



## EDITO *par Alain Viola*

L'échange d'informations entre les membres d'A3TS est à la fois une nécessité professionnelle pour chacun des membres de l'A3TS et aussi l'une des grandes richesses de notre association.

Il suffit pour cela de regarder le succès de nos activités : congrès, conférences, publications d'ouvrages, formation, journées régionales...

Dans le domaine scientifique et technique, l'organisation de ces différents événements implique des contacts avec des universitaires, des techniciens ; des collaborations avec des instituts, des pôles de compétences, des écoles, des universités, des centres de recherches et de développement qui nous placent au centre d'un réseau d'informations particulièrement riche et qui mérite d'être partagé avec l'ensemble des membres d'A3TS.

Ce constat, fait par le comité scientifique lors de l'une de ses récentes réunions, se concrétise aujourd'hui par la parution de "A3TS Science et Technique". Ce media vient harmonieusement compléter dans le domaine scientifique et technique "A3TS Contacts" dont le succès ne se dément pas et qui, lui, est plus tourné vers l'information générale.

A3TS Science et Technique est un lieu de partage, n'hésitez donc pas à nous informer sur vos travaux, les conférences auxquelles vous participez, les thèses qui vous paraissent dignes d'intérêt, les menaces et opportunités qui se font jour pour la profession et bien évidemment sur vos critiques et suggestions.

A3TS Science et Technique est né aujourd'hui, aidez nous à en faire un outil indispensable de la veille technique et scientifique au service des membres de notre association.

## INFOS TECHNIQUES

### 1<sup>ère</sup> Conférence internationale sur le remplacement du chrome hexavalent dans le traitement de surface des alliages légers. État des lieux et perspectives d'avenir.

26 et 27 octobre 2009 - Paris

*L'enjeu écologique de l'utilisation du chrome 6 dans le domaine des traitements de surface des alliages légers a conduit depuis près de dix ans à de nombreuses recherches en vue de son remplacement. Le but de la conférence organisée par l'A3TS, en collaboration avec le Pôle ASTECH, était de faire le point sur l'ensemble des nouveaux procédés et variantes de traitement qui sont apparus durant ces dernières années, afin d'orienter la réflexion et les développements futurs.*

*Près de 180 scientifiques, industriels, techniciens sont donc venus confronter, pendant deux jours, les 26 et 27 octobre, leurs expériences dans la très belle salle PONAN, à Paris. Le débat était passionné et intense et les tables rondes particulièrement animées. Compte tenu de l'intérêt suscité par cet événement, nous en donnons, ci-après, un large résumé réalisé par les principaux promoteurs de cette conférence : Alain Viola et Claude Brault. L'une des questions qui revenait dans les tables rondes était celle de l'avenir industriel des nombreux procédés qui s'avèrent viables techniquement. En particulier, quelle sera l'attitude des grands donneurs d'ordre : laisseront-ils foisonner un ensemble de procédés nouveaux ou en favoriseront-ils certains pour limiter les coûts de fabrication ?*

#### RÉSUMÉ DE LA PREMIÈRE JOURNÉE

La première journée a débuté avec une introduction d'A. COUTROT précisant le rôle et les missions du pôle de compétitivité aéronautique Ile de France ASTECH, dont il est le président.

Ensuite A. VIOLA, expert en matériaux et procédés du groupe SAFRAN, a rappelé l'action de notre association, l'A3TS, en termes d'information, échanges et formation.

Puis J.S. SAFRANY, en charge des traitements de surface au centre de recherches d'ALCAN à Voreppe, a expliqué la nécessité des

traitements de surface sur alliages d'aluminium et a indiqué toute l'importance de la notion de "zone perturbée" pour la compréhension du décapage.

J. PAGETTI a présenté une synthèse, réalisée par M.P. GIGANDET et V. MOUTARLIER de l'UTINAM Université de Besançon, sur le rôle du chrome hexavalent dans la protection contre la corrosion de l'aluminium et la difficulté de son remplacement.

Puis, S. ABDESSAALAM, du CETIM de Senlis, a fait un exposé sur les contraintes apportées par REACH, suivi par une conférence de M. CORNESSE, du GIFAS, concernant la même problématique mise en œuvre dans les secteurs aéronautique, spatial et défense. Ces exposés ont donné lieu à un échange très nourri avec les participants, lors de la table ronde consacrée à ces exposés préliminaires.

