

MATÉRIAUX 2006

Colloque 8

Méthodes de frittage non conventionnelles.

Responsables : Claude ESTOURNÈS (GFC - SF2M),
Alexandre MAÎTRE (GFC - SF2M),
Sylvain MARINEL (GFC - SF2M).

Coordinateurs :

GFC

Abel Rousset,
Jean-Claude Nièpce

Mots-clés : FAST/Field Assisted Sintering Techniques,
SPS/Spark Plasma Sintering,
frittage flash/laser/micro-ondes/sous charge,
assemblage.

Le frittage de matériaux spécifiques tels que les céramiques nanostructurées, les nanocomposites ou encore les matériaux hautement réfractaires nécessite de développer des techniques particulièrement performantes en termes, notamment, de cinétique de frittage. En effet, les conditions de frittage doivent permettre, par exemple, de limiter le grossissement des grains, sans adjuvant de frittage, pour obtenir la microstructure souhaitée. D'une manière générale, les techniques développées mettent à contribution une source d'énergie non conventionnelle :

- application d'une pression (isostatique ou uni-axiale),
- application d'un champ électrique,
- injection d'un courant pulsé,
- irradiation par un champ micro-ondes...

Parmi ces techniques émergentes, le « **Spark Plasma Sintering** » (Frittage Flash - SPS) semble très prometteur et vit une montée en puissance spectaculaire. Le SPS permet d'augmenter considérablement la cinétique de frittage et donc de mettre en forme des nanomatériaux. Ce procédé peut s'appliquer à toutes les classes de matériaux ainsi qu'à leurs composites et à tous types de gradients. A ce sujet, la **Plate-forme Nationale de Frittage Flash (PNF²) du CNRS** située à Toulouse est dotée d'une machine Sumitomo SPS 2080 unique en France, qui est la plus puissante d'Europe.

De même, le **frittage par micro-ondes** est bien établi et est de plus en plus utilisé pour le traitement des matériaux. La spécificité de ce chauffage se traduit, comme pour la méthode SPS, par des temps d'élaboration généralement très courts, de l'ordre de quelques minutes. Le frittage micro-ondes peut également conduire à des microstructures particulières.

Une autre technique se doit d'être également mentionnée : le **frittage par un faisceau laser** dont la grande sélectivité peut s'avérer être un atout pour la consolidation de pièces complexes ou de revêtements.

MATÉRIAUX 2006

Le frittage sous charge isostatique (HIP) permet d'obtenir lui aussi des microstructures fines et homogènes pour des températures de traitement bien inférieures à celles préconisées pour le frittage naturel. Il permet également la réalisation de pièces denses de grandes dimensions, ou encore la consolidation d'objets coulés (traitements post-HIP).

Toutes les contributions sur des travaux relevant de ces différentes techniques, sous leurs différents aspects, seront les bienvenus. Cependant une place toute particulière sera réservée à la technologie montante qu'est le SPS. Nous souhaitons faire le point du degré de compréhension actuel des mécanismes de chauffage et de frittage, dresser l'état des performances réalisées et des avancées technologiques.