



Etude de la synthèse de CaZrO_3 par flash combustion

Pierre-André Goujon, Mohamed Mouyane, Alexis Ngueteu Kamlo, David Houivet, Jérôme Bernard

► To cite this version:

Pierre-André Goujon, Mohamed Mouyane, Alexis Ngueteu Kamlo, David Houivet, Jérôme Bernard. Etude de la synthèse de CaZrO_3 par flash combustion. Journées françaises de la céramique, Mar 2019, Montpellier, France. hal-02887903

HAL Id: hal-02887903

<https://normandie-univ.hal.science/hal-02887903>

Submitted on 2 Jul 2020

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.



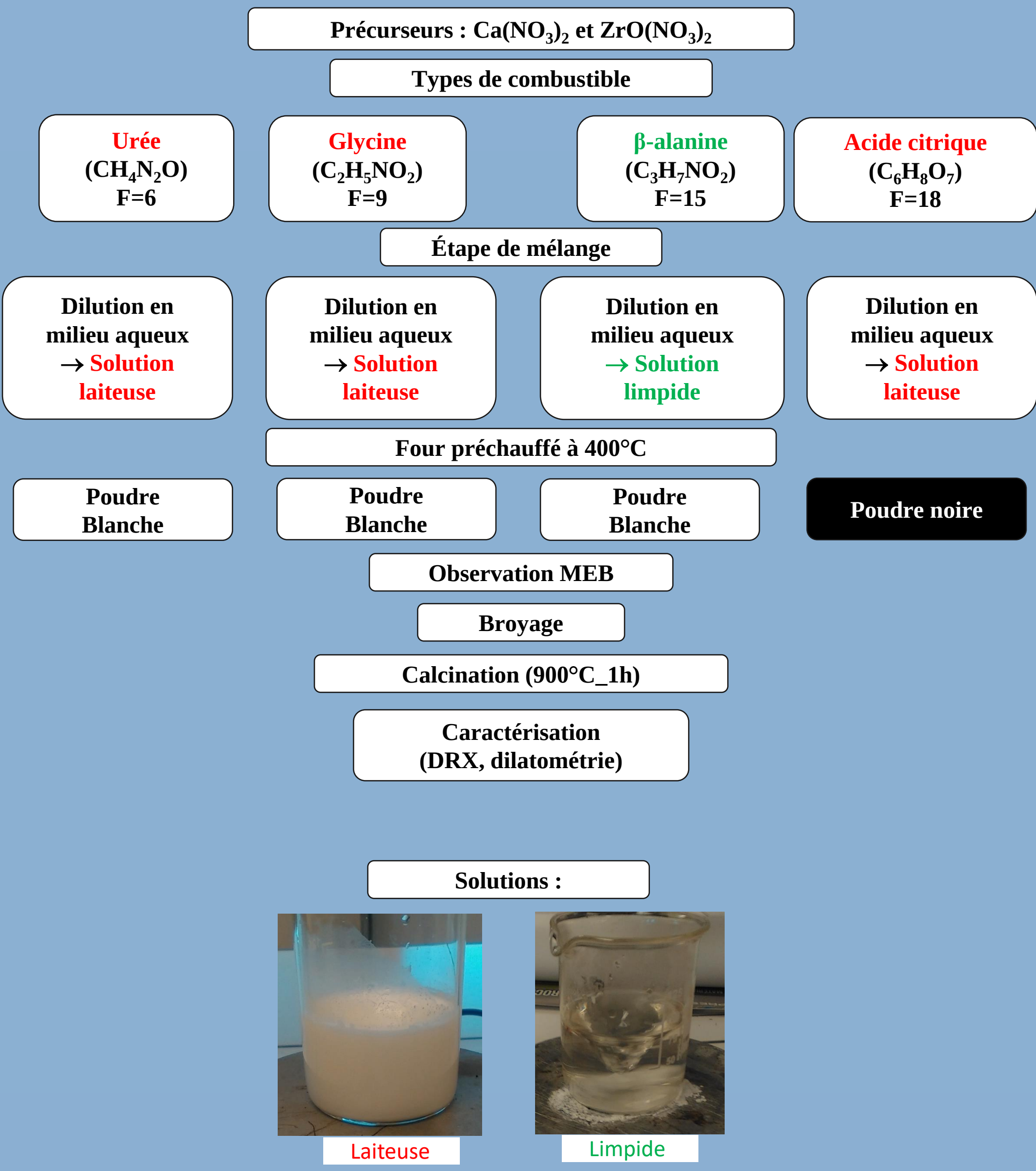
Etude de la synthèse de CaZrO_3 par flash combustion

