



**HAL**  
open science

## **La chimie, vecteur de mécanismes densifiants : frittage de la zircone yttrée par une approche combinée CSP-SPS**

Etienne Martin, Maria Isabel Rua Taborda, U-Chan Chung, Sébastien Fourcade, Christine Labrugère-Sarroste, Dominique Michau, Guillaume Clermont, Marie Anne Dourges, Graziella Goglio, Catherine Elissalde

### ► To cite this version:

Etienne Martin, Maria Isabel Rua Taborda, U-Chan Chung, Sébastien Fourcade, Christine Labrugère-Sarroste, et al.. La chimie, vecteur de mécanismes densifiants : frittage de la zircone yttrée par une approche combinée CSP-SPS. Conférence Internationale Matériaux 2022, Oct 2022, Lille, France. hal-04596002

**HAL Id: hal-04596002**

**<https://hal.science/hal-04596002>**

Submitted on 3 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La chimie, vecteur de mécanismes densifiants : frittage de la zircone yttrée par une approche combinée CSP-SPS

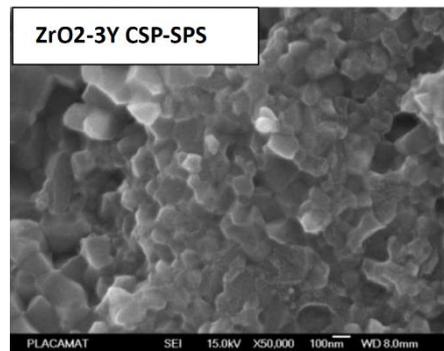
Etienne Martin\*, Isabel Rua Taborda, U. Chan Chung, S. Fourcade, C. Labrugère, D. Michau, G. Clermont, M.A Dourges, G. Goglio and C. Elissalde

CNRS, Université de Bordeaux, ICMCB, 33600 Pessac, France

\* Etienne.martin@icmcb.cnrs.fr

## MOTS-CLES – Zircone, CSP-SPS, chimie de surface, chimie des défauts

La zircone, céramique incontournable dans de nombreux domaines d'applications, nécessite des températures de frittage de l'ordre de 1400°C. Les stratégies mises en œuvre dans le but d'abaisser les températures de frittage tout en contrôlant les caractéristiques microstructurales et structurales, reposent sur l'utilisation de dopants, d'ajouts, et/ou sur l'utilisation de procédés de frittage non conventionnels tels que le frittage micro-ondes, le SPS, le frittage flash, etc..[1,2]. Récemment, le frittage de la zircone stabilisée (YSZ) par Cold Sintering Process a mis en évidence le rôle de la chimie dans les processus de densification à basse température [3]. Egalement, la combinaison de précurseurs d'hydroxydes avec le SPS a été une stratégie efficace pour la cristallisation et la densification à 350°C de la zircone monoclinique [4]. Dans ce contexte, notre approche, visant une densification supérieure à 92% de YSZ à des températures inférieures à 900°C, associe une réactivité chimique de surface induite au cours du CSP aux mécanismes de diffusion mobilisés lors du frittage par SPS. La chimie est ajustée « *in situ* » par la présence d'un carbonate dont le rôle à chaque étape (après CSP et SPS) et dans le processus de densification global sera explicité. Via ce procédé de frittage original, les objectifs fixés en termes de densité, de caractéristiques structurales et microstructurales ont été atteints. Pour aller plus loin dans la compréhension de cette chimie particulière, les analyses thermiques associées aux techniques de caractérisation telles que la spectroscopie d'impédance et la résonance paramagnétique électronique (RPE) sont des outils probants, qui permettent une meilleure appréhension de la chimie des défauts et des mécanismes de diffusion en jeu.



## Références

- [1] M. Cologna and R.Raj J. Am. Ceram. Soc. 94 [2] 391-395 (2011)
- [2] A. Flaureau, A. Weibel, G. Chevallier, C. Estournès, J. Eur.Ceram Soc. 41, 3581-3594 (2021)
- [3] H. Guo, T. J. M. bayer, J. Guo, A. Baker and C. A. Randall, Scripta Materialia 136, 141-148 (2017)
- [4] C. Elissalde, U-C. Chung, M. Josse, G. Goglio, M. R. Suchomel, J. Majimel, A. Weibel, F. Soubie, A. Flaureau, A. Fregeac, C. Estournès, Scripta Materialia, 168,134–138 (2019)