

## Conférences innovation en région

## Au Sommaire

Suite à l'étude sur les priorités en matière d'innovation dans la filière plasturgie réalisée en 2005 par Ernst&Young pour la DGE, une série de conférences de restitution et d'échanges ont été organisées par le Réseau Industriel Filière Plasturgie en région fin 2006. Trois de ces conférences se sont tenues :

- Le 3 octobre 2006 à Marcq-en-Barœul, Nord-Pas-de-Calais

La conférence organisée en collaboration avec le GIP Nord-Pas-de-Calais a réuni environ 70 participants dont 45 PME.

Après la restitution de l'étude par Vincent Ramus et Eric Gallardo du Cabinet Ernst&Young, une deuxième partie était consacrée à des exposés techniques et des exemples de projets collectifs menés sur la région. Les chercheurs de l'Ecole des Mines de Douai ont présenté des évolutions technologiques sur les technologies composites en moules fermés et sur les nanocomposites et composites issus de ressources renouvelables. Ces propos ont ensuite été illustrés par un exemple industriel d'utilisation de fibres végétales. Dans un deuxième temps, ont été présentées des démarches collectives mises en place dans la région : Cap-action, Club composites +20, veille technologique.

- Le 24 Octobre 2006 à Strasbourg

Cette conférence organisée en partenariat avec Plasturgie Grand-Est a réuni environ 110 personnes. Dans la deuxième partie, une table ronde a réuni des enseignants-chercheur, des responsables de plateforme technologique, des pôles de compétitivité fibres naturelles et MIPI (matériaux innovants) ainsi que des dirigeants de PME qui sont venus témoigner de leur approche de l'innovation, des freins pour les PME et des facteurs clés de succès.

- Le 30 novembre 2006 à Alençon

La conférence, organisée en partenariat avec Plastalliance et l'ISPA a réuni environ 150 personnes. Elle faisait suite à une conférence technique organisée par l'ISPA sur l'importance de la maîtrise de la thermique dans les procédés. Suite à cette matinée forte enrichissante, les participants ont pu écouter la restitution de l'étude par Ernst&Young et ensuite une

➤ <b>Conférences innovation en région</b>	<b>1</b>
➤ <b>Informations techniques</b>	
- Conception et réalisation de pièces microstructurées	<b>2</b>
- Plasturgie et développement durable	<b>3</b>
➤ <b>Compte-rendu de colloques</b>	<b>3</b>
➤ <b>Partenariats</b>	
- Club composites +20	<b>3</b>
- Partenariat groupe ESI / Mines de Douai	<b>4</b>
➤ <b>Awards</b>	<b>4</b>
➤ <b>Agenda</b>	
- Journée technique fabrication rapide	<b>5</b>
- Journée technique propriétés sensorielles des plastiques	<b>5</b>

présentation du projet de pôle de compétitivité de la région : Polymères technologies.

Les prochaines conférences en région sur l'innovation pour les PME auront lieu :

**Le 15 décembre 2006** de 9h00 à 12h30 à l'Ecole des Mines de Nantes

**Le 20 décembre 2006** de 14h30 à 17h00 à la maison des entreprises de Dijon

*Renseignements et inscriptions : Sophie HENRY,  
01.44.01.16.27, s.henry@fed-plasturgie.fr*

## Informations techniques

### ➤ Conception et réalisation de pièces plastiques microstructurées

La possibilité d'obtenir des pièces de grande précision élargit les champs d'application des thermoplastiques. L'objectif du projet « Microstructure » porté par le PEP est d'optimiser la conception et la réalisation de pièces microstructurées.

L'évolution des technologies depuis plusieurs décennies est dominée par la course à la miniaturisation et à la complexification des pièces, qu'elles soient techniques ou non. La concurrence des pays émergents dans la plasturgie fait que les industriels doivent continuellement se tourner vers des technologies de plus en plus complexes.

