



Travail des métaux par LASER- Pièces moulées en alliages ferreux– Mai 2002

Ce livre rassemble les actes de deux colloques :

- Octobre 2001 Travail des métaux par LASER
- Avril 2002 Pièces moulées en alliages ferreux

RESUME : Journée thématique sur le " *Le travail des métaux par Laser* " Le 18 octobre 2001

A l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint Etienne Espace Fauriel

Cette journée organisée conjointement avec l'Agence Rhône Alpes pour la Maîtrise des Matériaux et l'Institut de Soudure a réuni plus de 60 participants dont une grande partie du monde industriel. Neuf communications ont été présentées au cours de cette journée, cinq sur l'état de l'art des technologies laser dans le travail des métaux et quatre sur les applications industrielles.

En ce qui concerne l'état de l'art des technologies laser, on a pu noter l'émergence des lasers femtosecondes dans le domaine du micro usinage, de l'ablation et du marquage et la mise en place d'une plate forme Femtoseconde à Saint Etienne en liaison avec MECAPOLE et le Pôle Optique et Vision.

Les différents domaines du travail des métaux par laser ont ensuite été abordés dans l'ordre suivant :

- le soudage des différentes classes de matériaux métalliques avec l'Institut de Soudure et les problèmes posés par certains comme les cuivreux ou les alliages légers,
- la découpe d'une grande variété de matériaux dans de très bonnes conditions de flexibilité, de rapidité et sans déformations avec l'Air Liquide,
- le rechargement de nombreuses classes de matériaux métalliques avec l'IREPA Laser (base fer, alliages d'aluminium et de titane, cuivreux), les matériaux d'apport étant des alliages base fer, nickel et cobalt renforcés ou non par des carbures, ainsi que la construction de formes spécifiques par couches successives et le prototypage rapide,
- le nettoyage et la préparation de surface avec Bourgogne Technologies, en vue d'opérations ultérieures comme l'assemblage par exemple.

Parmi les applications industrielles, il a été montré des exemples de réalisations d'ensembles mécano soudés de précision comme les supports de miroirs paraboliques de télescopes géants installés au Chili (projet ESO) réalisés par GIAT Industries et de nombreux exemples de rechargement dans les industries métallurgiques, minières, chimiques, papetières et agro alimentaires avec Technogénia. Un apport intéressant à ces applications industrielles a été fait par l'ENISE dans le domaine des mesures de température de surface pour l'aide à l'optimisation des faisceaux.

Cette journée s'est terminée par une brève conclusion montrant la nécessité pour les entreprises Rhône Alpines de se constituer en réseau en liaison avec les regroupements existants comme le Groupement d'Etude et de Recherche des Applications Industrielles des Lasers de Puissance qui comprend notamment les activités de Bourgogne Technologies et de l'IREPA.

PROGRAMME

8h30 : Accueil des participants

9h00 : Séance inaugurale

9h15 : Première séance de travail : Etat de l'art sur la technologie laser ;

Président : Régis BLONDEAU, directeur centre SMS Ecole des Mines de Saint Etienne

1 - 9h15 : Evolution des technologies laser

E. AUDOUARD, P. LAPORTE (Laboratoire TSI, Université de Saint Etienne)

2 - 10h00 : Etat de l'art du soudage des matériaux métalliques

A. CHEHAIBOU (Institut de Soudure, Metz)

10h45 : Pause

3 - 11h00 : Etat de l'art du coupage par faisceau laser, performances et perspectives

J. HAMY, Ch. BERTHEZ (Air Liquide, Jouy en Josas)

4 - 11h45 : Etat de l'art du rechargement par faisceau laser

J.M. STAERCK (TECHLASE et IREPA Laser, Strasbourg)

12h30 : Déjeuner

14h00 : Deuxième séance de travail : Applications industrielles ;

Président : Jean BERNIOLLES, Ingénieur conseil

5 - 14h00 : Les possibilités offertes par le laser en préparation de surface dans l'industrie

J. PORTRAT (Bourgogne Technologies, Le Creusot)

6 - 14h25 : Quelques applications industrielles du soudage laser

M. DUVERNE (SCGI, Le Creusot) (Conférence annulée)

7 - 14h50 : Conception des ensembles en vue de l'assemblage par laser

X. BONITEAU (Desarmaux-Faurie, Rive de Gier)

15h15 : Pause

8 - 15h35 : Intérêt de l'outil Laser en préparation et assemblage d'ensembles mécano soudés de précision (VLT ESO)

R. PERINET (GIAT Industries, Roanne), A. HUBSCH (GIAT Industries, Saint Chamond)

9 - 16h00 : Exemples d'applications en rechargement par laser

D. DESERT (Technogénia, Annecy)

16h25 / 17h00 : Table ronde : Les perspectives et les limitations des différentes techniques de travail des métaux par laser. Conclusions sur la journée.

