



# Les moules d'injection plastique – Décembre 2003

Ce livre rassemble les actes de deux colloques :

- Octobre 1998 Procédés, matériaux et traitements
- Juin 2003 L'aluminium, une alternative à l'acier ?

**RESUME : *er octobre 1998*** : Organisation avec le CRITT ADTS d'une journée thématique au Pôle Européen de Plasturgie sur le thème :

## " Procédés, matériaux et traitements pour les moules d'injection plastique "

Cette journée, qui avait reçu le soutien de l'ATTT Sud Est et du CNISF Ain Rhône a été organisée au Pôle Européen de Plasturgie, à Oyonnax, sous la présidence de Robert LEVEQUE, Président du Cercle d'Etudes des Métaux, et François GARNIER, Directeur en exercice du CRITT/ADTS. Elle a rassemblé 120 participants avec 70% d'industriels autour de 18 communications centrées sur deux thèmes :

- les modes de dégradation, les principales familles de matériaux métalliques, leur mode d'usinage et de grainage,
- la réparation et le rechargement, les traitements thermochimiques et les dépôts réalisés par voie liquide et par voie sèche.

Cette journée s'est terminée par une table ronde qui a permis de dégager quelques voies de progrès dans trois directions :

- diminution du coût et des délais de réalisation d'un moule,
- augmentation des cadences de production des pièces injectées,
- amélioration de la longévité des moules.

Plusieurs points d'intérêt ont émergé de cette table ronde et la synthèse suivante peut en être donnée :

- tout d'abord la nécessité d'un dialogue entre les métallurgistes, les moulistes et les transformateurs pour associer la conception, l'établissement du cahier des charges matériaux et le retour d'expérience sur le comportement des matériaux en service,

- ensuite, l'émergence de nouvelles métallurgies dans le domaine des aciers à durcissement structural par phases intermétalliques qui présentent l'intérêt d'une bonne aptitude à l'usinage à grande vitesse, d'une bonne aptitude au grainage et d'une très bonne soudabilité,

- puis l'intérêt des alliages d'aluminium pour les moules de moyennes séries, sous réserve de renforcer leur résistance à l'usure par abrasion au moyen des techniques de projection thermique, de rechargement et de dépôt par voie liquide ou éventuellement par voie sèche, dans la mesure des compatibilités de température avec ces alliages pour la réalisation des dépôts,

- enfin, l'importance des problèmes de préparation de surface pour l'aide au démoulage avec la prise en compte de nouveaux concepts d'évaluation de la rugosité.

# Octobre 1998 Procédés, matériaux et traitements

## PROGRAMME DE LA JOURNEE

### 9h00: Accueil des participants

### 9h30: Première Séance de Travail:

- (1): G. MOUGIN (Pôle Européen de Plasturgie): Principaux modes de dégradation des moules dans l'industrie de la plasturgie.
- (2): G. SOLLIER (Aubert et Duval): Métallurgie des nuances d'aciers utilisées en plasturgie.
- (3): F. HEYMES (Centre de Recherche PECHINEY, Voreppe): Les nuances d'alliages d'aluminium utilisées en plasturgie.
- (4): C. LE CALVEZ (Creusot Loire Industrie, Le Creusot): Mise en oeuvre des aciers pour moules, aptitude à l'UGV, au grainage et au soudage.
- (5): M. BORDONADO (Tech 2P, Beynost): Utilisation d'un nouveau paramètre d'état de surface pour mesurer l'aptitude au démoulage des surfaces des moules.
- (6): M. Von GUNTEN (Best In Class, Prévèrenges, Suisse): Le nouveau procédé de microusinage Super Polishing Process (SPP)
- (7): M. BALLEYS (Charmilles Technologies, Mevrin, Suisse): Usinage par électroérosion des moules pour la plasturgie.

### 14h00: Deuxième Séance de Travail:

- (8): P. JACQUOT (Innovatique, Chassieu): Les possibilités industrielles en traitement thermique et thermodiffusif.
- (9): M. DUCOS (Castollin, Les Ulis): Les solutions qu'apportent les procédés de rechargement et la projection thermique.
- (10): J.M. PEREZ (Thermi Bugey, Martignat), E. TIGET (Thermi Platin, Marignier): Utilisation des dépôts physiques pour améliorer la tenue des moules.
- (11): M. GOUPIL, M. GRILLE (Chromalpes, Meyzieux et Kitachrom, Lezoux): Les applications du chromage aux moules de la plasturgie.
- (12): M. STAFFE (FAC-Nickasil, Saint Martin d'Hères): Le nickel chimique et la codéposition de particule, un revêtement pour améliorer le démoulage sur les empreintes complexes.

### 16h45/17h30: Table Ronde

Les principales voies de progrès pour:

- réduire le coût de l'usinage de l'empreinte,
- améliorer la longévité des moules utilisés (résistance à l'usure, tenue à la corrosion...)
- réduire la durée de l'opération d'injection (meilleur refroidissement, meilleure aptitude au démoulage...)

**RESUME : 11 juin 2003 : 42èmes journées du CEM**



Cette journée organisée à Oyonnax au Pôle Européen de Plasturgie, avec l'appui d'un certain nombre d'organismes comme le PEP, l'ARAMM, le CETIM, Plasturgie Centre Est et l'AFIM a regroupé 65 participants avec 70% d'industriels représentant la profession de la plasturgie. Les avantages des alliages d'aluminium par rapport à l'acier qui concernent l'aptitude à l'usinage et les propriétés thermiques (diffusivité et conductivité) ont été clairement mis en évidence au travers d'exemples concrets montrant les gains de productivité. Les problèmes qui subsistent concernent l'obtention de produits de forte épaisseur et l'usure des plans de joints, ainsi que l'aptitude au soudage et les possibilités de renfort, notamment pour l'usure abrasive.



