

## Informations techniques

## Au Sommaire

### ➤ Les lasers et les industries de la plasturgie

Les plastiques deviennent une application croissante du soudage laser. Avec ce procédé de soudage, les plastiques reviennent au devant de la scène. En effet, ces matériaux présentent de grands avantages comme un poids léger, une résistance mécanique élevée quand ils sont assemblés pour former des composites. Cependant, les procédés conventionnels ne permettaient pas jusqu'alors d'obtenir une qualité numérique suffisante pour les différentes demandes industrielles. C'est dans les années 90 qu'un véritable intérêt pour l'utilisation des sources laser est apparu.

Le principe du soudage par laser repose sur la réponse optique des polymères au rayonnement. Dans le proche infrarouge, la plupart des thermoplastiques sont transparents au faisceau laser. Cela signifie que le faisceau passe au travers sans interaction. La soudure est réalisée à l'interface des deux matériaux. L'échauffement provoque l'interpénétration des chaînes polymères sur une épaisseur d'environ 50 µm.

L'avantage d'utiliser une source laser est d'une part de contrôler l'apport d'énergie et d'autre part de focaliser le faisceau à l'interface. La soudure est réalisée par le principe de conduction. Les soudures obtenues ont montré une soudure homogène et des tenues mécaniques élevées.

Le soudage des plastiques concerne le domaine de l'automobile (carters de filtre, cartes électroniques de démarrage) et les secteurs des produits de grande consommation (Hi-fi, informatique). On retrouve le domaine de la lunetterie (ponts de monture, verres organiques), le médical et le biomédical (assemblage de films biopolymères sur « bio chips » pour diagnostic), ou encore le domaine de l'énergie (soudage de tubes pour le transport de gaz).

Les sources utilisées concernent les lasers à diode forte puissance, le laser à diode avec des longueurs d'onde de 800 à 900 nm, les lasers à fibre. Les

### ➤ Informations techniques

- Les lasers et les industries de la plasturgie 1
- Innovation dans les pales d'éoliennes 2
- Développement de vos projets dans le médical 2

### ➤ Investissements

- Prototypage pour procédés LCM 2
- L'Ecole des Mines de Douai renforce ses moyens 3
- Une compoundeuse au PEP 3
- Injection bi-matière au PEP 3
- Le CTTM et le biomédical 3

### ➤ Projets

- Learning for plastics 4
- Consortium Amélie 4

### ➤ Compte-rendu de conférence

- Des charges dans les starting-blocs 5

### ➤ Agenda

- Les journées techniques du RIF 5
- Les journées techniques du CFP 5
- Journée technique rhéologie 6
- Salon Go Plast 6

puissances utilisées sont de l'ordre de 10 à 200W, utilisées dans le domaine de l'automobile.

Contact : Institut Maupertuis, tel : 02.99.05.84.56,  
[afia.kouadri@institutmaupertuis.fr](mailto:afia.kouadri@institutmaupertuis.fr)

### ➤ Distinction / Innovation

La Société Industrielle du Nord de la France (SINF) a primé un groupe de 7 étudiants de l'Ecole des Mines de Douai pour leur Projet Scientifique et Technique consacré au développement d'un concept innovant d'éolienne, plus concurrentiel.

En collaboration avec un bureau d'études régional, a été conçu un nouveau type d'éolienne (éolienne flottante à axe vertical) présentant une double innovation :

- dans le système de fixation de l'éolienne : concevoir une éolienne sur une plate-forme flottante n'a jamais été réalisé, les éoliennes installées en mer comportant toutes des fondations dans le sous-sol marin,
- dans la définition d'une éolienne à axe vertical spécialement adaptée pour une utilisation en mer.

Les composantes environnementales (contraintes et solutions liées à l'environnement) et des composantes mécanique/matériaux (conception du flotteur) du projet pluri-disciplinaire ont été respectivement prises en charge par des étudiants des options « plasturgie et composites » et « environnement et industrie » de l'établissement. L'étude a nécessité la mise en place d'une démarche scientifique et technique complète : Mise en équation de la problématique, recherche et méthodologie, mise en application expérimentale. Une maquette d'éolienne flottante à échelle réduite a été testée en bassin.