E. CHAMPAGNE, de SOCOMORE Vannes, a présenté la solution de sa société pour remplacer le décapage sulfochromique, le décapage sulfo-nitro-ferrique.

P. SAVIGNE, AEROLIA, a fait un point sur trois années d'expérience du procédé TSA sur le site de Saint Nazaire qui a suscité de nombreuses questions.

A. VIOLA a présenté une synthèse sur l'utilisation du procédé d'anodisation sulfo-borique largement utilisé par BOEING depuis maintenant 15 ans et dont le brevet tombera dans le domaine public en 2010.

L. HOEN-VELTEROP du NLR a présenté une comparaison des propriétés des films anodiques obtenus en milieu phospho-sulfurique et chromique, suscitant là encore un vif intérêt lors de la table ronde anodisation, de même que A. DEACON JUHL, ALUCONSULT, qui a réalisé un exposé sur l'apport des courants alternatifs, en particulier en terme d'économie d'énergie.



**C. METRAL**, du groupe SAFRAN, a ensuite démontré que l'anodisation sulfurique en terme de propriétés physico-chimiques avait encore de beaux jours devant elle, suscitant là encore de nombreuses questions et réflexions des participants lors de la table ronde consacrée à l'anodisation.

**R. BADER**, de BODYCOTE, a développé la problématique du traitement de moteurs marins Mercury qui a abouti à développer un procédé de traitement par anaphorèse.

**G.W. CRITCHLOW**, de l'Université de Loughborough, a exposé les travaux menés sur l'utilisation de courants alternatifs et continus avec un électrolyte à base d'acide sulfurique et phosphorique qui permettrait d'obtenir un dépôt apte à la tenue à la corrosion et à l'adhérence peinture.

**P. BENABEN**, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint Etienne, a ensuite expliqué le principe de réalisation des couches nano-structurées et leurs principales applications.

**N. PEBERE**, du CIRIMAT Toulouse, a présenté les résultats de travaux menés conjointement avec le centre de recherches EADS-IW à Suresnes, tendant à démontrer que la présence d'acide tartrique dans un bain d'anodisation sulfurique favorise la tenue à la corrosion obtenue lors de la phase suivante de colmatage.

Enfin, **J.L. VERMEULEN** de la société SGI, a fait un tableau complet de l'intérêt des ions molybdates dans un bain d'anodisation sulfurique et dans un bain de colmatage démontrant que cette dernière possibilité était la plus performante.

Une dernière table ronde a été à nouveau l'occasion d'échanges qui se sont poursuivis durant le cocktail, puis lors d'un dîner improvisé, pour une partie des congressistes.

## RÉSUMÉ DE LA DEUXIÈME JOURNÉE

La seconde journée, le 27 octobre a débuté par un exposé de **L. THIERY**, de COVENTYA-France sur les conversions chimiques sans chrome 6+ sur aluminium.

Ce thème a été complété par une présentation de **M. JULVEZ** de HENKEL qui a traité des conversions sans Chrome 6 applicables aux alliages d'aluminium et notamment de solutions permettant de répondre aux problématiques d'adhérence avant peinture, de protection anticorrosion de pièces non peintes, de conductivité électriques et de réparation.

**P. DUHAMEL** de THALES-France et **G. CHOLVY** de NEXTER Systems-France ont insisté sur les spécificités militaires pour le remplacement de l'Alodine 1200 et dressé le cahier des charges des produits de substitution et insisté sur les résultats obtenus avec les produits aujourd'hui commercialisés.

**S. MIERZEJEWSKI** de CHEMETALL (Allemagne), a fait un bilan des recherches réalisées pour le remplacement de la chromatisation Cr6+ utilisée pour la protection des surfaces non peintes. Les solutions à base de Cr3+ ont été optimisées et leur mise en œuvre est, dans certains cas, complétée par des post-traitements qui donnent des résultats prometteurs.

Une session a été ensuite consacrée au traitement de surface sur magnésium et ses alliages.

**S. PETTIER** d'EUROCOPTER a présenté une solution sans chrome 6+ pour la protection des pièces en alliage de Magnésium: l'anodisation HAE. Elle est mise en œuvre depuis plusieurs années sur le site de Marignane.

