



## Commission Poudres & Matériaux Frittés

**Société Française de  
Métallurgie et de Matériaux**

28 rue Saint Dominique

F-75007 PARIS

Tél. : 33 (0)1 46 33 08 00

Fax : 33 (0)1 46 33 08 80

[secretariat@sf2m.fr](mailto:secretariat@sf2m.fr)

[www.sf2m.asso.fr](http://www.sf2m.asso.fr)



**Groupe Français de la  
Céramique**

(affilié à l'European Ceramic  
Society)

[http://www.sf2m.asso.fr/Vie\\_GFC/GFC\\_accueil.htm](http://www.sf2m.asso.fr/Vie_GFC/GFC_accueil.htm)

Metz, le 10 Juillet 2017

*Compte-rendu provisoire de la réunion PMF du vendredi 24 mars 2017*

### **Rappel de l'ordre du jour :**

- *Approbation du CR de la réunion du 21 octobre 2016*
- *Présentation de nouveaux membres : société Tekna (R. Pontone)*
- *Journées PMF 2017 et journée de formation associée (G. Bertrand, C. Estournes)*
- *Participation de la commission à la conférence Matériaux 2018 (Y. Leconte)*
- *Formation « métallurgie des poudres » (T. Grosdidier, F. Bernard)*
- *Bilan journée « Poudres » SF2M du 16 mars organisée par la commission (Y. Leconte)*
- *Publications de la commission (Réédition de l'ouvrage sur la métallurgie des poudres)*
- *Questions diverses*

*Présents : Hélène AGEORGES, Frédéric BERNARD, Yves BIENVENU, Didier BOUVARD, Jean-Marc CHAIX, Stefan DRAWIN, Claude ESTOURNES, Thierry GROSDIDIER, Yann LECONTE, Pascal REVIRAND, Emmanuel RIGAL, Romain VERT*

*Excusés : Philippe ACQUIER, Nathalie ALLAIN-BONASSO, André AYRAL, Elodie BARRAUD, Michel BARON, Jérôme BERNARD, Ghislaine BERTRAND, Alexandre BONHOMME, Vincent BONNEFOY, Claude CARRY, Philippe CHAMPAGNE, Christian CODDET, Christophe COLIN, Christian COURTOIS, Rafael CURY, Nicolas DACHEUX, Yoann DANLOS, Lucas DEMBINSKI, Sylvain DUBOIS, Bernard DURAND, Gilbert FANTOZZI, Luc FEDERZONI, Eric GAFFET, Vincent GARNIER, Véronique GAUTHIER-BRUNET, Dominique GOEURIOT, Philippe GROSSOT, Sophie GOURDET, David HOUIVET, Nikhil KARNATAK, Sophie LE GALLET, Jean-Pierre LECOMPTE, Sébastien LEMONNIER, Anne LERICHE, Yannick LORGOUILLOUX, Pascal MAHOT, Jonathan MOREL, Hervé MUHR, Cyril NICOLLE, Bernard PATEYRON, Henri PASTOR, Jérémie POURCHEZ, Adeline RIOU, François ROULLAND, François VALDIVIESO.*

#### **POINT 1 : Approbation du CR de la réunion du 21 Octobre 2016.**

Le compte-rendu est approuvé à l'unanimité.

#### **POINT 2 : Présentation de nouveaux membres : société Tekna.**

Romain Vert présente la société Tekna et son implantation en France (deux usines au Canada et une en France, à Mâcon). La société a été créée en 1990 à Sherbrooke (150 Km à l'est de Montréal) par le Professeur Maher Boulos. Tekna offre des systèmes plasma clés en main, basés sur la technologie ICP (plasma à couplage inductif) permettant de développer et produire des poudres de matériaux spécifiques.

L'utilisation du plasma comme source enthalpique permet par exemple, par évaporation / condensation, la production de poudres nanométriques de tailles contrôlées (40 à 100 nm) possédant un haut niveau de pureté. La production de nano-poudres de Cu et Si a été mentionnée ainsi que celle de nanotubes de nitrure de Bore.

L'utilisation d'une torche plasma permet aussi la sphéroïdisation de poudres métalliques ou céramiques initialement anguleuses pour les adapter à certains procédés, nécessitant par exemple une bonne coulabilité. À partir de précurseurs sous forme de poudres broyées, atomisées ou d'éponges, il est possible d'obtenir des particules parfaitement sphériques de tailles variant entre 5 et 250 µm.