*Afin d'élargir le champ d'applications des thermoplastiques, la plasturgie s'est donc naturellement intéressée aux procédés permettant d'obtenir des pièces microscopiques ou microstructurées. La conception et la réalisation de telles structures sont donc des points primordiaux pour le développement de la plasturgie dans des secteurs porteurs où la valeur ajoutée est importante.*

#### **Le projet Microstructure**

Dans ce contexte, le Pôle Européen a initié le projet « Microstructure » dans le cadre de Visioplasturgie. Avec le soutien de la Région Rhône-Alpes et de la DRIRE Rhône-Alpes, et grâce à l'implication d'industriels et d'universitaires, ce projet a pour objectifs principaux :

- la maîtrise de la conception et de la réalisation d'objets micro-structurés
- la résolution de problèmes complexes prenant en compte la micro-rhéologie et les effets de parois
- la combinaison des approches expérimentales et théoriques pour capitaliser le savoir-faire

La réplication de micro-structures sur des pièces thermoplastiques peut se faire industriellement soit par des techniques de micro-thermoformage (également appelé hot-embossing), soit par des techniques d'injection. Cette dernière regroupe l'ensemble des procédés de mise en forme des polymères fondus permettant d'obtenir soit un objet de petite dimension (moins de 1 g de matière), soit un objet possédant des structures microscopiques dans une ou plusieurs de ses dimensions.

Le projet Microstructure se décompose en quatre grands axes de recherche :

- Le choix et l'optimisation des procédés actuels d'injection des thermoplastiques : après avoir conçu un premier moule dérivé de l'injection classique, qui nous a permis d'identifier certains verrous technologiques, nous avons développé un moule test avec lequel il est possible de travailler en injection-

compression, d'avoir une température outillage proche de celle du polymère fondu, et également de réaliser un vide partiel pour faciliter le remplissage. A terme, ce moule sera instrumenté afin d'accéder à des informations stratégiques in-situ.

- La micro-fabrication des empreintes : les hautes précisions requises sur les pièces nécessitent de fabriquer des empreintes micro-structurées. Les techniques actuellement sur le marché sont très nombreuses : citons à titre d'exemple le micro-usinage, le micro-frittage de poudre, l'usinage laser, l'électro-érosion, les techniques de micro-lithographie. Après avoir testé l'usinage Laser YaG et le micro-frittage de poudre par Laser, nous travaillons actuellement sur les technologies obtenues par ablation au laser femto-seconde. Cette dernière nous permet d'usiner des micro-structures, dans des matériaux très durs, d'une taille pouvant descendre jusqu'à 10 microns pour un coût réduit. Nous devons optimiser ces nouvelles techniques pour obtenir des coûts et des délais compatibles avec les exigences industrielles.

- Le choix des polymères à utiliser : la spécificité des procédés de micro-réplication fait que tous les polymères ne seront pas forcément facilement transformables par ces techniques. Après une analyse effectuée en liaison avec nos partenaires, les polymères ayant le plus de chances de débouchés vers de nouveaux marchés sont le PEEK, le LCP et le COC.

- La simulation numérique du procédé et la micro-rhéologie : les logiciels actuels montrent des limites pour simuler l'écoulement de ces polymères fondus dans des micro-géométries. Après avoir travaillé sur des méthodes basées sur la dynamique moléculaire, encore trop récentes pour permettre un développement rapide, nous nous orientons vers d'autres méthodes basées sur la mécanique des milieux continus.

En parallèle, nous travaillons avec le Site de Plasturgie de l'INSA de Lyon sur l'analyse micro-rhéologique des polymères fondus. Cette étape devra identifier les principaux facteurs physiques spécifiques aux micro-écoulements.

En conclusion, après des premiers résultats prometteurs, le PEP s'attachera durant les deux prochaines années à lever les verrous technologiques liés à la micro-réplication, et par extension à la micro-injection, de pièces plastiques. Le projet Microstructure devrait permettre aux industriels de la plasturgie en Rhône-Alpes de s'ouvrir vers de nouveaux marchés.