**A. DUTARTRE** et **P. GRANGIER** (SAGEM- Groupe Safran) ont fait état d'une recherche démarrée en 2006 et qui a conduit récemment à la mise en place sur le site de Montluçon d'une ligne de cathorèse dédiée aux pièces en alliage de Magnésium en respect des contraintes environnementales.

**E. ROCCA** de l'institut J. LAMOUR (Nancy) a indiqué les possibilités et les potentialités de l'anodisation du Magnésium par plasma électrolytique à faible tension. Il a présenté les résultats obtenus dans le cadre d'un projet européen.

Le **Professeur KURZE** d'AIMT-Allemagne a présenté un panorama des procédés applicables aux alliages de magnésium et notamment des différents traitements de conversion, en soulignant leurs avantages et inconvénients (Magpass et Magoxyd). De nombreux exemples d'application ont illustré cette présentation.

**H. ARDELEAN**, de l'UMRS-ENSCP a indiqué les progrès récents réalisés dans le domaine de la conversion chimique et de l'anodisation obtenus grâce à l'utilisation de composés stables en milieu neutre et acide, tels que des oxydes de Ce, Zr, Nb.

Pour clore cette session sur les traitements du Magnésium, **O. OSTROVSKY** D'AMT (Israël) / CHEMETALL Allemagne a réalisé un état, illustré d'exemples d'applications, de nouvelles technologies

de traitement compatibles avec les contraintes écologiques et proposées par sa société : traitement au silane, anodisations Plasma Gel, anodisations et revêtements composites.

**Th. STOLTENHOFF** de PRAXAIR SURFACE TECHNOLOGIES-Allemagne a développé le cas des dépôts LOXPlate ou Cold Spray qui sont utilisés pour le traitement de pièces aéronautiques soumises à de hauts niveaux de sollicitations dynamiques.

**P. MICHELIN** de DASSAULT AVIATION - France, a conduit quant à lui une réflexion sur le référentiel de peinture sans chrome utilisé dans son entreprise.

**E. RUMEAU** de MAPAREO a exposé la vision de sa société sur les solutions alternatives au Cr6+ dans la formulation de peinture et présenté les dernières innovations qui se mettent en place actuellement au niveau industriel.

**D. BUSARDO** de QUERTECH a présenté deux procédés de traitement de surface par implantation ionique permettant d'améliorer les propriétés d'anticorrosion et de dureté du Titane et de l'acier inoxydable.

Enfin, dans la session Sol-Gels : **J.P. BONINO** du CIRIMAT France a présenté les revêtements Sol-Gels utilisés pour la protection des métaux et notamment exposés les résultats obtenus dans le cadre du projet Sol Green.

**P. MICHELIN** de DASSAULT AVIATION a fait part de l'expérience Dassault aux USA dans l'utilisation du PREKOTE comme traitement de surface avant peinture des Falcons mis en peinture après traversée de l'atlantique.

**G. WAGNER** de NTC-Allemagne a indiqué les applications potentielles de nouveaux traitements de type Sol-Gels et destinées au traitement de l'aluminium.

**T. BOUDER** de SOCOMORE a fait un point des utilisations des Sol-Gels dans l'aéronautique et des gammes commercialisées.

## BRÈVES

### INDUSTRIE

**Le laser polit le métal dans les coins.** L'Institut FRAUNHOFER DES TECHNOLOGIES LASER (ILT) a mis au point une technique de polissage rapide accédant aux zones difficilement accessibles (fond de moule) utilisant un laser qui provoque une refusion sur une profondeur de 50 à 100 µm. Grâce à l'effet des tensions de surface la resolidification se fait avec une rugosité moins importante compatible avec le moulage des pièces plastiques standards (50nm contre 5nm pour le polissage manuel).

*Usine nouvelle N° 3169 12-18/11/09.*

**Diminution de la sévérité du classement de la toxicité des bains de cuivrage, d'argentage et de cadmiage cyanurés destinés à la réalisation de dépôts électrolytiques.**

Grâce à une action menée par l'UITS qui a consisté à évaluer expérimentalement les effets toxicologiques de ces bains, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement Durable et de la Mer a indiqué que dans certaines restrictions de composition, les bains électrolytiques pouvaient être, soit du simple ressort du R23-25 pour les solutions cyanurées utilisées pour l'argentage et le cuivrage, soit du R23-25 et classification TR21 pour les bains de cadmiage. Ceci en remplacement du classement T+ R26-27-28 initialement prévu. Il va de soi que cette décision à une incidence sur les classements ICPE.