Pierre-André GOUJON, Mohamed MOUYANE, Alexis NGUETEU KAMLO, Jérôme BERNARD, David HOUIVET
Normandie Univ, Unicaen, LUSAC, EA 4253, 50130 Cherbourg en Cotentin

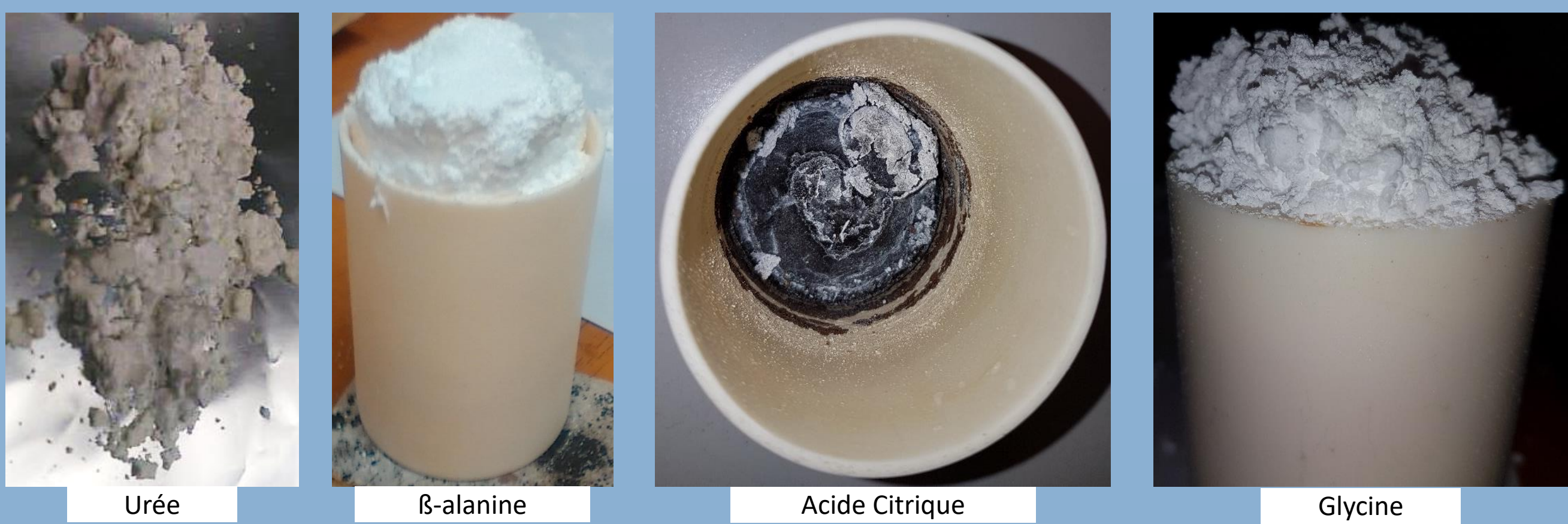
Introduction :

CaZrO_3 est une pérovskite utilisée dans différentes applications : diélectrique, capteur d'humidité, etc. Ce travail présente une technique de synthèse novatrice : la « Flash combustion ». Cette technique consiste à utiliser un combustible et un comburant qui vont réagir en dégageant suffisamment d'énergie pour former la phase recherchée. Parmi les paramètres influant sur ce type de synthèse se trouve notamment le rapport comburant/combustible noté : O/F. Celui-ci représente le rapport entre la somme des degrés d'oxydation (O) des nitrates utilisés comme comburant et la somme des degrés d'oxydation F des combustibles utilisés. Ainsi $\text{H}=+1$, $\text{C}=+4$, $\text{Ca}=+2$, $\text{Zr}=+4$, $\text{N}=0$ et $\text{O}=-2$ [1]. Ici le rapport O/F choisi sera de 1 car c'est celui qui permet les conditions stœchiométriques optimales de la combustion [2,3].