Contact : Pôle Européen de Plasturgie – R&D,  
04 74 81 92 60, [info@poleplasturgie.com](mailto:info@poleplasturgie.com)

## ➤ Plasturgie et développement durable

Les pressions environnementales et sociétales actuelles en matière de développement durable et de réduction de l'impact des matières plastiques sur l'environnement, couplées à la flambée du prix du pétrole poussent les industriels de la plasturgie à substituer aux polymères synthétiques d'origine pétrolière des matériaux issus de ressources renouvelables, ou «bio-matériaux», dans des applications liées aux marchés dominants de l'emballage, du transport ou de la niche à forte valeur ajoutée du secteur médical. Il s'agit en particulier de :

- biopolymères dérivés de ressources renouvelables ou provenant de (micro)organismes vivants ou produits par eux
- biorenforts issus de ressources naturelles végétales ou animales
- biocomposites à base de biopolymère et/ou biorenfort

*Ces matériaux présentent toutefois encore un certain nombre de handicaps par rapport à leurs homologues issus des filières traditionnelles, qu'il convient de pallier en jouant sur leur formulation, leur mélange avec d'autres composants, et en adaptant/optimisant les technologies de transformation conduisant à la fabrication de pièces industrielles.*

Dans ce contexte, l'Ecole des Mines de Douai a récemment engagé deux projets de recherche pluriannuels portant, l'un sur les biocomposites, l'autre sur les bio-nanocomposites. Les problématiques principales abordées concernent l'optimisation des stratégies d'élaboration, la compréhension de la structure et de la morphologie induites par la mise en oeuvre ultérieure, ainsi que l'établissement et la modélisation des relations structure/propriétés d'usage.

Contact : J. Soulestin, 03.27.71.21.80,  
[soulestin@ensm-douai.fr](mailto:soulestin@ensm-douai.fr)

## Compte-rendu de conférence

### ➤ Compte rendu de la journée technique du 25 octobre 2006 : Outils numériques d'aide à la conception de produits en plasturgie

Le Pôle Européen de Plasturgie a organisé le 25 octobre dernier une journée technique dédiée aux « Outils numériques d'aide à la conception de produits en plasturgie ». Après l'accueil des participants, la journée se découpait en deux sessions. Le matin a été l'occasion de découvrir le « Management du développement de produits » à travers des expériences

et des outils et notamment le PLM (Product Lifecycle Management). Initié par les grandes industries (aéronautique, défense, automobile, pharmaceutique...) le PLM est une approche transversale visant à structurer les données et à orchestrer le processus de vie d'un produit, de sa conception jusqu'à la fin de son cycle (recyclage). Une solution PLM s'apparente en général, à un ensemble de logiciels destinés à gérer les informations d'un produit. Celle-ci regroupe des outils de collaboration pour la conception (outils de conception et de calculs numériques), de gestion électronique de documents (GED) et de gestion des processus. Dans ce cadre, la société PTC a exposé son système de développement de produits en réponse aux besoins PLM et la société Renault a présenté l'intégration de la simulation numérique dans le processus de conception. Pour compléter cette approche, les solutions de calcul scientifique hautes performances pour l'entreprise ont été abordées, solutions allant de la station de travail au clustering. Deux plate-formes collaboratives ont fait l'objet d'une présentation : OpenPlast : grille collaborative HPC pour la plasturgie (projet mené par le Pôle Européen de Plasturgie) et OREE.

La deuxième session qui a eu lieu l'après-midi a permis aux participants de se familiariser plus particulièrement avec les outils numériques pour la conception de produits dans le domaine de la plasturgie. Différents cas d'études industriels ont permis de sensibiliser les participants à l'exploitation des outils de simulation numérique en plasturgie par l'intervention de Plastic Omnium Auto Exterior et de Decathlon. La présentation des enjeux de la simulation des procédés de rotomoulage et d'injection a permis également de montrer l'importance de ces travaux pour l'optimisation de la conception.

