œuvre permettent aux pièces en composites ainsi revêtues de répondre aux mêmes cahiers des charges aéronautiques que des pièces métalliques avec un avantage important en termes de masse et de résistance à la corrosion», explique François Tresse, responsable qualité.

(suite au verso)

Métallisation alternative

Trouver des méthodes alternatives pour le traitement de surface des composites est un des thèmes de recherche et développement sur lequel travaille Prodec Métal. Il s'inscrit dans le cadre du projet Cosmet soutenu par le pôle de compétitivité¹. L'objectif est de «produire des revêtements métalliques sur connecteurs ou boîtiers plastiques à meilleur coût et respectueux de l'environnement». La solution technique la plus prometteuse est celle du plasma froid² qui permet «de préparer la surface avant métallisation et utilise zéro produit chimique de décapage, polluant par essence», explique Christophe Magro, directeur opérationnel du MIB, structure de recherche partenariale réunissant neuf laboratoires bordelais dans le domaine des matériaux et systèmes. Pour l'instant, le traitement de préparation des supports par plasma froid, couramment utilisé dans le domaine du collage ou de la peinture, ne fait pas encore l'objet d'applications industrielles pour la métallisation des matériaux plastiques. Une étude de faisabilité est en cours à l'université de Pau pour valider le concept dans la perspective de l'installation d'un pilote sur le site de Prodec Métal. Outre son intérêt d'un point de vue environnemental, ce procédé innovant est de nature à répondre aux demandes «de traitement à forte adhérence adaptable à plusieurs types de polymères et composites haute technicité» ainsi qu'aux demandes «de métallisation sélective à forte épaisseur sur pièces en polymère injecté».

¹ Cosmet : Plasma treated composites pour subsequent metallization

² Le traitement par plasma froid consiste à placer une pièce dans une enceinte à vide à l'intérieur de laquelle un décharge de gaz ionisé est entretenue par un générateur haute fréquence. Cela donne naissance au plasma, « quatrième état de la matière » qui produit à son tour des espèces actives réagissant au contact de la surface à traiter.

DU MÉTAL AU COMPOSITE

(suite du recto)

La chasse au poids et les nécessités du blindage électromagnétique des pièces non conductrices ne concernent pas uniquement l'aéronautique et le spatial. La «connectique du fantassin» est un programme actuellement en phase de sélection des fournisseurs sur lequel est positionné Prodec Métal. «On se dirige vers des équipements plus légers pour le fantassin du futur. Le programme "Félin" qui comporte plus de capteurs, de moyens de détection et de communication, fait appel à une électronique légère et peu coûteuse», poursuit-il.

Le traitement de surface des pièces tech-

niques en composites est une niche sur laquelle les entreprises spécialisées sont peu nombreuses compte tenu des compétences requises. «La principale difficulté réside dans l'accrochage de la première couche conductrice. C'est la partie la plus pointue de la gamme. Pour réussir une adhérence en respectant la géométrie de la pièce, souvent fragile, il ne suffit pas de

d'études. Le traitement de surface sur catalogue est une impasse technique ou économique.»

En matière de pièces décoratives (photo ci-contre support de liseuse en plastique pour cabine business class), «le prix n'est pas une donnée principale, c'est le "look" qui compte». Pour ce type de travaux, il s'agit de concilier la «montabilité» des pièces destinées par exemple aux «avions VIP» et les souhaits des designers avec, en prime, une difficulté supplémentaire pour le plastique qui «n'est pas une matière noble» et «n'accepte pas le polissage». Là aussi, tout un travail en amont s'avère nécessaire. «Il y a une forte interaction entre le matériau et la pièce. On ne qualifie pas un traitement mais une pièce», résume François Tresse.



