

Manifestation scientifique : « Matériaux 2010 »

I. BUTS ET ORGANISATION DE LA MANIFESTATION

Le cycle des conférences « MATERIAUX » a été instauré par la volonté d'une partie de la communauté scientifique des matériaux, représentée par un certain nombre de Sociétés Savantes, de se fédérer au sein de la Fédération Française des Matériaux et ainsi de pouvoir améliorer la visibilité de notre communauté.

Au jour de la conférence Matériaux 2010, cette fédération regroupait 27 Associations couvrant la plupart des secteurs clés de la science des matériaux, à savoir : l'Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface (A3TS), l'Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), l'Association Française de Mécanique (AFM), l'Association pour les Matériaux Composites (AMAC), l'association Titane, le Centre Français de l'Anticorrosion (CEFRACOR), le Cercle d'Etudes des Métaux), la Confédération Française pour les Essais Non Destructifs (COFREND), l'Association pour la promotion des études du comportement Dynamique des Matériaux (DYMAT), la Fédération Française pour les sciences de la Chimie (FFC), le Groupe Français des Argiles (GFA), le Groupe Français de la Céramique (GFC), le Groupe Français de Croissance Cristalline (GFCC), le Groupe Français d'Etude des Carbones (GFEC), le Groupe Français d'Etude et d'Application des Polymères (GFP), le Groupe Français des Zéolithes (GFZ), le Groupe Français de Mécanique des Matériaux (MECAMAT), le Réseau Français de Mécanosynthèse (RFM), la Société Française des Microscopies (SF μ), la Société Française de Métallurgie et de Matériaux (SF2M), la Société Française de Chimie (SFC), la Société Française de Génie des Procédés (SFGP), la Société Française de Minéralogie et de Cristallographie (SFMC), la Société Française de la Neutronique (SFN), la Société Française de Physique (SFP), la Société Française du Vide (SFV), la Société Française des Ingénieurs Scientifiques et Techniciens du Soudage (SIS). Le but des conférences MATERIAUX est de pérenniser un point de rencontre pour l'ensemble des disciplines de la science des matériaux.

Toutes les décisions concernant la conférence ont été prises par un Comité de Pilotage composé de représentants de chacune des Sociétés Savantes organisatrices. La conférence MATERIAUX 2010 s'est déroulée à NANTES, au Palais des Congrès, du 18 au 22 Octobre 2010. Elle a réuni plus de 1.900 participants qui ont présenté plus d'un millier de communications orales réparties en 14 colloques, qui ont donné lieu à une douzaine de sessions parallèles journalières, et près de 700 communications par affiche et 5 sessions plénières placées au début de chaque matinée. Elles ont permis d'entendre Ludwik LEIBLER (ESPCI Paristech) sur les matériaux autoréparants : défis et espoirs, Patrick COUVREUR (Collège de France) sur les Nanomatériaux pour la délivrance et le transport des médicaments, Daniel LINCOT (Institut de Recherche et Développement sur l'Énergie Photovoltaïque) sur les matériaux et leur interfaces au cœur du photovoltaïque d'aujourd'hui et de demain, Pascal DUBLINEAU (Airbus Industries) sur les technologies et moyens de mise en forme de Matériaux Composites : Application aux structures composites de l'A350 XWB et Vigo TVERGAARD (Technical University of Denmark) sur la thématique : Crack growth by damage evolution in metals.

L'exposition a rassemblé 71 exposants, soit une augmentation de près de 40% de la surface d'exposition par rapport à la précédente édition.

II. PRINCIPAUX THEMES SCIENTIFIQUES DEBATTUS ET RESULTATS ORIGINAUX ET AXES DE RECHERCHES DEGAGES

La conférence était constituée d'un ensemble de 14 colloques dont les thèmes ont été proposés par les sociétés organisatrices, seules ou en association avec d'autres. Cette année, il a été décidé de mettre en avant les aspects applicatifs des matériaux, c'est pourquoi un certain nombre de colloques peuvent se décliner sous l'appellation « matériaux pour ... ». Ces colloques sont résumés dans ce qui suit.

Colloque 1. *Génie civil et habitat du futur.* (GFP, CEFACOR, GFA, SF2M, SFV).

Ce colloque intègre les journées annuelles du GFP. Il s'est déroulé sur 6 demi-journées et a rassemblé 77 communications orales et une vingtaine de communications par affiches. Les enjeux de ce colloque ont porté sur les matériaux innovants en génie civil, les bâtiments à basse consommation, la durabilité des matériaux du BTP, les matériaux à base de bois, les polymères et l'habitat du futur, les composites. La fréquentation de la communauté a été assidue, participant ainsi au succès de ce colloque.

Colloque 2. *Stockage et conversion de l'énergie.* (GFEC, SCF, SF2M)

Ce colloque qui s'est déroulé sur 9 demi-journées a donné lieu à 68 communications orales et 55 communications par affiches. Il a présenté les avancées récentes dans le domaine des matériaux pour le stockage de l'énergie, avec notamment un intérêt pour la définition des stratégies de mise au point de nouveaux matériaux, les techniques d'élaboration, les caractérisations physico-chimiques et l'optimisation des propriétés d'usage. Ce colloque a de plus profité de la conférence plénière du Professeur Daniel Lincot.