La "purification" et le recyclage des poudres (Ti, TA6V, AlMg, AlSi, Mo, Ta, W, WC ...) sont aussi possibles grâce à la vaporisation des oxydes et impuretés souvent présents essentiellement en surface.

#### **POINT 3 : Journées PMF 2017 et journée de formation associée.**

Claude Estournes fait le point sur les démarches en cours pour l'organisation du prochain colloque PMF 2017 à Toulouse. Le colloque devrait avoir lieu du mercredi 3 mai au vendredi 5 mai. Compte tenu des coûts de la salle initialement prévue, la conférence pourrait (i) être raccourcie d'une demie journée ou (ii) avoir lieu sur le campus de l'Université Paul Sabatier. Une visite serait prévue chez Airbus le vendredi en fin de journée.

Le planning prévoit pour le moment 3 conférenciers invités (40 minutes) pour une trentaine de communications orales (20 minutes). Plusieurs intervenants potentiels seront contactés pour les présentations invités : Marc Leparoux de l'EMPA à Thun (Suisse), Marc Bernacki du CEMEF, Sophia Antipolis et Rachman Chaim de TECHNION, Haïfa (Israël).

Suite à la journée formation ayant eu lieu à Nancy juste avant STPMF 2015, refaire exactement la même formation aurait un intérêt assez limité et une formation montrant le côté applicatif et les compétences locales ("mini TPs" / démonstration / visite chez un industriel MDP) serait à privilégier. Sa mise en place dépendra des dates exactes retenues pour la conférence (on conserve le mardi pour les cours ou passage au mercredi matin) et du nombre d'inscrits, pour le moment assez réduit (environ 20 personnes pour la conférence, personne pour la formation. Ghislaine Bertrand fera une relance au niveau du GFC et de PMF.

Nous allons organiser la remise du prix de la meilleure présentation "jeune scientifique" et le prix de la meilleure affiche. Nous proposons de doter le prix de la meilleure présentation d'un montant de l'ordre de 300 € et celui de la meilleure affiche de 150 €.

#### **POINT 4: Participation de la commission à la conférence Matériaux 2018 (Y. Leconte).**

La commission va se rapprocher des organisateurs (A. Ayrat) de la conférence Matériaux 2018 (Strasbourg) afin de proposer sa participation à l'organisation d'un colloque.

## **POINT 5: Formation en « métallurgie des poudres ».**

Compte tenu des développements récents autour de projets comme les plateformes Cicéron à Dijon et Metafensch à Uckange-Metz, Frédéric Bernard et Thierry Grosdidier avaient proposé à la dernière réunion que la formation que souhaite mettre en place notre commission - formation très orientée vers les matériaux métalliques - puisse mettre à profit les moyens techniques de ces différents centres. Les premiers contacts avec Neil McDonald, responsable de la plateforme Metafensch, sont très positifs et Metafensch soutiendrait totalement notre proposition.

Thierry Grosdidier a pris contact avec le CNAM - Cacemi pour voir son intérêt pour une telle formation et la forme de son intégration dans l'offre du CNAM. Sur l'intérêt pour la formation, Jean-Pierre Chevalier (Responsable formation au CNAM) serait tout à fait favorable pour une formation « poudres » au catalogue CACEMI qui compléterait l'offre actuelle. Sur le principe, Jean-Pierre Chevalier serait aussi très favorable à une interaction avec ces structures et plateformes ainsi qu'avec la SF2M pour proposer des formations en trouvant une formule adaptée.

Sur les différentes possibilités envisageables, trois options s'ouvrent à nous :

1 - La formation, bien que se déroulant à Métafensch ou à la maison de la métallurgie à Dijon, serait portée par CNAM Entreprises (nouvelle direction du CNAM dans laquelle a été intégré le CACEMI). Par portage, on entend : inscription à l'offre de formation, détermination du tarif, enregistrement des inscriptions jusqu'à la facturation, rémunération des intervenants, paiement de la location des équipements et locaux des deux sites indiqués.

2 - Comme pour une formation se déroulant à SUPMECA : le CNAM se charge du portage administratif et financier (inscription à l'offre, détermination du tarif, inscriptions et facturation) et reverse 70% des montant perçus à SUPMECA pour rémunération des intervenants et prise en compte des équipements et locaux.

3 - Les stages sont portés dans toutes leurs dimensions par les deux sites indiqués (Metafensch et maison de la métallurgie) et le CNAM n'assure que la publicité dans le cadre du catalogue de formation contre reversement de 20% sur les inscriptions apportées par le CNAM.

