

# MATÉRIAUX & TECHNIQUES

LA REVUE DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS ET DE LEURS TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

## ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

2 Actualités

3 Publi-reportage

## ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

### STIF2C 2005

2<sup>e</sup> Congrès International de l'Institut des Traitements  
de Surface de Franche-Comté

ENSMM, Besançon  
26-27 octobre 2005

Voir sommaire page 7

*Illustration de couverture : Diversité des couleurs de revêtements d'oxy-nitrures de titane déposés sur différents substrats (article de J.M. Chappé et al., p. 31).*

## MATÉRIAUX & TECHNIQUES

### Abonnements (Tarif 2006)

Abonnement	type A	type B
France	235 € TTC	273 € TTC
Étranger	296 € TTC	325 € TTC

L'abonnement annuel (type A) comporte environ 450 pages de textes rédactionnels réparties en 6 numéros. L'abonnement type B comprend, en sus de l'abonnement A, un ou deux numéros spéciaux hors série, chacun sur un thème scientifique et technique.

Pour tous renseignements sur les abonnements :

[subscribers@edpsciences.org](mailto:subscribers@edpsciences.org)

Prix de ce numéro : 50 € TTC

Consultez la revue en ligne :

[www.edpsciences.org/mattech](http://www.edpsciences.org/mattech)

ISSN : 0032-6895

e-ISSN : 1778-3771

ISBN : 2-86883-956-8

### Revue éditée par EDP Sciences S.A.

17 av. du Hoggar, BP 112,  
91944 Les Ulis Cedex A, France



Directeur de la publication : J.M. Quilbé

Rédacteur en chef : R. Gras

Secrétaire générale de rédaction : A. Henri

Secrétaire de rédaction : I. Houllbert

Mise en page : Z. Ngita

Journaliste pour les actualités : A. Fuga

[fuga@edpsciences.org](mailto:fuga@edpsciences.org)

avec la collaboration de F. Anglézio

### Publicités, publi-reportages, annonces

I. Boulven

E-mail : [boulven@edpsciences.org](mailto:boulven@edpsciences.org)

Tél. : 01 69 18 18 10, fax : 01 69 07 45 17

Imprimée en France par Barnéoud, BP 44,  
53960 Bonchamp-Lès-Laval

Dépôt légal : septembre 2006

# ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

## Analyses & Surface

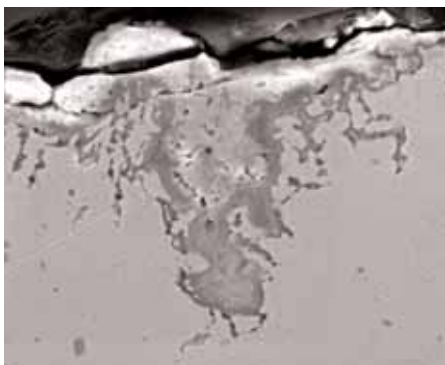
### Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie

Association Loi 1901 «Analyses & Surface»

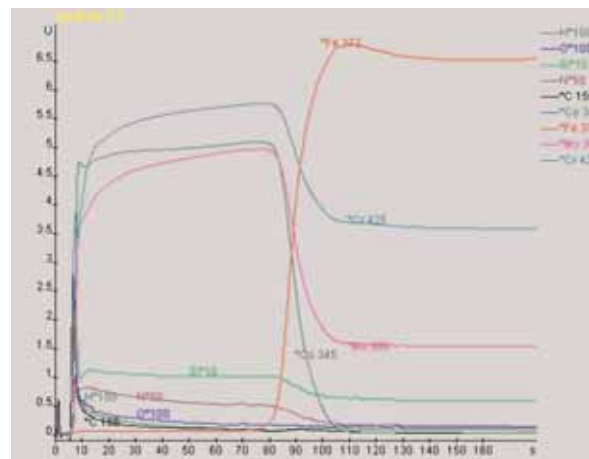


Le CRITT Analyses & Surface est une association Loi 1901, spécialisée dans les études et les analyses des matériaux. Ses actions sont particulièrement orientées vers la caractérisation et l'identification des problèmes liés à leur surface (pollution particulaire, corrosion, traitements de surface...).

Les expertises les plus souvent menées sont liées à la vérification de cahiers des charges (type de matériau, traitements, finition,...), à la compréhension de défaillances des systèmes de production (pièces non-conformes, retour client, ...) ou à la dégradation de pièces en service comme la rupture de pièces mécaniques.



Piqûre de corrosion (MEB).



Profils de concentration (SDL) sur acier inoxydable.