Colloque 3. *Enjeux matériaux pour les réacteurs nucléaires de génération IV.*

(SF2M, CEFACOR, GFC)

Ce colloque qui s'est déroulé sur 7 demi-journées a connu un franc succès (76 communications orales et une vingtaine de communications par affiches). Il fut porté à la fois par la communauté scientifique académique et le Groupement de Recherche Matinex, ce qui a permis de faire un point exhaustif sur les matériaux envisagés dans le cadre des futurs réacteurs nucléaires de Génération IV. Les principaux enjeux sont ici la relation entre procédés, microstructures et propriétés, ainsi que les effets du vieillissement associés aux effets d'irradiation.

Colloque 4. *Matériaux pour le Transport* (SF2M, AMAC, CEFACOR, GFP, SFGP, TITANE)

Ce colloque qui s'est déroulé sur 6 demi-journées a donné lieu à 54 communications orales et une quinzaine de communications par affiches. Les différentes sessions étaient organisées vis-à-vis des secteurs d'activité comme par exemple l'automobile ou l'aéronautique. La déclinaison par application a grandement favorisé les échanges entre communauté académique et monde industriel. Les enjeux évoqués ont notamment porté sur l'introduction des matériaux composites dans l'industrie des transports, en cela la conférence plénière de Mr Pascal Dublineau fut très démonstrative.

Colloque 5. *Procédés d'élaboration.* (SF2M, SFGP, AFM, GFC)

Ce colloque qui s'est déroulé sur 9 demi-journées a donné lieu à 94 communications orales et une quarantaine de communications par affiches. Les différentes sessions ont porté sur la maîtrise des compositions des alliages en relation avec le contrôle des microstructures, les nouveaux procédés d'élaboration notamment le frittage SPS. L'utilisation de nouveaux moyens expérimentaux in situ, tels que la tomographie, pour suivre les évolutions microstructurales en cours de solidification.

Colloque 6. *Surfaces et Interfaces.* (SFV, CEFACOR, GFC, GFP, SF2M, SF μ)

Ce colloque qui s'est déroulé sur 11 demi-journées a donné lieu à plus d'une centaine de communications orales et une centaine de communications par affiches. Les différentes sessions ont porté sur les mécanismes de corrosion des surfaces et leur prévention, le frottement et la lubrification, la fonctionnalisation des polymères, les films minces et leurs propriétés spécifiques, les dépôts, les moyens d'analyse des surfaces.

Colloque 7. *Propriétés Mécaniques et Endommagement.*

(DYMAT, MECAMAT, AMAC, COFREND, GFP, SF2M)

Ce colloque a réuni 123 communications orales et une quarantaine de communications par affiche réparties en 12 sessions, dont les Journées Techniques de la COFREND (1 session). Les sessions ont permis de mettre en exergue les effets de l'aspect dynamique des sollicitations, les relations entre microstructures et propriétés mécaniques, les aspects usures, endommagement et rupture des matériaux, les approches multiéchelles, les mesures locales avec une session consacrée aux techniques d'indentation. Ce colloque a permis de nombreux échanges entre la communauté académique et le milieu industriel malgré le nombre élevé de sessions parallèles.

Colloque 8. *Thermodynamique, matériaux pour la thermique et pour les hautes températures.*

(GFC, AMAC, CEFACOR, GFEC, GFP, SF2M)

Ce colloque a réuni une centaine de conférences orales et une vingtaine de présentations par affiche, réparties en 9 sessions. Les principaux thèmes abordés ont été la réactivité, la thermodynamique, la diffusion avec réactions aux interfaces, les enjeux associés à l'obtention des matériaux au cœur des nouvelles filières énergétiques à basse émission de CO₂, comme les piles à combustible, les pots catalytiques, les réacteurs du futur.

Colloque 9. *Matériaux et santé.* (GFC, CEFACOR, GFP, RFM, SF μ , TITANE)

Ce colloque a réuni 78 présentations orales et une trentaine de présentations par affiche, réparties en 8 sessions. Ce colloque, introduit par la présentation plénière du Professeur Patrick Couvreur, a permis de faire un point d'avancement sur les techniques de vectorisation des nanoparticules, sur l'effet de la nocivité des nanoparticules, mais aussi sur les nouvelles techniques d'imagerie associées à ces nano-particules. Ce colloque a aussi permis d'aborder les questions d'ingénierie tissulaires et de matériaux de substitution.

Colloque 10. *Matériaux fonctionnels.* (SFN, GFP, GFC, SCF, SFP, SF2M, SFV)

Ce colloque a réuni une soixantaine de présentations orales et une quarantaine de présentations par affiche, le tout réparti en 6 sessions. Il a permis de faire le point sur les avancées scientifiques et techniques récentes concernant les matériaux fonctionnels, qu'ils soient isolants (céramiques ou polymères), piézo ou ferroélectriques, magnétiques (doux, durs, magnétocaloriques, etc.) ou qu'ils soient le siège de fortes corrélations électroniques, multiferroïques, supraconducteurs. Un sous-colloque fut dédié à un bilan, en termes de nouveaux matériaux et de compréhension des mécanismes impliqués sur l'émergence de solutions alternatives, aux technologies actuelles des mémoires non-volatiles, développement stratégique pour la microélectronique.

