

## PRINCIPE

Les techniques de frittage non-conventionnel permettent la densification de pièces en céramiques en des temps très courts, généralement quelques dizaines de minutes pour l'ensemble du cycle thermique à des températures inférieures à celles nécessaires au cours d'un frittage conventionnel.

La technique utilisée pour ce démonstrateur est le Frittage SPS (Spark Plasma Sintering) pour fritter un matériau composite dit ultra-haute-température.

## MATIÈRES PREMIÈRES

**ZrB<sub>2</sub> grade B (H.C. Starck)** :  $d_{50} = 4,0 \mu\text{m}$  ; densité théorique :  $6,08 \text{ g/cm}^3$  ; pureté 98% ;  $T_f : 3000 \text{ }^\circ\text{C}$

**SiC grade B10 (HC Stark)** :  $d_{50} = 2,8 \mu\text{m}$  ; densité théorique :  $3,21 \text{ g/cm}^3$  ; pureté 99,9% ;  $T_f : 2700 \text{ }^\circ\text{C}$

De bonne propriétés mécaniques sont attendues pour un composite ZrB<sub>2</sub> 70%<sub>vol</sub> et SiC 30%<sub>vol</sub>.

## EQUIPEMENTS UTILISES

- **SPS** : Le Spark Plasma Sintering est un procédé de frittage par l'application simultanée d'une charge et d'un courant continu crénelé de grande intensité.



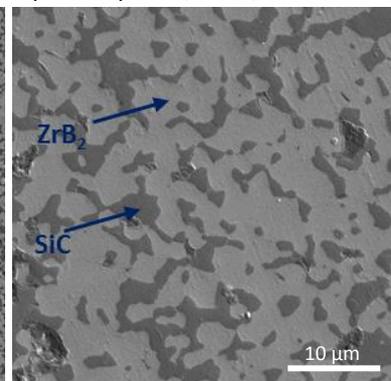
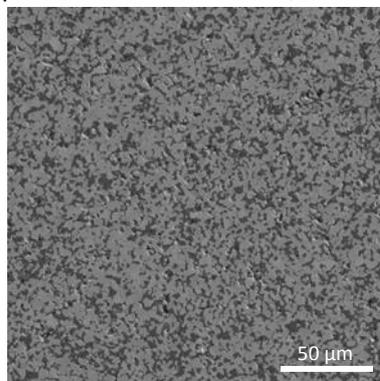
## RÉSULTATS

Le mélange des poudres est obtenu par mélange par agitation mécanique dans l'isopropanol en présence de médias de broyage en zircone.

**Frittage SPS** : le frittage SPS est réalisé avec un palier de 20min à  $1950^\circ\text{C}$  sous une charge de 45 MPa avec une montée en température de  $100^\circ\text{C}/\text{min}$ . Une série de pastilles d'une densité relative de 99,4% a été produite avec une bonne répartition des phases.  $\text{HV}_{10} = 1686 \pm 57$  ; Ténacité (SENVB) de  $4,65 \pm 0,16 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ .



Pastilles frittées par SPS



Microstructure (MEB)

### CRIBC

Xavier Buttol  
 x.buttol@bcrc.be  
 +32 65 40 34 78

### CRITT-MDTS

Alain Caniaux  
 a.caniaux@critt-mdts.com  
 +33 3 24 37 89 89

### Materia Nova

Thomas Godfroid  
 thomas.godfroid@materianova.be  
 +32 65 55 49 20

### UPHF

Pascal Laurent  
 pascal.laurent@univ-valenciennes.fr  
 +33 3 27 53 16 72