**La grande vitesse aborde le domaine du compactage des poudres.**

Le CETIM qui avait déjà contribué au cisailage, découpage, forgeage à grande vitesse (appelé aussi adiabatique) collabore avec Powdermetal AB pour le développement de la fabrication de pièces mécaniques par compactage de poudre à grande vitesse. *Galvano-Organo N° 788 nov. 09.*

**Quand un Thermoplastique remplace le Métal.**

Un thermoplastique le "Victrex Peek" a permis, en assurant une fonction ressort, de reconcevoir une pompe doseuse qui a ainsi été simplifiée à l'extrême pour passer de 52 à 17 pièces, avec un gain en résistance chimique.

*Instantanés techniques N°54 Juin-juillet-Aout 2009.*

**Lumière verte pour la qualité** Les produits "verts" sont souvent perçus comme inférieurs à ceux provenant de la pétrochimie. Pourtant leurs performances peuvent égaler et même dépasser celles des produits de la pétrochimie. Les peintures, les anti

mousses, les dispersants sont examinés sous cet aspect dans un article récent *European Coating Journal*, 11.2009. p19-21.

**La société CHRISTOFLE remplace ses opérations de nettoyage aux solvant chlorés** (trichloréthylène) avant argentage ou interopérations de polissage par des bains lessiviels (NGL Cleaning Technologie).

*Machines production* 30 oct. 2009. Usine nouvelle N° 3169 12-18/11/09.

**Des cannes pyrométriques avec possibilité d'étalonnage in situ.** Développées par CHAUVIN ARNOUX PYROCONTROLE pour les PT100 et les cannes pyrométriques, ces capteurs permettent l'introduction du capteur de contrôle pour la réalisation des étalonnages évitant le démontage de la canne en place ou l'introduction d'une canne d'étalonnage.

*Industrie et technologies*, N°914, septembre 2009, p 72.

**La gestion des risques fait l'objet d'un référentiel, l'ISO 31000.** Le but de cette nouvelle norme est de fournir un cadre clair pour l'organisation de la gestion des risques dans l'entreprise. Il s'agit d'un guide prenant en compte des risques de natures variées: environnement, santé, sécurité, sociaux, projet... Actuellement, la certification selon ce référentiel ne paraît pas à l'ordre du jour.

## CONGRÈS

**Première conférence méditerranéenne sur le traitement thermique et l'ingénierie des surfaces (1st Mediterranean Conference on heat treatment and surface engineering) 1 et 3 décembre 2009. Conférence IFHTSE organisée à Sharm el Sheikh.**

Cette manifestation a rassemblé des conférenciers de plus de 17 pays dont USA, Chine, Allemagne, UK, pays de l'Est et une participation notable de l'Egypte et de l'Algérie. Le thème traité concerne selon le sous-titre donné à la conférence " les traitements thermiques et l'ingénierie de surface dans la mise en œuvre des composant métalliques ". *Référence IFHTSE.*

### ICTPMCS 4

**4ème Conférence internationale sur la modélisation et la simulation numérique des procédés thermiques 31 mai au 2 juin 2010 à Shanghai, Chine, Référence IFHTSE.**

**18ème Congrès IFHTSE du 26 au 30 juillet 2010 à Rio de Janeiro, Brésil. Cette manifestation est organisée en conjonction avec le 65e Congrès de l'association brésilienne des Matériaux, Mines et Métallurgie (ABM) et le 1er Congrès international des Matériaux, Mines et Métallurgie (TMS/ABM).** Les thèmes proposés dans l'appel à communication sont : la caractérisation des matériaux; les nouveaux matériaux; la modélisation et la simulation; les équipements, les atmosphères; les contraintes résiduelles; les technologies plasma; les liquides de trempe et technologies du refroidissement; la cryogénie; les traitements par diffusion; le durcissement de surface; PVD; CVD; la projection thermique; la tribologie et la corrosion.

