

MATERIAUX POLYMERES & INDUSTRIE AUTOMOBILE

Matériaux Avancés Polymères et Composites

Congrès International SIA/SFIP/Ecole des Mines de Douai

Mercredi 13 et jeudi 14 Juin 2012

Ecole des Mines de Douai - Résidence Descartes - rue du Kiosque 59500 Douai



Ce congrès « Matériaux Avancés Polymères et Composites » constituait la manifestation annuelle organisée par la SFIP avec la SIA, sur le thème des applications plastiques dans l'automobile. Il s'est tenu à Douai dans les locaux de l'Ecole des Mines dont le Département Technologie des Polymères et Composites & Ingénierie Mécanique dirigé par le Professeur Patricia Krawczak a contribué largement à l'organisation.

Le congrès a rassemblé sur les deux jours 170 personnes d'environ 75 sociétés : 3 constructeurs, 30 sociétés du monde des fabricants de matières premières (résines, additifs, charges...), 30 sociétés du monde de la transformation des plastiques, des équipementiers et de l'ingénierie, enfin une douzaine de centres techniques, écoles ou laboratoires privés ainsi que des indépendants.

La conférence d'introduction du congrès présentée conjointement par **Louis David, de PSA**, et **Jérôme Perrin, de Renault**, a permis de resituer les enjeux de l'utilisation des matériaux polymères dans l'industrie automobile, pour les dix années à venir, autour de quelques mots clés : allègement, développement durable, recyclage, optimisation des coûts.

Un certain nombre de leviers (allègement / aérodynamisme / motorisation / roulement) doivent contribuer à atteindre la cible des émissions de CO₂ fixée pour 2020 à 95 g/km. L'allègement (5 à 10 kg d'allègement conduisant à un gain d'1 g de CO₂) concerne évidemment toutes les familles de matériaux. Parmi eux, les matériaux polymères et composites qui contribuent largement au gain estimé de 200 kg par véhicule à l'horizon 2020. Il faut noter que la tendance à l'augmentation de la masse des véhicules s'est inversée entre 2008 et 2010.

En introduction à la deuxième journée, **Michel Loubry de PlasticsEurope** a insisté sur le rôle des matériaux plastiques en général, dans la diminution de l'empreinte carbone. Utilisés d'abord pour se substituer à d'autres matériaux d'un point de vue économique, ils sont maintenant développés aussi pour les dépasser du point de vue écologique. Ils permettent en effet d'importantes économies d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre ; les économies réalisées au moment de la production et de la phase d'usage étant les plus importantes.

La feuille de route ainsi fixée, les conférenciers des 3 sessions successives ont présenté différentes solutions mettant en évidence l'apport des matériaux plastiques et composites dans cette course à l'allègement.

Session 1 : Nouvelles solutions matériaux

Les conférences de cette session concernaient les polyoléfines, les polyamides et les composites à matrice thermodurcissable, les trois premières étaient relatives aux polyoléfines.

➤ **Emmanuel Boissard** a présenté les propriétés de polypropylènes homo et copolymères renforcés fibres de verre de la gamme **Borealis** basée sur la technologie Borstar®. Ces matériaux ont une tenue thermique permettant leur utilisation pour des pièces mécaniques en remplacement du polyamide, dans le cadre de l'allègement.

➤ **Wouter Reyntjens, de Milliken** avait présenté à Clermont-Ferrand en 2011 le HPR 803, renfort constitué de fibres minérales de faible densité (2,3) et de dureté supérieure à celle du talc. L'utilisation du nouveau HPR 803i comme renfort dans les TPO, présentée à Douai, a permis de réaliser des pièces intérieures plus légères avec une excellente résistance à la rayure, dans le cadre d'un partenariat Milliken/Inno-Comp/Mecaplast.

Enfin on peut citer ici

➤ la présentation du Gaïalène par **Léon Mentik, de Roquette et Eric Lafranche, de l'Ecole des Mines de Douai**. Cette résine thermoplastique composée d'au moins 50% de matières bio-sourcées a été optimisée dans une forme renforcée avec des nano charges et validée par l'évaluation de ses propriétés mécaniques en traction et en choc. Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet MATORIA piloté par PSA.

Deux conférences avaient trait aux polyamides :

➤ Elodie **Gaouyat, de Cray-Valley HSC** a présenté le développement d'un mode de compatibilisation réactive de polyamides recyclés avec des copolymères SMA, en vue d'obtenir des matériaux à propriétés mécaniques et thermiques améliorées.

➤ **Alcina Tanghe et Peggy Havet, de Valéo Systèmes Thermiques** ont montré les limites de l'utilisation des polyamides recyclés (PCR en particulier) pour application automobile (exemple du ventilateur) en proposant un processus de validation matière plus sévère que celui d'une matière vierge, en raison de la variabilité des propriétés des recyclés.

Enfin dans le chapitre matériaux, deux conférences sur les résines thermodurcissables :

➤ **Marie-Laure Guéguan, d'IDI Composites et Guillaume Clédât, de CCP Composites** ont montré des améliorations de matériaux SMC à matrice polyester pour la fabrication de pièces de carrosserie mises en peinture on-line. Des applications existent déjà pour des pièces de véhicules de PSA.

➤ Ainsi que la conférence de la société **Télène** (voir page 3 chapitre session 3).

➤ La dernière conférence de cette session fut une présentation de **Francisco De Oliveira** de la société **Chomar**, sur les renforts en fibre de carbone. L'expérience acquise dans l'aéronautique peut être exploitée dans l'automobile pour des applications structurelles et d'aspect. L'optimisation de l'orientation des fibres est la clé de leur succès.