Les présentations techniques de cette journée seront bientôt disponibles au téléchargement sur notre site [www.poleplasturgie.com](http://www.poleplasturgie.com) (zone documentation). Retrouvez l'ensemble des conférences réalisées par le Pôle Européen de Plasturgie depuis 2000 sur cet espace.

Contact : PEP, [info@poleplasturgie.com](mailto:info@poleplasturgie.com)

## Partenariats

### ➤ Club Composites +20: le collectif au service de l'innovation

Le Club Composites + 20, association regroupant depuis 1985 des industriels PME/PMI transformateurs de composites et des centres de recherche (Ecole des Mines de Douai et Cetim de Nantes), a acté en septembre 2006 l'entrée de deux nouveaux membres industriels. Les sociétés Top Glass et Zodiac Marine ont ainsi rejoint les membres fondateurs (Carlier Plastiques et sa filiale CITP, Hermex, Plastiremo-Zodiac Aéronautique et Stratiforme-Compreforme), complétant

le panel de technologies (moulage au contact, projection simultanée, enroulement filamentaire, centrifugation, pultrusion, RTM, infusion, compression, autoclave) et de marchés représentés (transport routier, ferroviaire, aéronautique, plaisance, équipement industriel ...). Les nouveaux adhérents amplifient en outre la dimension internationale du Club avec leurs sites de production en Italie (Topglass) et en Espagne (Zodiac Marine), s'ajoutant à la Pologne et bientôt au Maroc (Stratiforme-Compreforme).

Ce groupe d'industriels a démontré depuis de vingt ans sa capacité à mettre en commun savoir-faire et préoccupations de transformateurs de matériaux composites afin, notamment, de définir, contribuer au financement et mener à bien des programmes de recherche dans le cadre d'actions collectives au bénéfice des membres adhérents au Club. Le dernier projet engagé en collaboration avec l'Ecole des Mines de Douai s'intéresse par exemple aux possibilités d'amélioration de certaines propriétés fonctionnelles par intégration de nanomatériaux dans les pièces fabriquées.

Contact : Patricia Krawczak, 03 27 71 21 66 ou 21 61,  
[krawczak@ensm-douai.fr](mailto:krawczak@ensm-douai.fr)  
[http://ensm-douai.fr/club\\_compositesplus20/](http://ensm-douai.fr/club_compositesplus20/)

➤ **Signature d'un accord de partenariat  
ESI-Group / Ecole des Mines de Douai**

Les procédés de fabrication des composites par injection ou infusion de résine sur renforts fibreux, également appelés Liquid Composite Molding (LCM), sont de plus en plus employés pour la production de pièces très techniques. Cette famille de technologies met en œuvre des phénomènes très complexes inter-dépendants comme les écoulements de polymère dans les milieux fibreux, la déformation des milieux fibreux, les transferts thermiques et la thermocinétique des résines réactives. Leur maîtrise est un élément essentiel pour garantir une production régulière de qualité. Face à la complexité des pièces et des mécanismes physico-chimiques associés à ces technologies et ces matériaux, la simulation numérique des procédés est devenu au fil des années un élément important de l'ingénierie de conception et de fabrication des structures en matériau composite.

L'éditeur de logiciel ESI-Group est engagé depuis des années dans le développement d'outils de simulation pour les matériaux composites et dispose actuellement de plusieurs solutions (PAM-FORM, PAM-RTM, SYSPLY). Le Département Technologie des Polymères et Composites de l'Ecole des Mines de Douai mène depuis plus d'une dizaine d'année des recherches dans le domaine des procédés composites (notamment LCM)

dont les résultats sont diffusés dans le monde industriel. ESI-Group et l'Ecole des Mines de Douai ont l'expérience de plusieurs coopérations fructueuses menées dans un cadre européen ou national et ont décidé de joindre leurs efforts pour poursuivre le développement de nouvelles solutions de virtualisation des procédés composites.