Pour proposer des communications les dates limites sont les suivantes : envoi des résumés, 10 décembre 2009; envoi des textes 31 mars 2010. *Contact IFHTSE [www://ifhtse.org](http://www://ifhtse.org).*

## DU CÔTÉ DES LABORATOIRES

**Anticipation des déformations lors du traitement thermique de pignons de boîte de vitesses. Thèse du CEMEF présentée par Laurent Vanoverberghe.** Ce travail décrit l'approche réalisée par calcul et simulation des déformations et conclut à une bonne corrélation entre le calcul et les résultats expérimentaux. Toutefois, la difficulté de connaître en pratique et au quotidien les conditions aux limites, a orienté l'auteur sur une exploitation des bases de données de déformation propres à l'entreprise qui donne des résultats intéressants et exploitables en pratique. *Thèse disponible à CEMEF <http://www.cemef.mines-paristech.fr/>.*

**Contribution à la mise au point d'une démarche rationnelle de sélection des traitements de surface, illustrée dans le cas des dispositifs de fonderie de l'aluminium, Thèse Université Libre de Bruxelles de Pierre d'Ans.**

La démarche de choix vise la résistance aux contraintes d'origine thermique (fatigue) ; la corrosion par les métaux fondus, le frottement. Les solutions étudiées concernent des multi-

traitements par Zircône yttrée/NiCrAlY/boruration et des revêtements de chrome dopé à l'Al obtenus par PVD.

*<http://theses.ulb.ac.be/ETD-db/collection/available/ULBetd-01162009-123926>.*

## INNOVATIONS

**"Le métal pourrait cicatriser comme la peau"** tel est le titre accrocheur qui rapporte le travail de mise au point en Allemagne d'un process de galvanisation incluant dans le revêtement métallique des nanocapsules contenant un fluide susceptible de libérer des éléments actifs en cas d'atteinte du revêtement afin de le reconstituer.

*Industrie et technologies*, N° 914, septembre 2009, p 12.

**Un projet pour un futur revêtement en composite des structures d'avion (projet SMILE).** Le futur revêtement, constitué d'une seule couche au lieu de trois sera fin, actif, composite, multifonctionnel et applicable par aspersion. Le principe actif sera assuré par un système "autoréparateur" libérant des antimicrobiens et inhibiteurs de corrosion.

*Galvano-Organo Juin/juillet 2009 n° 785 p 38.*

**Quand un Thermoplastique remplace le Métal.**

Un thermoplastique le " Victrex Peek " a permis, en assurant une fonction ressort, de reconcevoir une pompe doseuse qui a ainsi été simplifiée à l'extrême pour passer de 52 à 17 pièces, avec un gain en résistance chimique.

*Instantanés techniques N° 54 Juin/juillet/Août 2009.*

**Bagues de frottement autolubrifiantes.** Deux types de bagues ont été développés par la société HEF, le H-liner M dont les propriétés de frottement sont conférées par la structure particulière du polymère tissé qui les constitue et le H-liner S qui correspond à une gamme de bagues en fibre de verre sur laquelle des couches de frottements sont appliquées. Ces bagues possèdent d'excellentes propriétés de résistance à l'usure et au frottement sans lubrification et ceci même sous forte charge.

*Source : HEF-Durferrit : Rue Benoît Fourneyron - ZI Sud-42166 Andrézieux Bouthéon Cedex.*

## REVUE DE PRESSE

**Avertissement : les titres en français se rapportant à des articles parus en langue étrangère sont donnés sans assurance de leur parfaite exactitude.**

*La revue Traitement thermique et ingénierie des surfaces ne fait pas partie de cette revue de presse. On se reportera au site Web de cette revue.*

**Dry Bainitizing : un nouveau procédé pour la production des structures bainitiques (Dry bainitizing - a new process for bainitic microstructures - (texte en anglais).** Développement du procédé DryBain® par la société ALD consistant à effectuer un refroidissement au gaz interrompu vers 500°C.

*HTM 2/2009 vol. 64 p 28.*

**Réduction des teneurs en ammoniac des émissions gazeuses en nitruration. (Zur Reinigung von ammoniakhaltigen Abgasen aus Gasnitrierprozessen)** (texte en allemand). Description des procédés d'élimination des résidus d'ammoniac dans les rejets gazeux de nitruration par dissociation catalytique comme solution plus efficace que la combustion.

*HTM 1/2009 vol. 64 p 34.*

**Refusion superficielle des alliages d'aluminium. (Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Elektrostrahl-Randschichtbehandlung von Aluminium-Legierungen)** (texte en Allemand). Présentation de Techniques de refusion superficielle des alliages d'aluminium type AlSi35 et AlSi20CuFe par faisceaux d'électrons sur des profondeurs allant jusqu'à 8 mm pour former de nouvelles structures aux propriétés améliorées (résistance à l'usure et au frottement).