Session 2 : Transformation et assemblages : procédés et dimensionnement

Cette session a démarré

➤ par la présentation d'**Olivier Farges d'Evonik Industries AG** sur de nouveaux concepts matériaux prenant en compte l'allègement et le caractère renouvelable des matériaux : polyamides bio-sourcés, adhésifs assurant des liaisons multi matériaux, mousses structurelles, vitrage en PMMA ...

➤ La deuxième présentation de la session faite par **Denis Mercier de SIGMA Engineering GmbH**, dans la continuité de celle faite en 2011, concernait des logiciels de simulation 3D de l'injection multi-matières. Il a montré un exemple de carter en PA avec joint en caoutchouc NR vulcanisé, réalisé avec Lanxess, ainsi que des analyses de soudure et de déformation.

➤ Le groupe **Valéo** par les voix de **Laurent Barré et Franck Aubry** a montré son implication dans la recherche de solutions d'allègement pour les composants des systèmes de climatisation et d'éclairage. Ils ont développé une approche quantitative du gain de CO₂ (en 1/100 de g) par élément. Ainsi un boîtier de projecteur à parois minces, optimisé produit/process conduit à un gain supérieur à 0,06 g de CO₂

➤ **Jérôme Bikard et Cécile Demain, de Rhodia**, ont présenté une modélisation multi-échelle du comportement mécanique d'un composite PA 6-6 à renfort continu surmoulé. C'est une extension de l'approche de simulation « MMI » à une structure composite.

Dans le domaine de l'assemblage, deux conférences ont eu lieu:

➤ celle de **Damien Guillon, du CETIM**, qui a présenté les résultats d'une étude pilotée par le CETIM, regroupant MINES ParisTech, les Mines de Douai et deux instituts Fraunhofer. Cette étude portait sur la validation, à travers la caractérisation des propriétés mécaniques, de l'assemblage par laser de matériaux composites à matrice thermoplastique.

➤ Et la conférence d'**Andreas Lutz, de Dow Automotive Systems**, qui a présenté ses solutions pour assurer la liaison entre matériaux composites thermoplastiques ou thermodurcissables. Des solutions à base de résines époxyde ou polyuréthane (à 1 ou 2 composants) ont été présentées en évoquant leur tenue en fatigue et en corrosion.

➤ Lors de la dernière conférence de la session, **Achim Haertel, de TRW**, a proposé des éléments d'airbag (couvercle et boîtier) optimisés utilisant des TPE renforcés de fibres longues, développés spécifiquement par eux pour remplacer du métal ou des polyamides, pour un gain de masse.

Session 3 : Applications : Produits innovants et allégés

Les conférences de cette session ont porté sur des optimisations de fonctions ou d'équipements des véhicules, toujours selon le fil rouge allègement/ développement durable/ coûts.

➤ Présentation par **Sébastien Kah, de Faurecia**, du concept NAFI (NATural Fiber Injection) constitué de polypropylène renforcé de 20% de fibres naturelles. Ce développement qui contribue à la recherche de solutions d'allègement a été réalisé avec AFT Plasturgie pour des applications automobiles de type médaillon et bandeau de porte ou éléments de planche de bord. Il répond évidemment à la volonté d'utiliser des matériaux verts.

➤ **Laurent Béchu, Adrien Kreis, de PSA et Ludovic Chauvet, de Trelleborg**, ont montré une suspension moteur allégée en PA66 GF50 développée en substitution d'une pièce en aluminium et tôle emboutie. Un gain de masse de 500g (sur 1180 g) est obtenu grâce à l'optimisation par la simulation numérique.

➤ **Frédéric Demoutiez** de la société **Télène** a présenté le poly-dicyclopentadiène PdCPD, polymère thermodurcissable mis en forme selon le procédé RIM (Reaction Injection Molding) basse pression. Il est utilisable pour des pièces de carrosserie de petites et moyennes séries et a été choisi pour fabriquer 24 pièces d'un petit véhicule électrique norvégien (Buddy Electric).

➤ **Thierry Cahen, de PSA, et Thierry Renault, de Faurecia**, ont présenté des solutions pour des sièges allégés de 25 à 30%, soit un gain de 1 à 2 g d'émission de CO₂. Ils proposent d'utiliser des matériaux composites thermoplastiques fibres longues dans la partie structure des sièges. La validation des solutions développées avec Bayer et Rhodia prend en compte les tests de crash.

➤ **Marc Mézailles, de PolyOne** a présenté des opportunités de remplacement du métal par des plastiques adaptés grâce à des additifs ou des renforts apportant des propriétés particulières aux matières : propriétés mécaniques pour des applications semi-structurelles, conductivité thermique, protection électromagnétique, touchers particuliers.

➤ La dernière conférence du congrès portait sur la présentation du projet ALMA par **Pierre-Adam Gilardot, de Renault**. Il s'agit d'une approche multi-matériaux pour un véhicule allégé (gain visé 100 kg) et industrialisable. Sept sociétés ou laboratoires sont impliqués dans le projet. ALMA ne traite que certains éléments du moteur, de la liaison au sol et des équipements d'extérieur et d'intérieur ; il permettra de dégager des solutions applicables dans l'avenir.

De nombreuses questions ont été posées aux conférenciers suite à chaque présentation et les discussions se sont poursuivies au cours des pauses et autour des huit stands d'expositions installés à proximité de la salle de conférence.

Après la conclusion du comité d'organisation du congrès, a eu lieu une visite de la plate-forme « Plasturgie & Composites » du Département TPCIM, membre fondateur du Campus International sur la Sécurité et l'Intermodalité dans les Transports (CISIT).

Xavier DUTEURTRE