Pour ce faire, il dispose de moyens spécifiques d'études comme :

- la microscopie électronique à pression variable. Cette technique permet, en autres, l'observation de matériaux non conducteurs (comme les polymères) sans aucune préparation de surface. De plus, le couplage avec le système de microanalyse X permet une analyse qualitative de la zone explorée depuis le bore jusqu'à l'uranium,

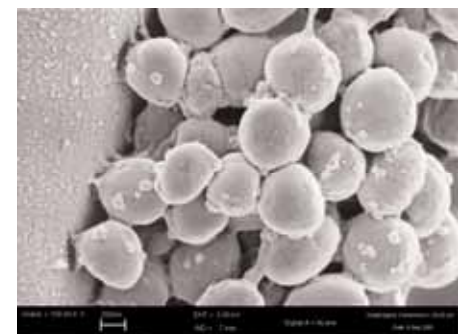
- deux techniques de topographie optique sans contact permettant d'accéder aux paramètres géométriques d'une surface (écart de forme, ondulations) ainsi qu'aux paramètres de rugosité d'échantillons fragiles ou de forme complexe,

- la spectrométrie à décharge luminecente permettant, à la fois, l'analyse chimique de métaux (6 programmes analytiques

validés) et la réalisation de profils élémentaires qualitatifs mais aussi quantitatifs sur des couches minces à usage mécanique,

- une enceinte de brouillard salin accrédité par le COFRAC pour les essais de brouillard salin neutre selon l'ISO 9227,

- une diffraction des rayons X ainsi qu'un granulomètre laser (voie sèche, voie humide) pour la détermination de la distribution, en volume, de poudres entre 20 nm et 2 mm,



Adhésion bactérienne sur prothèse cardiaque.

- de nombreuses autres techniques sont également accessibles par le biais de ce centre.

Pour tout contact : [crittas@wanadoo.fr](mailto:crittas@wanadoo.fr) ou [www.crittas.com](http://www.crittas.com)

### Groupe Surfaces Synergie

Dépôts galvaniques, dépôts sous vide et dépôts organiques pour l'horlogerie, la lunetterie, la maroquinerie et les instruments d'écriture. Dépôts décoratifs.



#### COEURDOR

Pour les dépôts galvaniques

Dépôts galvaniques précieux  
Dépositaire Ni. All. Free  
Dépôts anallergiques

Adresse :

8 rue de la Batheuse, 25120 Maiche, France

Tél. : 33 (0)3 81 64 06 34

Fax : 33 (0)3 81 64 04 74

e-mail : coeurdor@surfaces-synergie.com



#### IONITEC

Pour les dépôts sous vide

Procédé PVD  
Certification ISO 9001 version 2000  
Dureté - Anti-usure

Adresse :

8 rue de l'Industrie, 25620 Mamirolle, France

Tél. : 33 (0)3 81 55 88 94

Fax : 33 (0)3 81 55 86 68

e-mail : ionitec@surfaces-synergie.com



#### ORGATIS

Pour les dépôts organiques

Habillage décoratif intégral  
Laques, vernis et encres  
Décors fait main ou automatisés  
Procédé haute protection, anti-corrosion  
et anti-trace

Adresse :

18 rue Louis Pasteur, BP. 2, 39401 Morez, France

Tél. : 33 (0)3 84 33 22 77

Fax : 33 (0)3 84 33 43 72

e-mail : orgatis@surfaces-synergie.com



École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques  
26, chemin de l'Épitaphe - 25030 Besançon Cedex - www.ens2m.fr - Tél 03 81 40 27 00

## Formation, Recherche, & Transfert de technologies

• Une grande école nationale  
supérieure d'ingénieurs,

- Partenaire de vos projets de recherche et d'innovation
- Centre de formation de vos futurs cadres
- au cœur d'un environnement scientifique et technologique de dimension européenne



### Metalor Technologies SA

**M**ETALOR TECHNOLOGIES SA est un groupe international suisse, leader dans le domaine des métaux précieux. Fondé en 1852 comme atelier de dégrossissage et producteur d'articles semi-finis en métaux précieux pour l'industrie horlogère, METALOR se diversifie dès 1950, offrant des produits et services à d'autres industries.

Le savoir-faire et les procédés développés par METALOR au cours du temps, la qualité de ses produits ainsi que sa capacité à anticiper les tendances et exigences des marchés ont forgé la réputation d'excellence de METALOR dans le monde entier.

Les quelques 1400 employés du groupe contribuent à son développement dans 15 pays et sur 3 continents. METALOR possède des unités de production en Suisse, France, Italie, aux États-Unis et en Chine. Des bureaux de vente dans les principaux pays européens, dans la région Asie-Pacifique et aux États-Unis assurent le service à la clientèle.