Colloque 11. *Matériaux poreux et de grande aire spécifique.* (GFC, GFEC, GFP, GFZ, SCF)

Ce colloque a réuni une soixantaine de communications orales et une cinquantaine de communications par affiche, réparties en 7 sessions. La qualité des échanges fut très bonne ainsi que la participation industrielle. Les faits saillants du colloque portent sur les avancées récentes et

remarquables dans le domaine de la conception et l'ingénierie des matériaux nanoporeux, de leur caractérisation fine et également de leur modélisation.

Colloque 12. *Matériaux et environnement.* (GFP, AMAC, GFEC, MECAMAT)

Ce colloque a réuni près de 90 communications orales et une quarantaine de communications par affiche, réparties en 9 sessions. Ce thème nouveau a su rencontrer son public, puisqu'en l'espace de 4 ans, le nombre de communications orales à plus que triplé, mettant en évidence les enjeux associés à ce domaine en prise avec la société civile. Les travaux ont notamment porté sur l'écoconception, les matériaux pour la dépollution, la recyclabilité et la dégradation des propriétés des matériaux.

Colloque 13. *Nanochimie, Nanomatériaux, Nanostructures.* (SCF, SF2M, GFEC, GFP, SF μ)

Ce colloque a réuni plus de 110 présentations orales et environ quatre-vingt présentations par affiche, le tout réparti en 13 sessions. Il s'agit de l'un des plus importants colloques de la conférence, reflétant ainsi l'intérêt de la communauté des matériaux autour des nano-objets. Que ce soit du point de vue de leur conception, leur caractérisation, leurs propriétés, leur modélisation ou leurs applications. Cette conférence a permis de mettre en évidence l'aspect transdisciplinaire de la thématique entre chimie-physique, mais aussi biologie, électronique, etc.

Colloque 14. *Le soudage au service des énergies du futur. Inclut les 8e Journées Nationales du Soudage.* (SIS)

Ce colloque, organisé par la société de soudage industrielle, a réuni une cinquantaine de présentations orales et une dizaine de présentations par affiche, le tout réparti en 5 sessions. Les thématiques principales ont porté sur les procédés d'assemblage de type brasage, friction malaxage, laser et les méthodes de caractérisation des cordons de soudure.

III. AVIS PERSONNEL SUR L'EVOLUTION DU DOMAINE

L'édition 2010 fut l'édition de la maturité, que ce soit en matière d'organisation ou en termes de thématiques (les 14 thèmes sont assez équilibrés, que ce soit vis-à-vis de la participation ou de la qualité scientifique, soit une grosse centaine de communications par colloque). Cette affluence prouve le dynamisme de notre communauté quelque soit le domaine d'application des matériaux. Le contenu scientifique des interventions confirme les évolutions qui caractérisent aujourd'hui la science des matériaux à savoir :

- une approche des matériaux et des objets pluridisciplinaire, au sens où les propriétés d'emploi visées ne peuvent plus être découplées du mode d'élaboration choisi (l'élaboration devant aussi inclure le recyclage et la consommation énergétique), ce qui conforte notre volonté d'organiser de telles manifestations rassemblant la communauté ;
- la simulation numérique est omniprésente avec l'objectif d'en faire un outil de prévision fiable;
- l'approche dynamique et le vieillissement sont pris en compte dans les analyses de comportement ;
- la description multi-échelles des matériaux se développe, ainsi que l'analyse des relations entre la microstructure et les propriétés ;
- l'avènement de l'analyse à l'échelle du nanomètre modifie considérablement la vision que l'on a des matériaux.

IV. CONCLUSIONS

MATERIAUX 2010 ancre définitivement le cycle des conférences MATERIAUX dans le paysage scientifique français. Cette manifestation prouve également que la réunion des scientifiques francophones sur le thème des matériaux est indispensable. Le public a manifesté un grand enthousiasme, comme en témoigne l'excellente fréquentation aux différents colloques tout au long de la semaine. L'exposition de matériel scientifique, qui a été un très grand succès, démontre tout l'intérêt que témoigne la communauté scientifique française pour les industriels du domaine de la caractérisation des matériaux. La conférence offrait à ses participants l'occasion de prendre connaissance de ce qui existe en France dans tous les domaines connexes. Un sondage réalisé auprès de l'ensemble des participants confirme l'attractivité de cette conférence ainsi que le souhait de maintenir la fréquence d'une manifestation tous les quatre ans. Le cahier des charges correspondant à l'édition 2014, devra être défini au cours de l'année 2011 et devra s'établir à partir d'une base de participation maintenue au delà de 1.600 participants.

Jérôme CREPIN
Président du Comité Scientifique de MATERIAUX 2010