Le système proposé s'avérant plus concurrentiel que les éoliennes classiques sur certaines zones du littoral français, un brevet sera déposé par le bureau d'étude partenaire.

### ➤ Le PEP, partenaire de VANADIS, pour le développement de vos projets dans le médical

Née de la volonté de 5 industriels francs-comtois d'unir leurs compétences individuelles dans le cadre des réseaux d'entreprises, la société VANADIS offre une prestation complète d'accompagnement dans le développement, la mise au point et la production de produits ou sous-ensembles destinés au secteur du médical-biomédical.

VANADIS propose ainsi à ses clients des moyens de développement, d'industrialisation (outillages), de production (injection plastique, céramique technique, micromécanique, surmoulage, etc.) et de finition (assemblage, impression, stérilisation, conditionnement...)

Certaines productions peuvent être réalisées sous atmosphère contrôlée (salles propres et flux laminaires).

Bien que disposant chacun d'une forte expérience sur le marché du médical, les membres de VANADIS ont souhaité encore accroître leur offre et la valeur-

ajoutée proposées à leurs clients en établissant un partenariat privilégié avec le PEP.

Ainsi, le PEP assure le développement de pièces plastiques pour les clients de VANADIS, en mettant en œuvre l'ensemble de ses moyens (étude, conception, prototype, essais, métrologie, etc.)

En collaborant étroitement avec VANADIS, le PEP a souhaité accélérer son développement sur le marché de la santé, tout en mettant son savoir-faire et son expérience au service des PMI de Franche-Comté.

*Pour davantage de renseignements :*

- Contact VANADIS : 03 81 47 98 85 –

[contact@vanadis-france.com](mailto:contact@vanadis-france.com) – [www.vanadis-france.com](http://www.vanadis-france.com)

- Contact PEP : Jérôme GAUTHIER, Directeur PEP Service & Technologie – 04 74 81 92 92 – [jerome.gauthier@poleplasturgie.com](mailto:jerome.gauthier@poleplasturgie.com)

## Investissements

### ➤ Moyen de prototypage pour procédés LCM

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. Le principe commun à toutes ces technologies est l'imprégnation par une résine liquide réactive de milieux fibreux secs. Ces derniers peuvent être directement déposés et conformés dans le moule d'injection. Une alternative consiste à réaliser une préforme fibreuse qui constitue le squelette de la future pièce composite. La fabrication d'une préforme repose généralement sur le formage des couches dans un outillage spécifique. L'Ecole des Mines de Douai s'intéresse à la possibilité de réalisation de préformes par le dépôt robotisé de fils textiles afin de maîtriser parfaitement le placement et les orientations des fibres. Dans ce but a été récemment acquis un moyen prototype de placement de fibres 7 axes comportant des fonctionnalités avancées.

Une première action de recherche pluriannuelle a été engagée pour analyser les mécanismes associés au placement des fibres sur des formes de complexité variable en vue de définir les conditions opératoires optimales.

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

➤ **Développement : L'Ecole des Mines de Douai renforce ses moyens**

Le pôle de compétitivité à vocation mondiale i-Trans a labellisé (hors volet bâtiment) en janvier 2007 le projet d'accompagnement EXTREMOM (**EXT**ension du pôle de **RE**cherche sur la **M**ise en **O**uvre des **M**ultimatériaux). Ce projet, soutenu par 16 partenaires, majoritairement liés au secteurs automobile et ferroviaire, a pour objectifs de soutenir l'essor des activités de R&D technologique dans le domaine de la mise en œuvre des multimatériaux (plastiques, composites, hybrides métaux/composites, etc) et de l'innovation dans les entreprises. Ses volets scientifiques et techniques abordent à la fois les technologies de fabrication, le développement durable (matériaux et procédés respectueux de l'environnement) et la fiabilité des structures. Ce projet est également intégré dans le Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013 dans le cadre du CISIT (**C**ampus International **S**écurité et **I**ntermodalité des **T**ransports).