**RESUME : Colloque des 24 et 25 avril 2002 à Nantes
57èmes Journées d'Etudes de l'Association Technique de Fonderie et 41èmes Journées du Cercle d'Etudes
des Métaux Performances techniques et économiques des pièces moulées en alliages ferreux "**

24 et 25 avril 2002 : Ce colloque organisé conjointement par l'Association Technique de Fonderie et le Cercle d'Etudes des Métaux au Palais des Congrès de Nantes les 24 et 25 avril 2002 a rassemblé 105 participants dont 60% concernaient le métier de la fonderie (fournisseurs, fondeurs, clients). Il y avait une bonne participation d'universitaires avec notamment la présence d'élèves de l'Ecole Supérieure de Fonderie et d'organismes d'études. La manifestation a été présidée par Messieurs Georges CHAPPUIS, Directeur de l'ESF et Bernard COSTES, Secrétaire Général du CEM. Les dix conférences présentées se rapportaient aux pièces moulées en fonte ou acier. Dans leur majorité, ces présentations ont montré que la conception des pièces moulées doit de plus en plus répondre à un certain nombre de critères :

- adaptation à la fonction (géométrie),
- adaptation aux contraintes mécaniques,
- qualité,
- poids,
- coût.

Les fonderies disposent pour satisfaire à ces critères d'un certain nombre d'éléments qui leur permettent d'apporter les meilleures métallurgies appropriées :

- choix des matériaux (fontes à hautes caractéristiques, aciers spéciaux)
- procédés de mise en œuvre (moulages, traitements thermiques, traitements de surface, composites)
- études (opération de remplissage, optimisation des formes d'empreintes, contrôle de la solidification et maîtrise des défauts de fonderie, maîtrise des variations dimensionnelles et des dispersions de caractéristiques mécaniques).

Tous ces éléments constituent un enjeu commercial considérable compte tenu de la concurrence des pièces obtenues par forgeage ou mécano soudure ou même usinage. Enfin, certaines conférences ont fait le point sur des études du matériau " fonte " dont l'innovation conduit à des caractéristiques proches de celles des pièces forgées :

- Fontes GS traitées thermiquement pour des applications faisant appel aux fonctions résistance aux chocs, à l'usure et à la fatigue ;
- Etude de vilebrequins en fonte ADI (Austempered Ductile Iron), de structure dite " ausferritique " pour répondre aux soucis d'allègement et de réduction des coûts ;
- Usinabilité des fontes en liaison avec leur microstructure.

On peut retrouver la publication complète des textes des conférences sur les prochaines revues " Hommes et Fonderies " 2002, ainsi que sur le bulletin du Cercle d'Etudes des Métaux de juin 2002 (Tome XVII, N°5) qui regroupe l'ensemble des textes donnés aux participants et ceux de la journée du 18 octobre 2001 relative au travail des métaux par laser.

PROGRAMME

Programme des Conférences du 24 avril

8h00 - Accueil des participants

8h45 - Ouverture par **Georges Chappuis** (Directeur de L'ESF) et **Robert Lévêque** (Président du CEM)

*Président de Séance : **Georges Chappuis**
(Président de la Commission des Conférences de l'ATF)*

9h00 - **Promotion des alliages ferreux moulés auprès des concepteurs automobiles** (*Robert Kunsch / Renault*)

9h30 - **Enjeux technico-économiques des fontes GS traitées thermiquement : substitution à des pièces en acier forgé et en acier mécano soudé**
(*Jean-Paul Chobaut, Guillaume Ezo'o, Pascal Brenot / Critt Metall 21*)

10h00 - **Développement d'une solution vilebrequin automobile en fonte ADI**
(*Denis Rousière / Teksid France*)

10h30 - Pause

*Président de Séance : **Bernard Costes**
(Secrétaire Général du CEM)*

11h00 - **Solution composite à base d'acier dans les concasseurs à battoirs** (*Hubert François / Magotteaux*)

11h30 - **Performances d'un nouvel alliage réfractaire base nickel pour la réalisation d'outillages destinés à des traitements de cémentation basse pression**
(*Fabrice Marchand / AFE - Mancelle de Fonderie*)

12h00 - **Mise en œuvre de la métallurgie de cylindres de laminoirs par la centrifugation verticale**
(*Jacques Bocquet et Jean-Pierre Breyer / Marichal Ketin*)

*Président de Séance : **Jean-Paul Chobaut**
(Directeur du Critt METALL 2T de Nancy)*

14h30 - **Performances du matériau fonte grise dans la production des pièces de freinage et des carters cylindres** (*Daniel Savoldelli / P.S.A. Peugeot Citroën*)

15h00 - **Apport de la simulation numérique dans le développement des pièces mécaniques pour l'automobile en cire perdue**
(*Bernard Fayolle / Metaltemple/Groupe Teksid*)

15h30 - **De nouveaux matériaux : Les aciers inoxydables moulés** (*Jean Marcel Masson/C.T.I.F.*)

16h00 - Pause

*Président de Séance : **Jean Bourrat**
(Cercle d'Etudes des Métaux - CEM)*

16h30 - **Fontes ductiles et diversification marketing**
(*Daniel Debois / Saint-Gobain PAM*)

17h00 - **Contribution à l'étude des variations d'usinabilité des fontes GS** (*Frédéric Meslin / Ecole Centrale de Nantes et Jean Christophe Hamann / EADS St Nazaire*)

17h30 - **Questions diverses et conclusion**
par **Sylvain Jacob**, Président de l'ATF

20h00 - Dîner-Croisière sur les Bateaux Nantais