Après discussion, l'ensemble des membres de la commission présents émet un avis favorable et unanime pour la première option. En concertation avec le CNAM, Thierry Grosdidier et Frédéric Bernard vont donc essayer de mettre en place cette formation.

## **POINT 6: Bilan journée « Poudres » SF2M du 16 mars organisée par la commission (Y. Leconte)**

Le 16 mars 2017 la commission a organisé une manifestation dans le cadre de la journée scientifique annuelle que la SF2M a mise en place depuis quelques années. Cette manifestation, intitulée « Poudres métalliques et céramiques : science et technologie veillent au grain » s'est tenue dans un amphithéâtre d'Eurosite République à Paris. Comme son titre l'indique, cette journée avait pour objectif de rassembler des scientifiques issus du monde académique et de l'industrie pour échanger autour des thématiques actuellement en forte évolution concernant le domaine des poudres, qu'elles soient métalliques ou céramiques. Cette journée a reçu un excellent accueil puisque l'auditoire était constitué de 85 personnes dont près de 40% issus de l'industrie.

Après un mot de bienvenue d'Hubert Schaff pour la SF2M et une présentation rapide des activités de la commission par Yann Leconte, c'est Yves Bienvenu qui a ouvert le bal des présentations scientifiques avec un état des lieux et des perspectives de la filière de la

métallurgie des poudres métalliques en France. Cette présentation fut suivie de celle de Samuel Marlin détaillant les activités grains et poudres céramiques pour applications industrielles chez Saint-Gobain. Les différents procédés d'élaboration de poudres métalliques chez Aubert & Duval ont ensuite été présentés par Rémi Giraud. A cette intervention a succédé celle de Livia Marra explicitant les procédés développés chez Baikowski pour la production de poudres céramiques de spécialités. Neill McDonald a clôturé cette matinée consacrée à l'élaboration des poudres par un exposé sur le procédé d'atomisation EIGA installé sur la plateforme Metafensch et appliqué à la synthèse de poudres de titane.

L'après-midi, consacré aux procédés de mise en forme, a débuté par la présentation de Thierry Chartier (SPCTS) concernant la fabrication de pièces céramiques par des procédés additifs, et en particulier la stéréolithographie. Thierry Grosdidier lui a succédé pour parler du frittage de poudres métalliques par SPS appliqué aux alliages de magnésium. Enfin, Claude Estournes a conclu la session par une communication sur l'utilisation du procédé SPS pour l'élaboration de pièces céramiques de formes complexes.

Pour clôturer cette journée, Hubert Schaff a remis les prix Jacquet récompensant les plus belles micrographies de matériaux (19 exposées). Le second prix a été remis à Philippe Egea d'Erasteel, la lauréate du 1er prix étant Elodie Vasquez du CEA.

#### **POINT 7: Publications de la commission (Réédition de l'ouvrage sur la métallurgie des poudres)**

Nous avons évoqué aussi la rédaction d'un ouvrage collectif sur la métallurgie des poudres, document qui n'est plus édité en Français. Une "réactualisation" du livre "métallurgie des poudres" orchestré à l'époque par Didier Bouvard (Hermès - Lavoisier) pourrait être envisagée si les aspects nouveaux peuvent couvrir un pourcentage significatif du nouveau document. L'éditeur a confirmé son intérêt pour un tel ouvrage. Emmanuel Rigal propose d'envoyer à Thierry Grosdidier et Frédéric Bernard un sommaire potentiel pour un tel ouvrage collectif. Un point sera fait à la prochaine réunion de la commission, au deuxième semestre 2017.

#### **POINT 8: Points divers.**

La commission a été contactée par Lionel Aboussouan de l'EPMA afin d'entamer des discussions portant sur d'éventuelles interactions entre la SF2M et plus particulièrement la commission PMF et l'EPMA. L. Aboussouan sera donc invité à présenter l'EPMA lors de la prochaine réunion de la commission.

Annonces de congrès :

A l'occasion des 10 ans de l'équipement SPS de Thiais, le Campus de Villeteuse (Université Paris 13) accueillera les "Journées Nationales sur le Frittage par Courant Pulsé - SPS 2017" les 5 et 6 octobre prochains.

Claude Estournes indique par ailleurs la tenue du prochain "workshop SPS", **4th International Workshop on Spark Plasma Sintering** du 23 au 25 mai 2018 à Cagliari, Italie.

**Yann LECONTE**

**Thierry GROSDIDIER**