

## Synthèse d'une céramique SiC/TiSi<sub>2</sub> par infiltration d'un liquide à base de silicium

Jérôme ROGER<sup>1</sup>, Marie SALLES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Bordeaux, CNRS, Laboratoire des Composites ThermoStructuraux, UMR 5801, 33600 Pessac, France

### Résumé :

La synthèse d'une céramique composée de 50% de SiC et de 50% de TiSi<sub>2</sub> en volume a été examinée par infiltration capillaire de silicium et d'alliages Si-Ti au sein de compacts d'une hauteur de l'ordre de 30 mm composés de poudres microniques de SiC ou SiC+TiC (Figure 1-a). Trois cas ont ainsi été considérés : infiltration de silicium dans un compact SiC/TiC à 1470°C, infiltration de TiSi<sub>2</sub> fondu dans un compact de SiC à 1550°C et l'infiltration de l'alliage eutectique Ti<sub>0,16</sub>Si<sub>0,84</sub> dans un compact SiC/TiC à 1380°C (Figures 1-b,c,d). Une réaction intervient entre TiC et les liquides générant SiC+TiSi<sub>2</sub>, ce qui devrait permettre la densification de la céramique et l'absence de silicium pur résiduel en ajustant les proportions des carbures en fonction du taux de porosité initial, de l'ordre de 50%. Les sections isothermes correspondantes sont présentées sur la Figure 2 [1].

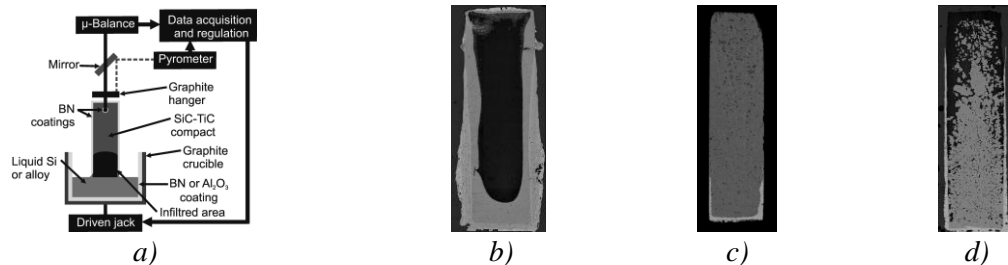


Figure 1 : Tests d'ascension capillaire : a) représentation d'un essai, et exemples de résultats b,c,d

Quelques travaux antérieurs ont porté sur ce sujet [2,3] mettant en œuvre une élaboration soit par CIC de mélanges de poudres soit par RMI de couches SiC/TiC. Cependant, les processus thermodynamique et cinétiques en jeu demeurent mal appréhendés. Les cinétiques d'infiltration ont été mesurées au cours des essais et la répartition des phases formées a été déterminée dans chaque cas. Les résultats de ces essais et de leurs caractérisations ont été analysés avec l'aide de calculs thermodynamiques notamment relatifs aux forces motrices de formation des différentes phases impliquées afin de parvenir à identifier les mécanismes et cinétiques définissant l'évolution de ces systèmes.

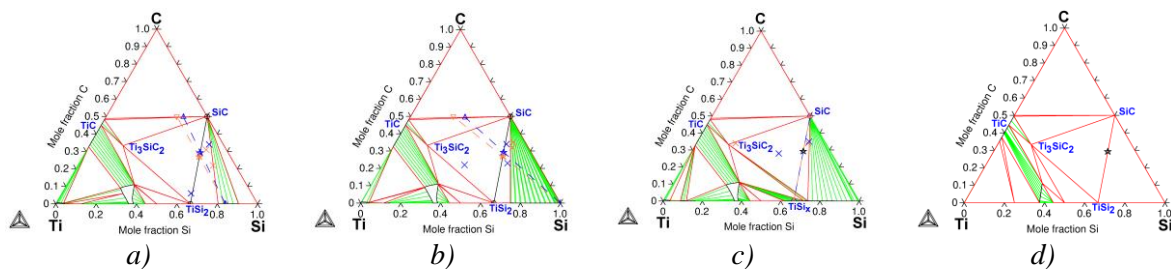


Figure 2 : sections isothermes du système Ti-Si-C à : a) 1380°C, b) 1470°C, c) 1550°C et d) 25°C. [1]

Les mécanismes limitants ont ainsi été identifiés, ce qui permet de proposer des configurations permettant de proposer des configurations d'élaboration susceptibles de produire les céramiques recherchées.

- [1] Y. Du, J.C. Schuster, J. Am. Ceram. Soc. 83 (2000) 197
- [2] M. Sun, Y. Bai, M. Li, S. Fan, L. Cheng, Ceram. Inter. 44 (2018) 11410
- [3] J. Li, D. Jiang, S. Tan, J. Eur. Ceram. Soc. 20 (2000) 227