

Commission Revêtements et traitements de surface

Commission : **Revêtements et traitements de surface.**

Président de la commission : **Jean-Marie Lascombes, Frantz Électrolyse SA.**

Président du comité Traitement thermique et dépôts par voie sèche : **Patrick Jacquot, Bodycote.**

Chargé de profession : **Marie-Annick Laroche.**

Membres de la commission : **18 industriels (commission) - 9 industriels (comité) et le syndicat UITS.**

Comité programme : **Matériaux, Transformations et Traitements (Mefet) regroupant les professions Dispositifs médicaux - Revêtements et traitements de surface - Traitements thermiques - Forge, estampage, matriçage - R&D Fixations - Ressorts, articles métalliques, fûts - Outillage à main et électroportatif.**

Collaboration entre industriels et le Cetim, les comités programme doivent optimiser les moyens consacrés à la R&D en fédérant les thèmes communs à plusieurs commissions professionnelles.



→ Résultats globaux

28 projets gérés en 2012 dont 5 initiés dans l'année :

- **1 projet de veille sur les évolutions technologiques en traitements de surface.** Les thèmes de veille concernent les traitements par voie humide (dépôts électrochimiques, chimiques et galvanisation), les traitements par voie sèche (y compris projection et traitement thermique), les traitements thermochimiques et thermiques, les procédés de traitement des effluents. Ce sont en moyenne 15 notes de veille annuelles qui sont mises à disposition de la profession sur le site internet du Cetim ;
- **27 projets de R&D :** gestion des risques pour l'environnement (fiches pratiques réglementaires, rejets de substances dangereuses dans l'eau), recherche de substituts pour les procédés utilisant des substances visées par les exigences environnementales, la fiabilité des moyens de contrôle des traitements (essais de corrosion Kesternich, épaisseur par fluorescence X), référentiel qualité en traitements thermiques, essais de comportement tribologiques des traitements de nitrocarburation et de carbonituration , etc.

Technologies prioritaires 2015 en mécanique

Dans le prolongement de l'exercice Technologies Clés 2015 pour l'Industrie française du ministère de l'Industrie, la FIM et le Cetim, en partenariat avec le Cetiati, l'Institut de soudure et le LRCCP, ont identifié 41 technologies prioritaires pour les entreprises de mécanique à l'horizon 2015. Ces technologies qui font ou feront la différence demain sont compilées sous forme de fiches et sont consultables sur cetim.fr.



Quelques résultats d'actions en 2012

► L'ÉTUDE DES RISQUES CHIMIQUES AU POSTE DE TRAVAIL

La circulaire DGT du 13 avril 2010 et les arrêtés du 15 décembre 2009 ont renforcé le contrôle des valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP) au risque chimique sur les lieux de travail. De façon à faciliter la compréhension et les exigences de cette réforme, la commission Revêtements et traitements de surface du Cetim a souhaité se doter d'un guide méthodologique devant permettre à l'ensemble des industriels de cette profession de mieux l'appréhender.

C'est désormais chose faite avec un recueil illustré d'exemples et se présentant sous forme d'une dizaine de fiches de type logigramme concernant :

- le recensement des produits et des procédés ;
- l'identification des propriétés dangereuses ;
- l'application des principes généraux de prévention ;
- la mise en place d'un dispositif de prévention renforcée.

Valorisation Élaboration d'un rapport dans la collection Performances.

► MESURE EN LIGNE DES MÉTAUX DANS UN BAIN DE ZINC-NICKEL

De par la complexité grandissante des bains de formulation utilisés dans le domaine des traitements de surface, il est désormais utile et nécessaire de respecter quelques consignes... Et notamment une surveillance en continu de l'évolution des concentrations en métaux pour en garantir le fonctionnement optimal. À la demande de la Commission professionnelle, le Cetim a étudié l'aptitude de la technique de fluorescence X à assurer le suivi en ligne des métaux dans un bain de zinc nickel (Zn/Ni). Les experts ont testé pour cela trois appareils à fluorescence X (modèles Horiba XGT 5000, Fischerscope XDLM et XDV-SDD, Panalytical Epsilon 3XL) sur ce type de bain.

