

MATERIAUX POLYMERES & INDUSTRIE AUTOMOBILE

Congrès international - SIA-SFIP-CNEP

Mercredi 12 et jeudi 13 juin 2013

IFMA - Ensemble Universitaire des Cézeaux – Aubière

Les matériaux polymères dans les véhicules du futur et leur vieillissement

Ce congrès constituait le rendez-vous 2013 du monde des matériaux polymères et de l'industrie automobile. Organisé par la SFIP et la SIA, il s'est tenu à Clermont-Ferrand dans les locaux de l'Institut Français de Mécanique Avancée (IFMA) sur le campus universitaire des Cézeaux.

Le CNEP, 3^{ème} entité organisatrice du congrès, a largement participé à l'établissement de son programme scientifique et à son organisation pratique.

Le congrès a rassemblé sur deux jours 145 personnes, représentant 71 sociétés industrielles appartenant à la filière plastique et trois constructeurs. Une dizaine de centres techniques, d'écoles et de laboratoires privés étaient également représentés.

Après une allocution de bienvenue de **Pascal Ray**, Directeur de l'IFMA, puis de **Philippe Fouet**, Président d'**AUTOMAC** et de la commission industrie de la **CCI d'Auvergne**, le congrès a été ouvert par une conférence d'introduction donnée conjointement par **Olivier Delcourt** de **PSA** et **Gérard Liraut** de **Renault**. Ils ont fait un point sur l'utilisation des matériaux plastiques dans l'automobile, dans les pièces mécaniques pour PSA et dans les pièces de carrosserie pour Renault.

Les tendances du marché et les réglementations imposent aux constructeurs de fabriquer des produits fiables, durables, économiques tant à l'achat qu'à l'utilisation, respectueux de l'environnement et attrayants. Ceci conduit nécessairement à des ruptures technologiques en particulier dans le domaine des matériaux qui devront contribuer à l'objectif de réduction de masse de 200 kg par véhicule à l'horizon 2020. Les matériaux polymères ont un rôle majeur à jouer dans l'allègement des véhicules : ils sont déjà très présents dans l'habitacle et en carrosserie mais leur part devra s'accroître dans les organes mécaniques. Ceci sera rendu possible par une amélioration de leurs propriétés thermiques et mécaniques, fruit d'un travail sur les propriétés chimiques des polymères, sur l'efficacité des renforts, et sur une meilleure maîtrise des procédés de mise en œuvre.

Pour rendre les véhicules attrayants, il convient de développer des solutions produits/procédés fiables, robustes ayant de la valeur client. Les matériaux polymères revêtus ou non doivent permettre d'améliorer la qualité de vie à bord, faciliter la décoration, la personnalisation et procurer une « rupture sensorielle ». Un travail commun dans le cadre de grands projets impliquant la filière française de la plasturgie et les deux constructeurs, doit permettre d'être plus efficace pour atteindre les objectifs décrits.

Le congrès était structuré en 3 sessions successives :

Session 1 : Le Sensoriel (1 journée)

Cette session a été ouverte par la conférence de **Clariant** « Beyond the Color » présentée par **Xavier Clément** et **Judith Van Vliet**. Après avoir rappelé les grands enjeux économiques, sociétaux et réglementaires - développement durable, compétitivité, évolution de l'usage des transports - ils ont présenté des objets développés par Clariant dans son centre de technologie et design européen de Milan. Grâce à leurs mélanges-maîtres, ils obtiennent des couleurs et des aspects de surface pour toutes les pièces plastiques d'aspect des véhicules.

La deuxième conférence de cette session a permis de faire le point sur l'utilisation de l'analyse sensorielle chez **Renault**. Après un rappel des méthodologies utilisées, profils sensoriels décrits par un panel d'experts, identification des préférences clients par enquête, enfin établissement de la cartographie des préférences, **Morgane Gelsomino** et **Caterina Passaro** ont présenté successivement le référentiel tactile et ses applications dans les projets, puis un référentiel visuel, en développement, basé sur trois descripteurs, la texture, le brillant et la couleur.

Ensuite, **Dominique Manceau de Plastivaloire**, a exposé les technologies au service du sensoriel pour les pièces intérieures et extérieures : injection et extrusion thermoplastiques, techniques de finition. Pour chaque technique, il a donné une cotation par rapport à un effet sensoriel (vue, odorat, toucher, ouïe) et sur la tenue au vieillissement des pièces ainsi réalisées. Par exemple un revêtement type chromage donne un effet métal parfait, n'a pas d'impact en terme d'odeur et d'acoustique ; il a un excellent comportement au vieillissement.

Quatre conférences centrées sur la présentation de matériaux apportant un progrès en terme de toucher ou d'aspect ont suivi :

- **Max Pol Moreau** a présenté la gamme *Softell* de **LyondellBasell** réalisée avec le procédé de polymérisation Catalloy. Les matériaux correspondants peuvent être renforcés jusqu'à 30% de fibres de verre et sont utilisés pour la fabrication de pièces d'habillage intérieur où l'on peut valoriser leurs propriétés : matité, résistance au frottement, toucher « Soft », ductilité et amortissement. Des données numériques sont disponibles pour la simulation. Les développements en cours sont dans le domaine du moulage pour l'allègement de pièces.