La table ronde qui a clôturé cette journée a permis d'apporter un certain nombre d'éclaircissements sur l'utilisation des alliages d'aluminium dans l'industrie de la plasturgie. Les principales conclusions qui ont été tirées de cette table ronde sont les suivantes :

- les moules en alliage d'aluminium sont plutôt destinés aux pièces d'aspect en polypropylène, ils ne sont pas adaptés à la mise en œuvre des thermopolymères, des phénols et des polycarbonates car la température d'utilisation de ces alliages est limitée à 130°C;
- les alliages d'aluminium sont intéressants pour des moules de dimensions moyennes et fortes avec des plans de joints doux;
- pour compléter leur culture aluminium qui est actuellement insuffisante, les utilisateurs manquent d'informations sur les caractéristiques mécaniques, les traitements de surface, la réparation par soudage et la tenue à la corrosion des alliages d'aluminium;
- il faut intégrer les conditions différentes d'utilisation des moules en alliages d'aluminium et en acier chez les équipementiers;
- il faut intégrer le coût de la maintenance dans le coût de l'outillage pour avoir un bilan technico-économique correct de la comparaison acier alliage d'aluminium dans les moules d'injection série;
- l'utilisation des alliages d'aluminium dans les moules pose le problème des éjecteurs, ils peuvent être en acier pour plus de résistance mécanique, à condition d'utiliser des jeux de

fonctionnement plus importants et d'éviter tout lubrifiant en raison des problèmes de corrosion par couplage galvanique.



La visite des ateliers...



... et du centre de documentation

**Juin 2003**

**L'aluminium, une alternative à l'acier ?**

**Allocution d'ouverture :** R.Blondeau, Président du Cercle d'Etude des Métaux

**Première séance de travail :** Président de séance : J.C.Crapart, Directeur du CETIM St-Etienne

09h00-09h30 « **Raisons du succès du moule aluminium en Italie et en Allemagne** »

V.Wagner<sup>(1)</sup>, P.Baldini<sup>(2)</sup>, F.G.Tagliabue<sup>(3)</sup>, I.Salamin<sup>(4)</sup>

(1) Studio Professionale GTI, Bodio, Varese (Italie);(2) Alcan Distribuzione, Bologna (Italie) ;

(3) F.G.Tagliabue, Tagliabue Modelli – Vedano al Lambro, Monza (Italie) ; (4) Alcan CMIC, Ozoir la Ferrière (France)

09h30-10h00 « **La conductivité thermique de l'aluminium et ses avantages en plasturgie** »

F.Catteau, Development Manager Plastic Molding and Engineering, Pechiney Rhenalu, Issoire

10h00-10h30 « **Règles de conception des moules en aluminium pour l'injection des thermoplastiques et le point de vue des donneurs d'ordre.** »

D.Tabourin, Optimisme, Expert judiciaire près de la Cour d'Appel de Lyon

10h30-11h00 **Pause**

11h00-11h20 " **L'Usinage à Grande Vitesse des moules aluminium. Nouvelles voies de progrès technique et économique**"

S.Guérin, Service Production Usinage, CETIM St-Etienne

11h20-11h40 « **Outils et procédés d'usinage pour les moules aluminium** »

P.Desrut, Responsable du secteur d'activité Moules et Matrices, SANDVIK, Orléans

11h40-12h30 **Visite des installations du PEP et Discussion sur l'usinage**

12h30-14h00 Déjeuner

**Deuxième séance de travail : Président de séance : Philippe Barq**, Directeur Recherche et Développement, PEP, Oyonnax

14h00-14h30 « **Traitements de surface des moules aluminium pour plasturgie** »

**C.Jaquered**, Manager Product Development & Technical Sales Assistance, Alcan Rolled Products, Alcan Aluminium Valais SA, Sierre (Suisse)

14h40-15h00 "**Réparation des moules aluminium** »

**J.C.Szwarc**, Air Liquide Welding, Pont Ste Maxence

15h10-15h30 « **Gravure sur moules aluminium : état de l'art** »

**C.Lebanc**, Directeur Général Adjoint, MOLD TECH France, Pringy

15h30-15h50 « **Une nouvelle technologie : le gravage laser 3D des moules de plasturgie** »

**D.Paganelli**, Directeur Général ALLTEC France, Le Bourget du Lac

15h50-16h00 Discussion sur le thème de la gravure

16h00-17h00 Table Ronde : « **Perspectives d'évolution des solutions acier et aluminium** »

**Animateur : Y.Bertaud** : Directeur Adjoint de l'Agence Rhône Alpes pour la Maîtrise des Matériaux, Le Bourget du Lac

**Invités : J.P.Sabran** (Président Plasturgie Centre Est) ;

**D.Lugand** (Président de l'Association Française des Aciers et Alliages pour Moules) ;

**J.L.Vaysse** (Vice President Executive Plastic Omnium) ;

**J.Capra** (Association Française des Industries du Moule, Modèle et Maquette) ;

**B.Ginglinger** (Directeur Technique de SEVA) ;

**V.Wagner** (Studio Professionale GTI, President Centro Metalli Leggeri, Milan, Italie).