En parallèle, l'Ecole des Mines de Douai renforce également ses équipes. Dans le cadre de son développement, 10 enseignants-chercheurs (6 Professeurs et 4 Maîtres de Conférence) sont en cours de recrutement afin de consolider sa dynamique pédagogique et favoriser sa démarche d'excellence. Les fiches des postes ouverts notamment dans les spécialités « plasturgie » et « chimie des polymères appliquée aux biomatériaux » sont consultables sur le site [www.ensm-douai.fr](http://www.ensm-douai.fr)

➤ **Une compoanduse au PEP**

Depuis plus de trois ans, le service Recherche est fortement impliqué dans l'élaboration et la caractérisation de matériaux issus d'agro-ressources et de ressources renouvelables. Trois projets de grande ampleur portent cette thématique dont un programme européen en liaison avec Proplast en Italie. Pour parfaire son positionnement et élargir son offre, le PEP a décidé fin 2006 d'investir dans une compoanduse dont la capacité se situera entre celle des machines de laboratoire et des dispositifs industriels. Après de nombreux contacts avec différents partenaires potentiels, le choix s'est porté sur une bi-vis Clextral Evolum HT 32, équipée de 5 doseurs, dont un doseur à fibres, un doseur à poudres, un doseur liquide et un doseur d'additifs. Au delà de l'achat de cette machine, en partie subventionnée par le Syndicat Mixte du Pôle Européen de Plasturgie, c'est un véritable partenariat qui a été établi avec Clextral à travers un programme de développement et d'innovation sur trois ans. Cette relation privilégiée sera prochainement mise en exergue dans le cadre du projet EMABIO déposé au ministère de l'agriculture par le pôle de compétitivité Plastipolis, en liaison étroite avec Alimentec. Ce projet s'inscrit dans la continuité des actions sur les bio-

matériaux, puisqu'il s'agit de développer de nouveaux compounds à base de farine de maïs.

Ce nouvel équipement, dont l'installation est prévue en avril 2007, pourra être utilisée pour le développement d'autres applications (introduction de nanocharges, extrusion réactive, polymères intelligents, ...) ; autant de perspectives pour l'ensemble de la filière, soit en innovation, soit en développement suivant des cahiers des charges industriels.

Pour toutes informations complémentaires : Charlyse Pouteau, Chef de projets Recherche [cpo@poleplasturgie.com](mailto:cpo@poleplasturgie.com)

➤ **L'injection bi-matière au PEP**

Le PEP a décidé de s'équiper de 3 nouvelles presses bi-matière dans le cadre de son partenariat avec BILLION.

Ainsi, pour répondre à une demande croissante des industriels dans la multi-injection, le centre d'essais du PEP dispose dorénavant de 3 presses bi-matière en complément de la 2200 T également équipée :

- 320 T – HERCULE BI DIXIT II,
- 750 T – GM BI DIXIT II,
- 1000 T – GM BI DIXIT II,

Chaque presse est dotée de bases tournantes GROSFILLEY avec option plateau rotatif.

L'ensemble des caractéristiques des presses et les tarifs d'essais sont disponibles auprès de José Fernandez, responsable Centre d'Essais – Tél. : 04 74 81 92 72 – Fax : 04 74 81 92 53

Pour davantage de renseignements : [jose.fernandez@poleplasturgie.com](mailto:jose.fernandez@poleplasturgie.com) ou connectez-vous sur notre site : [www.poleplasturgie.com](http://www.poleplasturgie.com).

➤ **CTTM et Biomédical**

Le Centre de Transfert de Technologie du Mans (38 salariés, 3 M€ de budget annuel) est présent depuis plus de 15 ans sur des marchés tels que celui des transports (automobile, aéronautique...) à travers ces activités dans les domaines de la productique, de l'acoustique et des matériaux. Concernant les matériaux son activité concerne la caractérisation de polymères et surfaces ainsi que le développement de nouveaux matériaux, nouvelles surfaces et nouveaux procédés.

Depuis près de 10 ans, le CTTM s'investi sur le marché Biomédical (implants, consommables pour le diagnostic...). Les résultats sont :

- un portefeuille de brevets conséquent : plus d'une douzaine de brevets internationaux, dont 2 exploités et 2 autres sur le point de l'être,
- une participation active dans des réseaux nationaux et internationaux tel le réseau BioAdhésion/BioContamination

- une position de leader dans divers contrats européens sur la thématique des biosurfaces.