*HTM 4/2009 vol. 64 p 208.*

**Le zinc-nickel alcalin pour répondre aux impératifs des industriels.** Le bain de Zinc-nickel alcalin développé par la société Mac Dermid permet la mise en œuvre de dépôts à basse teneur en nickel, dont les propriétés de tenue au brouillard salin, d'aspect, de ductilité et de dureté sont comparées à celles des formulations classiques.

*Galvano-Organo N° 787 Octobre 2009, p 32.*

**Une nouvelle alternative aux procédés de phosphatation.**

Une nouvelle conversion chimique avant peinture a été développée sur la base d'une technologie utilisant le chrome trivalent. Cette conversion, conforme aux exigences environnementales, s'applique aux aciers revêtus ou non ainsi qu'à l'aluminium et ses alliages.

*Galvano-Organo N° 787 Octobre 2009, p 39.*

**Tracer la route de l'humide vers le sec (Mapping the route from wet to dry)** (texte en anglais). Un projet Européen, Napoléon, a été constitué pour étudier les nanocomposites.

Dans le cadre de ce projet de nouvelles méthodes d'études du séchage des revêtements polymères à base aqueuse ont été développées. Or cet aspect est particulièrement critique avec les nanocomposites. Des moyens de surveillance des contraintes qui apparaissent au séchage, des mouvements de particules, des modifications de la concentration en eau en fonction de la profondeur, de la structure de la couche et des variations locales de la concentration en surfactant sont décrits.

*European Coating Journal, 11.2009. p 28-32.*

**Etude des modes de précipitation des nitrures mixtes de chrome et aluminium dans un alliage Fe-Cr-Al. (The development of mixed Cr1-xAlxN precipitates upon nitriding iron-based Fe-Cr-Al alloys)** par R.E.Schacherl et al (Institute for Materials Science, University of Stuttgart) - (texte en anglais). Etude microstructurale des précipitations constatées dans des alliages Fer, Chrome, Aluminium nitrurés en milieu gazeux. Les conditions et mécanismes de précipitation sont étudiés. *HTM 1/2009 vol. 64 p 226.*

**Transformation de l'austénite enrichie en carbone en couche amorphe pendant la cémentation au laser d'un acier austénitique (Transformation of expanded austenite to an amorphous ferromagnetic surface layer during laser carburisation of austenitic stainless steel)** par P. Schaaf et al) (Texte en anglais). Etude microstructurale (diffraction X, Spectrographie Mössbauer..) destinée à améliorer la compréhension des mécanismes métallurgiques. Une couche amorphe faiblement ferromagnétique a été identifiée dans la surface traitée au laser. *HTM 4/2009 vol. 64 p 242.*

**Caractérisation alpha case et décapage chimique.** Conférence présentée lors des journées titane du 27 mai 2009. Présentation des méthodes de caractérisation de cette couche et son élimination par dissolution chimique. *Galvano-Organo, juin juillet 2009, n° 785, p 32.*

**Modélisation et étude expérimentale de pièces en acier durant le chauffage (Modelling and experimental study of the deformation of steel parts during heating )** par L. Mangin et al ( texte en anglais). L'application de modèles Fluent et Sysweld permet de prévoir la flexion d'un tube en acier durant la montée en température dans un four de laboratoire par suite des effets cumulés des gradients thermiques et des transformations métallurgiques. *HTM 2/2009 vol. 64 p 89.*

*Galvano-Organo, juin juillet 2009, n° 785, p 32.*

**Conditionnement par nitruration des surfaces de moules pour assurer la qualité optique lors d'un polissage à la pâte de diamant (Erzeugung diamantbearbeitbarer Verbindungsschichten für die Herstellung von Stahlformmeinsätzen)** (texte en allemand). La qualité optique des moules est difficile à obtenir par polissage au diamant. L'apport d'un traitement de nitruration ou nitrocarburation effectué après traitement thermique et avant polissage améliore sensiblement sa faisabilité. Les conditions de réalisation sur différentes nuances d'acier sont ici discutées dans cet article. *HTM 1/2009 vol. 64 p 215.*