4 divisions opérationnelles servent les besoins spécifiques des divers marchés.

#### Refining

La division AFFINAGE se concentre sur la récupération et l'affinage de métaux précieux et la production de lingots de haute pureté.

#### Advanced Coatings

La division CHIMIE fournit des produits et procédés destinés à accroître la valeur et les performances techniques dans les traitements de surface pour l'industrie électronique et les applications décoratives, d'une part, et des poudres et paillettes, pâtes et encres pour diverses applications, principalement dans l'industrie électronique, d'autre part.

#### Watch

La division HORLOGERIE sert également la joaillerie et fabrique des produits métallurgiques élaborés telles que les cibles de déposition sous vide.



© Metalor

#### Electronics

La division CONTACTS est spécialisée dans les matériaux et produits destinés à l'industrie électrotechnique.

#### Division Advanced Coatings : rendre les technologies meilleures

ADVANCED COATINGS : les deux domaines d'activité de la division chimie se rapportent aux technologies de métallisation : le premier secteur comporte la fabrication d'une gamme de produits pour la galvanoplastie, solutions et additifs pour les procédés électrolytiques et chimiques, l'autre secteur est spécialisé dans les poudres et pâtes à base de métaux précieux.

#### Production et gestion de l'environnement

En dehors du siège et de l'usine de Marin (Suisse), la division possède des sites de production à Oullins (France), Attleboro et North Attleborough (États-Unis). Une usine ultramoderne a été construite en 2003 à Suzhou (Chine) et permet d'optimiser la qualité de services et de logistique dans ce marché exigeant et en fort développement. Tous les sites de production majeurs sont qualifiés ISO 9000 et appliquent les principes de « best practice » au niveau de l'hygiène du travail et du respect de l'environnement (ISO 14001 en Suisse).

#### Recherche & développement assistance technique

Par la connaissance approfondie des besoins et exigences spécifiques des applications de nos clients, nos équipes R&D et d'assistance techniques sont en mesure d'offrir des technologies performantes et innovantes : soit par la modification « sur mesure » des articles existants, soit par la création de nouveaux produits élaborés sur la base de connaissances et de propriétés fondamentales.

METALOR TECHNOLOGIES SA assiste ses clients dans le cadre de collaborations basées sur un partenariat ouvert, de manière à progresser conjointement lorsque les marchés changent et que les demandes techniques évoluent. Les centres de R&D situés en Europe, aux États-Unis et en Asie, à proximité de nos clients, permettent de tisser des relations étroites et profitables pour chacun des partenaires.



© Metalor

#### Traitements de surface

METALOR est un fournisseur majeur dans le domaine de la galvanoplastie des métaux précieux, développant depuis de nombreuses années des produits et des procédés pour satisfaire aux demandes diverses de l'industrie et du secteur des traitements de surface.

La division ADVANCED COATINGS de METALOR focalise ses compétences dans une gamme de procédés pour les traitements de surface, incluant les sels de métaux



© Metalor

précieux, les métaux communs, ainsi que les produits de préparation. Ces produits et procédés sont conçus pour une utilisation en *reel to reel*, tonneau, bouclard et panier vibrant.

### Un service global

METALOR offre un service complet : la fourniture de sels de métaux et anodes, de procédés chimiques, ainsi que le traitement d'électrolytes usagés et de déchets.

Le service technique, présent dans le monde entier, est à même de fournir une prompt réponse aux questions des clients ou d'intervenir directement sur site.

METALOR peut répondre rapidement aux demandes de valorisation et d'affinage de ses clients. Les électrolyseurs rendent possible la récupération de métaux précieux par déposition cathodique à partir d'eaux de rinçage ou d'électrolytes usagés.

De plus amples détails concernant les pays dans lesquels METALOR est capable d'offrir un service d'affinage sont disponibles sur demande.

L'objectif ultime de METALOR est de fournir une solution optimale aux besoins du client. En tant que distributeur exclusif de N.E. CHEMCAT en Europe, aux États-Unis et en Asie Pacifique, ils sont à même de tirer profit de la gamme de

produits de l'expérience et des ressources techniques d'un partenaire japonais compétent et ainsi d'en faire profiter ses clients.

### Poudres et pâtes

METALOR propose une large gamme de produits répondant aux exigences les plus avancées des industries automobiles, électrotechniques et électroniques. Ces produits sont fabriqués en Europe et aux États-Unis.