Le CTTM va être doté en 2008 d'une structure nouvelle : **une halle aux micro technologies dédiées au marché BioMédical**. Cette halle comprendra :

- 2 salles blanches (40 et 50 m<sup>2</sup>) qui seront à louer à des entreprises tiers,
- un laboratoire P2 et une salle blanche de 30 m<sup>2</sup> qui seront exploités directement par le CTTM pour ses activités de prestations de services et de R&D.

Les compétences et les ressources du CTTM sont à la disposition de la filière plasturgie. La nouvelle structure permettra de :

- mettre en œuvre dans des conditions propres (cf. salle blanche), correspondant aux exigences du marché BioMedical (cf. norme ISO 13485 & al.), de nouveaux procédés, matériaux et surfaces,
- valider par des tests physico-chimiques (cf. techniques standards, sur le site),
- valider par des tests *in vitro* (cf. laboratoire P2 et normes EN 10933 & al.)

Contact : M. DORGET, [mdorget@cttm-lemans.com](mailto:mdorget@cttm-lemans.com),  
02 43 39 46 22

## Projets

### ➤ LE PEP s'investit dans le projet Léonardo « Learning for Plastics »

Le projet "Learning for Plastics" est un projet européen qui s'inscrit dans le cadre du vaste programme Léonardo.

Son but est d'établir un certain nombre de support de formation, s'appuyant sur les NTIC et concernant la plasturgie.

En effet dans un contexte de mondialisation intense, les entreprises doivent aujourd'hui accroître leurs connaissances, leurs savoirs technologiques et sans cesse remettre à jour leur connaissances.

En s'appuyant sur des centres de compétences européens comme le Pôle Européen de Plasturgie, le programme entend mettre à disposition de l'industrie plasturgie européenne des formations intégrant savoir scientifique et connaissances pratiques.

Les cours seront disponibles en 4 langues dont le français.

Afin d'assurer la mise des jours des connaissances et donc des modules de formation développés, le consortium est entrain de mettre en place une plateforme européenne pour pérenniser la structure et la collaboration des partenaires du projet tout en

étendant cette collaboration à d'autres pays et partenaires.

Le Pôle Européen de Plasturgie est chargé, dans ce programme de constituer un module de formation sur les économies d'énergie en plasturgie en s'appuyant notamment sur les travaux du projet RECIPE. Les autres modules concernent le calcul des prix des moules, l'injection gaz, l'injection multi-composants, le conformal cooling, les défauts en injection.

Contact : Marie-Pierre Béatrix,  
[beatrice@poleplasturgie.com](mailto:beatrice@poleplasturgie.com)

### ➤ Consortium AMELIE - directive européenne RoHS

Alors que les acteurs des assemblages électroniques pour les équipements destinés à des applications militaires, aéronautiques ou spatiales, bénéficient d'une dérogation jusqu'en 2010 pour l'application de la directive européenne RoHS, certains d'entre eux, regroupés dans le consortium AMELIE, anticipent déjà les problèmes de la fiabilité que soulève sa mise en œuvre.

Débuté fin 2005, grâce au soutien financier de l'Union Européenne et de l'ADEME, le projet AMELIE; commence à récolter les fruits de plus de 15 mois d'efforts destinés à transposer les connaissances fondamentales dans le domaine de la fiabilité (composants, brasures, finition des CI, méthodes de tests....) au cas des assemblages électroniques sans plomb.

Le Consortium AMELIE est constitué des 12 partenaires suivants : ADERA, ADEISO, ALENCON PLASTIC, CIRE, CNRT BN MATERIAUX, GAIA CONVERTER, ISPA, ENSEIRB (IMS), SOLECTRON, TEMEX, THALES SA, NXP (PHILIPS).