- **Andreas Kùchler** a présenté les produits de **PolyIC**, filiale du groupe Kurz, et en particulier le Poly TC® film conducteur transparent, utilisé pour les écrans tactiles et les touches de contrôle dans les habitacles automobiles. C'est une grille métallique structurée au niveau du micron sur un support PET, disponible en rouleau. Le tout est recouvert d'un vernis de protection (frottement et humidité). L'ensemble présente un excellent niveau de transparence, de conductivité et de flexibilité.

- **Francisco De Oliveira** de la société **Chomarat** a présenté la gamme des produits OSKIN™, TPO en feuille souple recouverte d'un vernis, en finition lisse ou grainée, utilisés pour les planches de bord, les panneaux de porte, les tapis, les revêtements de siège et de levier de vitesse. A l'occasion de ces développements, ils ont travaillé sur le toucher tangentiel (descripteur « glissant ») et sur la réduction sonore par une meilleure caractérisation du phénomène de « stick-slip ».

- **SABIC IP**, par la voix de **Geert-Jan Doggen** a présenté le Lexan SLX, polycarbonate qui permet de réaliser des pièces extérieures opaques, sans peinture, ou des pièces translucides. Ce PC a donc une excellente tenue au vieillissement UV, il s'agit en effet d'un copolymère dont le co-monomère confère à l'ensemble une stabilité UV intrinsèque.

Les deux dernières interventions de la session ont été faites par :

- **Bernard Monasse** du **CEMEF** dont la conférence portait sur la caractérisation expérimentale de l'intensité du phénomène de peau d'orange des surfaces peintes. Le principe de la cartographie d'aspect, au moyen de données goniocolorimétriques multipoints et l'inférence d'un critère sensoriel, comme le niveau auquel ce défaut sera perçu par un observateur ou l'acceptabilité du phénomène ont été utilisés. Ces perceptions dépendent de façon non-linéaire de la typologie de la peau d'orange (texture du stimulus visuel) et des caractéristiques de la peinture (teinte et scintillement)

- Pour clore cette session, **Alain Leroy** et **Jean-Philippe Sauvaget** de **Momentive** ont montré comment il était possible de fabriquer, avec des composites Epoxyde/Fibres de carbone, des pièces structurelles et extérieures ayant un aspect « Classe A » par le procédé RTM. Grâce à une optimisation de la chimie et des conditions de mise en œuvre (HP RTM) on peut réduire le retrait pendant la réticulation des pièces et accéder à des temps de cycle réduits tout en conservant un aspect suffisant, sans générer d'émissions toxiques ni de COV.

Session 2 : Le Collage

La session a été ouverte par **Jean-Paul Moulin** de **Plastic-Omnium** et **Louis David** de **PSA** qui ont brossé le panorama des solutions hybrides multi-matériaux développées en vue de l'allègement des véhicules. L'association de matières plastiques thermodurcissables (caisson) et thermoplastiques (peau) permet de réaliser des ouvrants arrière en grande série avec des gains de masse de 30% par rapport à des solutions tout acier. (ex. Peugeot 508 SW et Citroën Picasso new C4) Cette solution est bien adaptée pour des volumes de 600 véh/j. L'hybridation Acier/Composites peut permettre de réaliser des pièces allégées compatibles avec les solutions d'assemblage traditionnelles (soudure par point ou sertissage). Le plancher de coffre de la plateforme PSA EMP2 moulé en SMC allégé et présentant des inserts périphériques en acier est un exemple (gain de masse de 30% par rapport à une solution acier).

Les deux conférences qui ont suivi concernaient des présentations de produits de collage :

- **Olivier Farges** d'**Evonik** a présenté un agent d'adhérence métal-plastique, le Vestamelt ® , il s'agit d'un copolyamide réticulable dans le cas d'un surmoulage de PA sur métal. La face avant de la Ford Focus en est une application développée pour l'allègement (30 à 40%) et l'intégration de fonction (17 fonctions). Plusieurs procédés d'application sont possibles (électrostatique, spray et coil-coating). Les résultats d'un projet multi-partenaires HYLIGHT confirment le potentiel d'allègement de cette technologie pour d'autres pièces comme les traverses de planche de bord.