¹ Les matériaux composites «apportent de nombreux avantages fonctionnels : légèreté, résistance mécanique et chimique, maintenance réduite, liberté de formes. Ils permettent d'augmenter la durée de vie de certains équipements grâce à leurs propriétés mécaniques (rigidité, résistance à la fatigue), mais aussi grâce à leurs propriétés chimiques (résistance à la corrosion)» - «Les matériaux composites, dynamisme et innovation» Sessi, Les 4 pages février 2002.

Vers des outils de coupe plus performants

Avec le saut dans l'ère du carbone et la réorganisation industrielle en cours chez les grands avionneurs, l'usinage des matériaux composites représente l'un des enjeux de la mutation dans les usines de fabrication «métalliques». Dans ce domaine, les outils de coupe, élément sensible en termes de coûts mais aussi de qualité dans les ateliers, sont au centre du projet U2MI (Usinage des multi-matériaux et innovation). Il s'agit d'un programme de recherche sur l'accroissement des performances d'outils de perçage et de fraisage associé à un transfert de technologie simultané des résultats vers les entreprises qui ont décidé d'initier une mutation vers l'usinage des composites.

U2MI se penche plus particulièrement sur la mise au point d'outils adaptés au perçage d'ensembles composite carbone/titane et d'outils anti-délamination. Ce projet explore également de nouvelles techniques d'usinage, soit par outil monté sur une tête de robot, soit par jet d'eau.

Outre l'intérêt de ces travaux pour les industriels fabricants d'outils coupant tournants, les résultats ont aussi pour but de permettre aux entreprises «en mutation» de se situer au meilleur niveau technique et économique pour aborder ces nouveaux marchés.

Airbus Nantes, Dassault Aviation et, à ce jour, sept PMI d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées sont mobilisées dans ce projet auquel peuvent encore se joindre des entreprises d'usinage intéressées.

Contact : Innovalis Aquitaine - Michel DROUET - Tél. 05 56 15 12 06 - michel.drouet@innovalis-aquitaine.org

faire une étude papier. La marge de manœuvre sur l'épaisseur du dépôt est étroite. Pour cela, il faut intervenir dès la conception de la pièce, au niveau bureau

Composites en milieu marin

Refaire l'étanchéité d'une canalisation remplie d'eau de mer. Une application innovante des matériaux composites en forme de première.

La Société européenne de transformation des polymères industriels (SETPI), basée à Gujan-Mestras, développe de manière industrielle une résine uréthane adaptée aux besoins du BTP.

En septembre 2006, ce produit – baptisé Strador 80 – a permis de chemiser en un temps record et sous l'eau une canalisation du port de La Teste, indispensable pour alimenter en eau de mer les bassins de décantation des huîtres.

Présentant des fuites, ce tuyau de 50 cm de diamètre et de 120 m de long a été rhabillé par une «chaussette» en feutre polyester imprégnée de résine. Retournée et plaquée à l'intérieur de la conduite par poussée hydrostatique, cette gaine de sept mm d'épaisseur a polymérisé après chauffage de l'eau à 80° C en l'espace de deux heures. Le tout sans phénomène de retrait après durcissement. «C'est une première mondiale. La formulation de cette résine

qui polymérise dans l'eau de mer n'existait pas sur le marché», estime Laurent Geulin, directeur R&D de SETPI et gérant de Composites concept consultants (CCC) qui a mis au point le produit.

Deux mois plus tard, l'entreprise innovante a réédité la performance mais au sec, cette fois-ci. Profitant d'un arrêt technique de l'usine Smurfit de Biganos, des travaux de réhabilitation d'un tronçon de 300 m du collecteur général du bassin d'Arcachon (65 km) ont été menés suivant le même procédé de polymérisation rapide et avec une précision de l'ordre de 5 cm sur la longueur de la canalisation défectueuse. Des moyens autrement plus importants ont été déployés pour refaire l'étanchéité du conduit (1,20 m de diamètre) : 35 tonnes de résine, 10 tonnes de gaine et cinq chaudières pour mettre le tout la bonne température...