Le rôle de l'ISPA dans ce consortium est de trouver un substitut au poly(butylène téréphthalate) (PBT) utilisé pour la fabrication des connecteurs mais qui ne possède pas les propriétés thermomécaniques suffisantes pour un cahier des charges du brasage sans plomb. Les premiers essais d'industrialisation effectués en collaboration avec ALENCON PLASTIC sur un procédé et matériau innovants permettent d'envisager un remplacement du PBT sans modification des moules existants et à un coût matière très avantageux. Le CNRT BN Matériau (Caen) a effectué les tests diélectriques sur le matériau. Des tests de brasage sur ces connecteurs vont être effectués par SOLECTRON.

Contacts : C. Gondard, ISPA, 02 33 81 26 00  
[christiangondard@ispa.asso.fr](mailto:christiangondard@ispa.asso.fr)

A. Val, SOLECTRON, 05 57 12 84 42,  
[alexandreval@fr.slr.com](mailto:alexandreval@fr.slr.com)

## Compte-rendu de conférence

➤ **Compte-rendu de la journée de l'innovation du 24 avril 2007 : « Des charges dans les starting-blocs »**

Une Journée de l'Innovation organisée par le Centre de Formation de la Plasturgie a eu lieu le 24 avril 2007 à Dijon et a réuni une soixantaine de participants. Cette journée avait pour thème **les charges nouvelles dans les thermoplastiques**.

D'après les spécialistes, un bon nombre d'applications aujourd'hui en métal pourraient être réalisées en composites fibres de verre longues avec des gains situés souvent entre 20 et 60% du prix de revient.

Concernant les fibres naturelles, celles-ci connaissent un intérêt grandissant : matériaux écologiques, faibles coûts, réductions de poids. De nombreuses applications restent à développer.

Quand aux nanocharges, il s'agit d'un autre domaine qui présente un fort potentiel pour les applications de demain. La diminution de la taille des renforts augmente la surface des interfaces dans le composite, améliorant certaines propriétés avec des fractions volumiques beaucoup plus faibles.

Manifestation ayant bénéficié du soutien de la DRIRE Bourgogne et du Conseil Régional de Bourgogne. Compte-rendu précis de la journée dans le magazine Plastilien de juin 2007.

Contact : Dominique Appert,  
[dominique.appert@cfp-lyon.com](mailto:dominique.appert@cfp-lyon.com)  
<http://www.plasturgie-formation.com/journees-innovation>

➤ **Journées techniques du Réseau Industriel Filière Plasturgie**

Venez faire le point de l'état de l'art, des dernières innovations et exprimer vos besoins lors des rencontres organisées par le réseau industriel filière plasturgie en partenariat avec ses centres experts.

• **Technologies composites moules fermés – basse pression et les nanocomposites**

Le 04 septembre 2007 à l'Ecole des Mines de Douai

• **Bioplastiques et plastiques biodégradables**

Le 18 octobre au Pole Européen de la Plasturgie

• **Thermoformage – rotomoulage et soufflage**

Les 7-8-9 novembre 2007 à l'ENSAM Paris

• **Caractérisation des matériaux et simulation**

Le 6 décembre 2007 à Paris

*Pour plus de renseignements : Sophie Henry / Gabriel Lafitte, 01 44 01 16 01, [rifp@fed-plasturgie.fr](mailto:rifp@fed-plasturgie.fr)*

➤ **Les trois prochaines journées de l'innovation organisées par le Centre de Formation de la Plasturgie**

« **Les plastiques et le bruit : de vrais complices** »

La maîtrise du bruit est devenu un aspect important, voire incontournable dans la conception des produits :

- minimiser le niveau sonore des produits et appareils,
- rendre le bruit porteur de sens pour l'utilisateur : le bruit mat du tube de rouge à lèvres qui se referme, le claquement sourd d'une portière automobile ...,
- prévenir des risques d'apparition des petits bruits de composants en contact sous excitation vibratoire.

Journée qui se déroulera le 21 juin 2007 à Oyonnax.

<http://www.plasturgie-formation.com/jt/210607>

### « Les plastiques nous en font voir de toutes les couleurs »

Des spécialistes feront découvrir par leur communication et les objets exposés:

- les tendances 2007/2008 à propos de décors et de design,
- les récents développements de pigments : nouveaux effets, mise en oeuvre améliorée, ...
- les fonctions nouvelles des colorants,
- les technologies innovantes : peinture et laser, ...
- les effets spéciaux et leur valeur ajoutée.