- **Théophile Bonte** et **Arnaud Fuselier** de **TESA** ont montré comment les fixations par adhésifs double face participaient à l'allègement des véhicules en permettant des assemblages multi-matériaux. Selon que la fixation est temporaire (process) ou permanente (pièces sur véhicule) la chimie et les propriétés des adhésifs vont différer en fonction du compromis Tack/Adhésion /Cohésion. Les opportunités nouvelles pour les adhésifs permanents concernent l'allègement, l'acoustique, l'étanchéité et les liaisons hybrides. Les deux dernières conférences de la session « Collage » concernaient la durabilité des assemblages collés et constituaient une introduction à la session vieillissement

- **Jean-Pierre Jandreau** du **CETIM** Saint-Etienne a présenté l'approche pragmatique du mécanicien sur la durabilité à long terme de ces assemblages collés soumis à des contraintes physico-chimiques et mécaniques statiques ou dynamiques. A partir d'exemples, il a été montré qu'une bonne caractérisation des adhésifs et des assemblages collés permet de limiter les risques de dégradation en optimisant la préparation des surfaces, le choix de l'adhésif, la géométrie et les dimensions de la liaison collée.

- Le Professeur **Jacques Lemaire** du **CNEP** a présenté une méthodologie d'évaluation, en conditions accélérées, des assemblages collés. Le comportement à long terme d'assemblages collés ne pouvant pas être prévu en sévérant les contraintes physico-chimiques appliquées et en déterminant les variations des propriétés mécaniques de l'assemblage, il est néanmoins possible de prévoir sa durée de vie en suivant l'évolution chimique de l'adhésif à l'interface de la zone collée et au cœur de la couche d'adhésif par des méthodes de spectrophotométrie IRTF adaptées. Des exemples d'études concernant des résines époxydes mono composant, un adhésif de type « MS polymère » et un PU bi-composant ont été présentés

Entre deux sessions, **Pierre Dupasquier** et **Thierry Grossetête** ont fait un point d'avancement sur la plate-forme **PolyDyam** créée en 2010. Cette plate-forme d'innovation, basée à Issoire, est spécialisée dans les essais industriels sur le comportement des matériaux polymères (caoutchoucs, élastomères et plastiques). Elle a l'ambition, grâce à son réseau de partenaires, d'être le futur pôle de référence dans le domaine de la liaison au sol en France. Ses compétences et ses moyens vont de la simulation, aux bancs d'essais et aux essais sur pistes.

Session 3 : Le Vieillissement

Quatre conférences dans cette session :

-Tout d'abord, **Eric Desnoux** et **Alexandre François-Heude** de **Renault** ont présenté les deux pistes suivies par Renault pour réduire ses délais de validation en vieillissement pour les pièces plastiques extérieures. La première concerne la mise au point d'une enceinte d'ultra-accélération, dans le cadre d'un projet multipartenaire. Cette enceinte permettra de réduire la durée des essais jusqu'à 750 heures pour des PP. La deuxième piste associe la déformulation des matériaux et la modélisation cinétique du thermo-photo vieillissement. La modélisation fait l'objet d'une thèse ENSAM-ParisTech.

- Les avancées et perspectives dans le domaine des résines et alliages styréniques pour la réalisation des pièces extérieures et intérieures non peintes constituaient le sujet de la conférence d'**Eric Chambost** et **Francis Antonicelli** de **Styrolution**. Des applications nouvelles ont été présentées ainsi que des optimisations de grades existants répondant aux attentes croissantes en terme de vieillissement (ASA) et d'aspect. Le champ des possibilités s'est ouvert, depuis l'aspect mat (ASA-PA) jusqu'au grand brillant (SAN). Les développements concernent des grades d'alliages permettant de combiner grand brillant et résistance mécanique (ASA-PMMA).

- La troisième conférence faite par **Jean-Paul Macheteau** de **Renault**, **Tania Weyland** de **BASF** et **Olivier Durand** de **Polyone**, portait sur l'utilisation des plastiques teintés masse pour des pièces extérieures. Le cas des teintes colorées vives reste difficile compte tenu des exigences des designers et de la difficulté à les stabiliser. Les applications sont mieux maîtrisées pour les teintes à effet métallique, comme sur les pièces du Duster Renault Dacia, résultat de la collaboration entre les trois sociétés.

- La dernière conférence portait sur le vieillissement des pièces plastiques fonctionnant au contact des gaz d'échappement. **Alcina Thanghe** et **Peggy Havet** ont présenté le processus mis au point au laboratoire **Valéo**, pour valider les matériaux plastiques présents dans les échangeurs sous capot moteur au contact des condensats de gaz d'échappement. Une solution synthétique de condensats a été définie ainsi que des conditions de vieillissement. La comparaison de l'évolution des propriétés mécaniques de différents matériaux soumis à ce vieillissement, dans les conditions définies, permet d'établir une hiérarchie entre eux.

Les temps de pause aménagés ont permis aux congressistes d'échanger entre eux et de rencontrer les représentants des 11 sociétés qui avaient installé un stand d'exposition dans le grand hall, devant l'amphithéâtre où étaient présentées les conférences.

Xavier Duteurtre

Nous remercions les différentes sociétés qui ont apporté leur soutien au congrès : Alseca Engineering, Altair, Borealis, Clariant, Dow, Exotest, LyondellBasell, Milliken, Polyone, SABIC, SGS – Sercovam, Styrolution.