L'objectif des essais a donc consisté à valider l'application de cette technique d'analyse multi-élémentaire, simple et rapide d'emploi. Il a fallu cependant vérifier également la performance du suivi des concentrations en termes de linéarité de la réponse de l'appareil, de justesse et de répétabilité des mesures, en conformité avec le cahier des charges rédigé par les industriels. Les bons résultats obtenus montrent que la fluorescence X est une technique adaptée à l'analyse du zinc et du nickel dans les bains de Zn/Ni.

Valorisation Élaboration d'une synthèse dans la collection Performances reprenant les résultats de cette action et un projet de norme.

► TRAITEMENTS THERMIQUES DES ENGRENAGES

Suite aux résultats obtenus lors de cette étude, un ouvrage pratique a été réalisé. Il traite des spécifications détaillées de mise en œuvre des traitements thermiques de dentures d'engrenages. S'y trouvent définies notamment les conditions minimales exigées avant toute opération de traitement thermique de ces dentures d'engrenages, à l'exclusion de celles faisant l'objet d'une commande ou d'un cahier des charges particulier. Ces spécifications admettent naturellement que le matériau a été choisi pour être adapté aux exigences du traitement considéré, en relation avec les dimensions et la forme des dentures de l'engrenage à traiter.

Les spécifications de quatre traitements thermiques sont ainsi passées en revue.

- 1) Le traitement de durcissement par trempe après chauffage superficiel des dentures d'engrenages en acier.
- 2) La nitruration des dentures d'engrenages.
- 3) Le traitement de durcissement par trempe et revenu des dentures d'engrenages taillées.
- 4) La cémentation et la carbonituration suivie de durcissement par trempe et revenu des dentures d'engrenages.

Dans chacun de ces chapitres, se trouvent décrits successivement le domaine d'application du traitement considéré, les conditions générales de mise en œuvre, les propriétés des couches traitées, et les procédures de leurs contrôles.

Valorisation Élaboration d'un rapport dans la collection Performances.

► IMPACT DE LA CARBONITRURATION PROFONDE ET DU GRENAILLAGE SUR LA FATIGUE DE CONTACT

De nombreuses études ont montré que la carbonituration « profonde » (0,7 à 0,8 mm) réalisée à une teneur en azote supérieure à 0,5 % peut être particulièrement avantageuse pour les pièces travaillant en fatigue de contact (pitting). Devant le fort accroissement des contraintes auxquelles sont soumises les pièces mécaniques (en particulier les engrenages de transmission automobile), les industriels souhaitent optimiser la tenue en fatigue des pièces, notamment la résistance à la fatigue de contact des dents en conditions de fortes sollicitations.

Une série d'essais a été réalisée concernant l'influence du type de carbonituration ainsi que celle d'un grenailage subséquent sur les limites d'endurance en fatigue de contact, en fonction du nombre de cycles. De façon générale, il apparaît que les divers paramètres de traitement (type de carbonituration, grenailage), s'ils n'ont qu'un faible effet lorsque les durées de vie sont importantes (supérieures à 10 millions de cycles), ont une influence beaucoup plus marquée pour l'endurance limitée (autour du million de cycles).

Valorisation Élaboration d'une synthèse dans la collection Performances reprenant les résultats de cette action .



► Quelques exemples d'actions sur 2013

► CONTRÔLE DE L'ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS D'OR

C'est à la recherche de méthodes fiables de mesure de revêtements d'or (12-14 carats) de faibles épaisseurs (0,3-0,5 μm) que se sont lancés les auteurs de l'étude.

Pour cela, il est prévu d'approfondir deux méthodes : la fluorescence X et la coupe micrographique. Deux autres méthodes seront ensuite testées : la spectrométrie à décharge lumineuse et l'impulsion laser.

In fine, des mesures inter-laboratoires permettront d'évaluer la dispersion des mesures.

► CARACTÉRISATION À L'USURE ET À LA CORROSION DES DÉPÔTS MINCES TYPE DLC

Les essais de frottement ne sont pas toujours représentatifs des milieux, des lubrifiants et des températures. Qui plus est, il existe peu de données sur les dépôts minces de type DLC.

Les données de pression et de vitesse existantes sont en dehors des domaines d'applications mécaniques courantes (roulement, engrenage, pompe, emboutissage, moteur compresseur, etc.).

Il est envisagé, au travers de cette action, de déterminer les paramètres influents liés ou non au procédé de dépôt (rugosité) pour des conditions d'utilisation réelles.

Le programme d'essais portera dans un premier temps sur un domaine d'application « roulement ».