Parce que la plupart des produits sont techniquement identiques, il y a une nécessité à les différencier autrement ...

Journée qui se déroulera le 3 juillet 2007 à Paris (journée reconduite, ayant eu lieu en février dernier à Lyon).

<http://www.plasturgie-formation.com/jt/030707>

### « 1 jour, 10 ans, 100 ans, ... : longévité des polymères »

Journée sur le thème de la dégradabilité ou durabilité des objets et produits plastiques. « Proposer un produit avec une durée de vie garantie est actuellement une plus-value réelle » ...

Journée qui se déroulera le 27 septembre 2007 à Lyon.

<http://www.plasturgie-formation.com/jt/270907>

Contact : Dominique Appert,  
[dominique.appert@cfp-lyon.com](mailto:dominique.appert@cfp-lyon.com)

<http://www.plasturgie-formation.com/journees-innovation>

#### ➤ Journée Technique « Rhéologie »

L'Ecole des Mines de Douai et la société Thermo Fisher Scientific organisent le 27 juin 2007 à Douai une journée de rencontres interdisciplinaires de rhéologie sur le thème « Relations Structures / Mise en oeuvre / Propriétés d'échantillons liquides, pâteux et solides », destinée à un public d'industriels et de chercheurs du secteur des polymères.

Des exposés ciblés permettront de présenter quelques exemples concrets de l'apport de la caractérisation de ces matériaux pour en optimiser la transformation et les propriétés finales. Les techniques abordées concernent les mélanges et l'extrusion (réactive...), la rhéologie en cisaillement et en élongation, la microscopie optique, la mesure de la taille et de la distribution de particules, la mesure en milieu concentré et lors des procédés.

En parallèle, des essais (rhéométrie rotationnelle, rhéométrie et microscopie optique, viscosimétrie, mesure par melt index, utilisation de micro-compounder, mélangeur interne, extrusion mono/bi-vis, calandrage, soufflage de gaine, câbles, filter

test...) pourront être réalisés sur les échantillons apportés par les participants. L'Ecole des Mines de Douai propose également une visite de ses laboratoires et des ateliers de plasturgie.

Le détail du programme et des modalités d'inscription (gratuite) sont disponibles à l'adresse suivante:

[http://www.ensm-douai.fr/fr/recherche/tpc/tpcim\\_actualites.html](http://www.ensm-douai.fr/fr/recherche/tpc/tpcim_actualites.html)  
<http://www.accelacom.com/jlp/source/35/5356/>

Contact : C. Canivet, tél : 03.27.71.21.66,  
[canivet@ensm-douai.fr](mailto:canivet@ensm-douai.fr)

#### ➤ Salon GO PLAST

- L'Institut Supérieur de Plasturgie d'Alençon sera présent du 12 au 15 juin sur le salon GOPLAST sur le stand Innovation Plasturgie en partenariat avec PlastiOuest, Polytech'Nantes, CETIM, ICAM, Université de Bretagne Sud, le CTTM, ESTACA et VALAGRO. L'ISPA sera également présent au côté de l'Institut Supérieur du Moule (ISMO) pour présenter ses activités de formation continue. L'ISPA présentera une conférence sur l'innovation et le design (14 juin, 14h)

- A noter le PEP sera présent sur le salon GoPlast du 12 au 16 juin 2007, nous serons heureux de vous recevoir sur notre stand. Dans le cadre des conférences plénières, le PEP présentera 4 sujets technologiques, des rendez-vous à ne pas manquer :

- Mardi 12 juin 15h30, Salle 2 "grille OpenPlast"  
David Garcia
- Mercredi 13 juin 10:00, Salle 1 "Les fibres naturelles comme outil de différenciation"  
Charlyse Pouteau
- Mercredi 13 juin 16:00, Salle 1 "Economies d'énergie appliquées à la plasturgie" - projet Recipe présenté par Marie-Pierre Béatrix
- Jeudi 14 juin 10:00, Salle 2 "Utilisation de la Fusion laser pour la fabrication d'outillage"  
F.Xavier Choblet