Le partenariat mis en place en 2006 permettra d'associer d'une part le potentiel de modélisation et de validation expérimentale apporté par l'Ecole des Mines de Douai et d'autre part le travail d'implémentation des modèles et l'expertise numérique fourni par ESI-Group. Les premières actions engagées concernent la simulation des technologies de moulage par infusion et l'utilisation des techniques sans maillage de type FPM (Finite Pointset Method).

Contact : C. Binétruy, 03.27.71.21.75,  
[binetruy@ensm-douai.fr](mailto:binetruy@ensm-douai.fr)

## Awards

➤ **Allizé-Awards 2007 :**  
**le concours est ouvert à candidatures !**

Les Allizé-Awards sont une initiative destinée à encourager et à promouvoir l'innovation et le design dans la Plasturgie. Le concours est ouvert aux entreprises de plasturgie ayant une activité de transformation des matières plastiques et qui sont également membres de l'un des 5 syndicats régionaux composants Allizé-Plasturgie (Auvergne, Arc Méditerranéen, Bourgogne, Franche-Comté et Rhône-Alpes).

Sur le site internet des Allizé-Awards ([www.allize-awards.org](http://www.allize-awards.org)) les entreprises candidates peuvent télécharger le dossier pour présenter leur candidature. Les Allizé-Awards 2007 seront remis à l'occasion de la Rencontre Annuelle d'Allizé-Plasturgie, qui, comme le veut la tradition, se déroule toujours le premier jeudi du mois de juillet... donc pour être précis elle aura lieu le Jeudi 5 juillet 2007 à Lyon. Rappelons enfin que chaque prix (prix de l'innovation et prix du design) est doté de 10.000 euros pour chacune des deux entreprises lauréates.

Contact : Anne de LANSALUT, 04 72 68 28 28,  
[allize-awards@allize-plasturgie.com](mailto:allize-awards@allize-plasturgie.com)

## Agenda

➤ **Prochaine journée technique du Pôle Européen de Plasturgie : 5<sup>ème</sup> édition « Fabrication Rapide : réalité ou utopie ? Tendance du marché et enjeux futurs »**

Le 13 décembre prochain, au Pôle Européen de la Plasturgie, aura lieu la 5<sup>ème</sup> édition de la journée technique « Fabrication rapide : réalité ou utopie ? Tendance du marché et enjeux futurs ». Cette journée sera découpée en deux sessions : Session Polymère : fabrication directe de pièces polymères « bonne matière » et la Session métal : Fabrication Directe de pièces métalliques « bonne matière ».

Cette journée sera l'occasion de faire l'état de l'art dans le domaine de la Fabrication Rapide (métal & polymères) et de rencontrer les principaux acteurs du marché par l'intermédiaire des conférences techniques et de l'espace dédié à l'exposition, dans le hall du Pôle Européen de Plasturgie. Cette journée technique est organisée avec le soutien de la Fédération de la Plasturgie, du réseau Industriel Filière Plasturgie et de la DGE. Une table ronde finale devrait permettre d'identifier des thématiques de recherche qui seront ensuite présentées au Réseau Industriel de la Filière Plasturgie, piloté par la Fédération de la Plasturgie.

*Informations et inscriptions : [info@poleplasturgie.com](mailto:info@poleplasturgie.com)*

➤ **Journée technique : propriétés sensorielles des matières plastiques, le 12 février 2007 à l'ITECH, Lyon**

Cette conférence organisée par l'ITECH dans le cadre du projet collectif innovation plasturgie du Réseau Industriel Filière Plasturgie, soutenu par la DGE.

Cette conférence sera l'occasion de faire le point sur les avancés technologiques en matière de décoration, son, toucher et odorat des matières plastiques. Une large place sera laissée aux échanges, les entreprises pourront ainsi faire part de leurs attentes et de leurs besoins.

*Pour plus de renseignements : Gabriel Lafitte,  
0144011601, [rif@fed-plasturgie.fr](mailto:rif@fed-plasturgie.fr)*