**La fatigue thermique de l'acier à outils X38CrMoV5-1. (Zur thermischen Ermüdung des Werkzeugstahls X38CrMoV5-1)** par M. Lebsanft et al (Institut für Werkstofftechnik, Universität Kassel). (Texte en allemand). Les auteurs étudient l'influence des caractéristiques de cycles thermiques dans la gamme de 100 à 650°C sur l'adoucissement et la fissuration par fatigue thermique d'outils en X38CrMo5-1 (H11). *HTM 4/2009 vol. 64 p 235.*

**Nitruration partielle gazeuse et assistée laser de pièces en titane. (Partial laser and gas nitriding of titanium components)** par A. Shütz et al.). (Texte en anglais). Les conditions de formation de couches nitrurées épaisses (pouvant atteindre 500 µm avec la technique laser) sont étudiées ainsi que les structures et propriétés de fissuration et d'adhérence obtenues. *HTM 5/2009 vol. 64 p 270.*

**Carbojet® - Utilisation de l'énergie de détente pour le renouvellement des atmosphères de four. (Carbojet® Nutzung Kostenloser Entspannungsenergie zum Umwälzen von Ofenatmosphären)** par G.Waning et al.). Le Carbojet® est un système d'injection de gaz développé par Linde permettant d'optimiser les réactions gaz/métal lors des traitements thermo-chimiques. L'article décrit les résultats obtenus dans différents types de fours. *HTM 5/2009 vol. 64 p 297.*

**Système-expert pour la nitrocarburation - partie 1. (Expertensystem Nitrocarburieren-Teil 1)** par H. Klumper-Westkamp et al.). (Texte en allemand). Le but du système-expert est de déterminer les propriétés des couches nitrocarburees en fonction des paramètres du traitement. L'article s'intéresse à la configuration de la base de données. *HTM 4/2009 vol. 64 p 249.*

*HTM 4/2009 vol. 64 p 249.*

**Réduction de l'usure des matrices de forge par le développement d'un nouvel alliage - influence du manganèse sur la température de Ac1b. ( Legierungsentwicklung zur Verschleissreduzierung von Schmiedegesenken - Einfluss von Mangan auf die Absenkung der Ac1b-Temperatur)** par A.Pfahl et al.). (Texte en allemand). L'influence du manganèse se traduit par des meilleures propriétés de la couche de surface formée sous l'effet des cycles thermomécaniques de forgeage. Les résultats obtenus avec des additions de manganèse sont comparés à ceux d'une nuance standard 1.2365. *HTM 5/2009 vol. 64 p 291.*

*HTM 5/2009 vol. 64 p 291.*

**Conférence de l'IFU (institut universitaire de mise en forme des matériaux) à l'Université de Stuttgart.** Le thème retenu cette année installait les ressources humaines au centre de tous les axes d'amélioration comme le précisait le titre des conférences "le développement de futurs marchés nécessite des compétences améliorées". *Un court compte rendu relatif à la forge est réalisé dans la revue La forge, N° 37, juillet 2009.*

*Un court compte rendu relatif à la forge est réalisé dans la revue La forge, N° 37, juillet 2009.*

**Poudres sphériques et alliages de titane par atomisation par fil de plasma.** Nouveau procédé de production de poudres métalliques d'alliage de titane destinées aux applications MIM (métal injection molding) pour la réalisation de composants bio-médicaux. *Galvano-Organo, septembre 2009, n° 786.*

*Galvano-Organo, septembre 2009, n° 786.*

**Préparation avant métallisation par voie chimique des matières plastiques.** Suite d'articles généraux sur le sujet dont celui-ci est le premier sur trois prévus. *Galvano Organo, septembre 2009, n° 786, p 52.*

*Galvano Organo, septembre 2009, n° 786, p 52.*

**"Des économies à portée de main".** Texte général sur les perspectives de réduction des coûts énergétiques dans l'entreprise. Le cas du traitement de surface est abordé (cuisson de peinture) et il est indiqué qu'un logiciel d'amélioration énergétique des lignes de traitement de surface est en cours de développement par le CETIAT. *Galvano-Organo, septembre 2009, n° 786, p 56.*

*Galvano-Organo, septembre 2009, n° 786, p 56.*

Comité de rédaction : C. Brault, C. Leroux, C. Tournier, A. Viola.



Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface  
71 Rue La Fayette 75009 Paris  
Tél. : 01 45 26 22 35 - 01 45 26 22 36 - Fax : 01 45 26 22 61  
www.a3ts.org - Email : a3ts@a3ts.org