### Leadership technologique

Les poudres d'argent, argent-palladium or et platine sont produites en diverses tailles de grains, surfaces spécifiques et morphologies à l'aide de méthodes chimiques, électrochimiques ou mécaniques.

Ces poudres de très haute pureté sont caractérisées par des paramètres supplémentaires et spécifications étroites : poudres fines et denses, sphériques et désagglomérées, d'autres à surface spécifique basse de manière à limiter l'activité catalytique associée aux surfaces spécifiques élevées. Les paillettes d'argent sont produits par broyage mécanique.

Les encres et pâtes fabriquées à partir de ces poudres répondent aux exigences pointues des applications modernes de haute technologie.



© Metalor

- Adhésifs conducteurs (électriques et thermiques).
- Condensateurs céramiques multicouches, varistances et condensateurs au tantale.
- Photovoltaïque.
- Circuits flexibles et claviers à membranes.
- Applications de blindage, senseurs et capteurs.
- Electroluminescence.

### PRINCIPAUX SEGMENTS DU MARCHÉ

Électronique*	Décoration	Industrie
Or pur et Or allié	Or	Argent
Palladium & palladium/nickel	Rhodium	Or
Argent	Argent	Ruthénium
Rhodium	Autres platinoïdes	Platine
*Connecteurs, semi-connecteurs et circuits imprimés		

### Nitruvid

La société Nitruvid propose les principaux traitements thermiques et thermochimiques industriels. Ses points forts et reconnus sont les traitements superficiels sous vide et sous assistance plasma.



#### Domaines d'activité

Aéronautique, compétition automobile, biomédical, nucléaire, spatial, micro mécanique, horlogerie et mécanique de précision.



#### Problèmes traités

Frottement, grippage, usure, glissement, corrosion.

#### Les techniques de traitement de surface mises en œuvre

- Niturations assistées plasma et gazeuse.
- Cémentation basse pression, plasma et gazeuse.
- Revêtements carbone DLC.

- Implantations d'ions.
- Matériaux traités, tous les aciers y compris inoxydables, alliages base titane, nickel, cobalt...

#### Adresses :

Paris siège-usine, 9 rue Jean Poulmarch, 95100 Argenteuil, France

Tél. : 01 30 25 95 15

Fax : 01 30 25 95 16

e-mail : argenteuil@nitruvid.com

St. Étienne Nitruvid Rhône-Alpes, ZAC du Parc, 42490 Fraisses, France

Tél. : 04 77 56 81 22

Fax : 04 77 61 54 65

e-mail : fraisses@nitruvid.com

Metz Nitruvid Est, ZAC Brequettes, 57175 Gandrange, France

Tél. : 03 87 67 43 05

Fax : 03 87 67 89 10

e-mail : gandrange@nitruvid.com



## MATÉRIAUX 2006 - Dijon

### Venez visiter le stand EDP Sciences



#### Les zéolithes

Un nanomonde au service de la catalyse

Michel Guisnet et Fernando Ramôa Ribeiro

Ce livre présente des points de vue fondamentaux et appliqués des matériaux zéolithes et les réactions qu'ils catalysent. Le lecteur pourra consulter en annexe des documents rappelant de façon succincte les notions de base sur la catalyse hétérogène, les réacteurs utilisés industriellement et au laboratoire, etc. L'ouvrage est destiné aux élèves des Ecoles d'Ingénieur, aux étudiants de Master et de Doctorat. Il servira également aux industriels et chercheurs.

• Mars 2006 • 2-86883-826-X • 276 p. • 32 €

NOUVEAUTÉ 2006



#### Les joints de grains

De la théorie à l'ingénierie

Louissette Priester

Le livre traite des interfaces dans les matériaux cristallins, domaine dont l'importance s'accroît avec la diminution de la taille des cristaux et le développement incontrôlable des nanomatériaux. Trois étapes sont proposées : le joint de grains parfait, le joint de grains fauté et les ensembles de joints de grains. Il s'adresse aux étudiants en thèse, ingénieurs et jeunes chercheurs en science des matériaux.

• Avril 2006 • 2-86883-872-3 • 504 p. • 54 €

NOUVEAUTÉ 2006



#### Le verre

Science et technologie

James Barton et Claude Guillemet



#### Endommagements et rupture de matériaux

Dominique François



#### Formulation des composés silicés et fluorés

Pierre Lantéri et Claire Bordes



#### Les matériaux micro et mésoporeux

Caractérisation  
Groupe Français des Zéolithes  
Frédéric Thibault-Starzyk

et bien d'autres ouvrages spécialisés en Science des matériaux...

[www.edpsciences.org](http://www.edpsciences.org)