Procédé de synthèse :

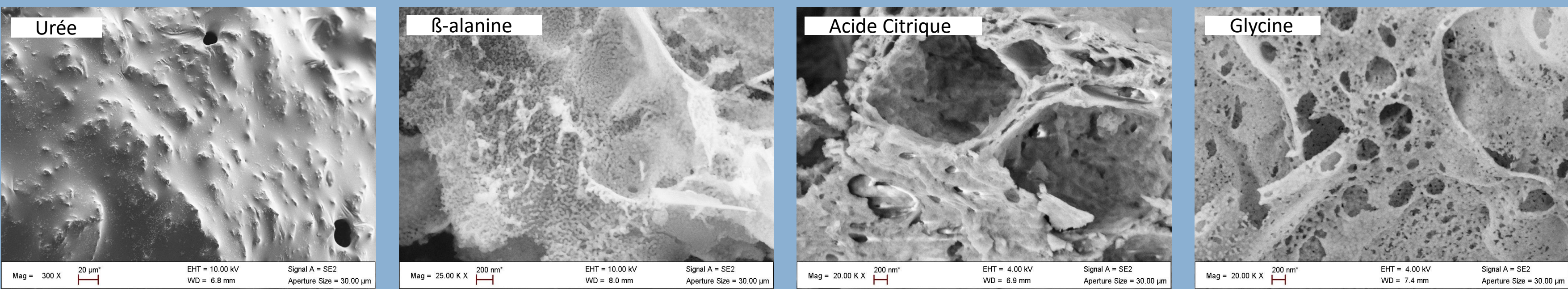


Observations macroscopique des poudres obtenues :



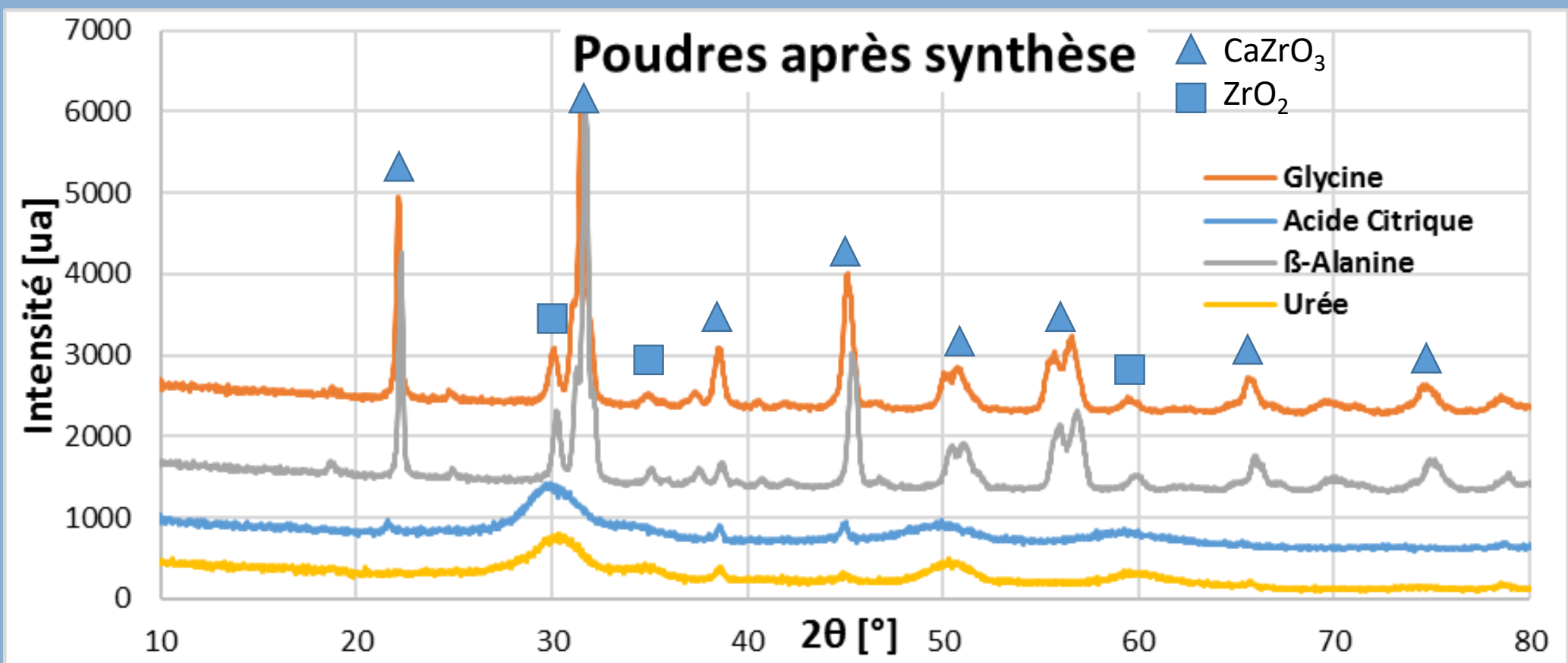
→ Forte augmentation de volume au cours de la réaction sauf pour l'acide citrique et l'urée.

Observations MEB des microstructures des poudres :

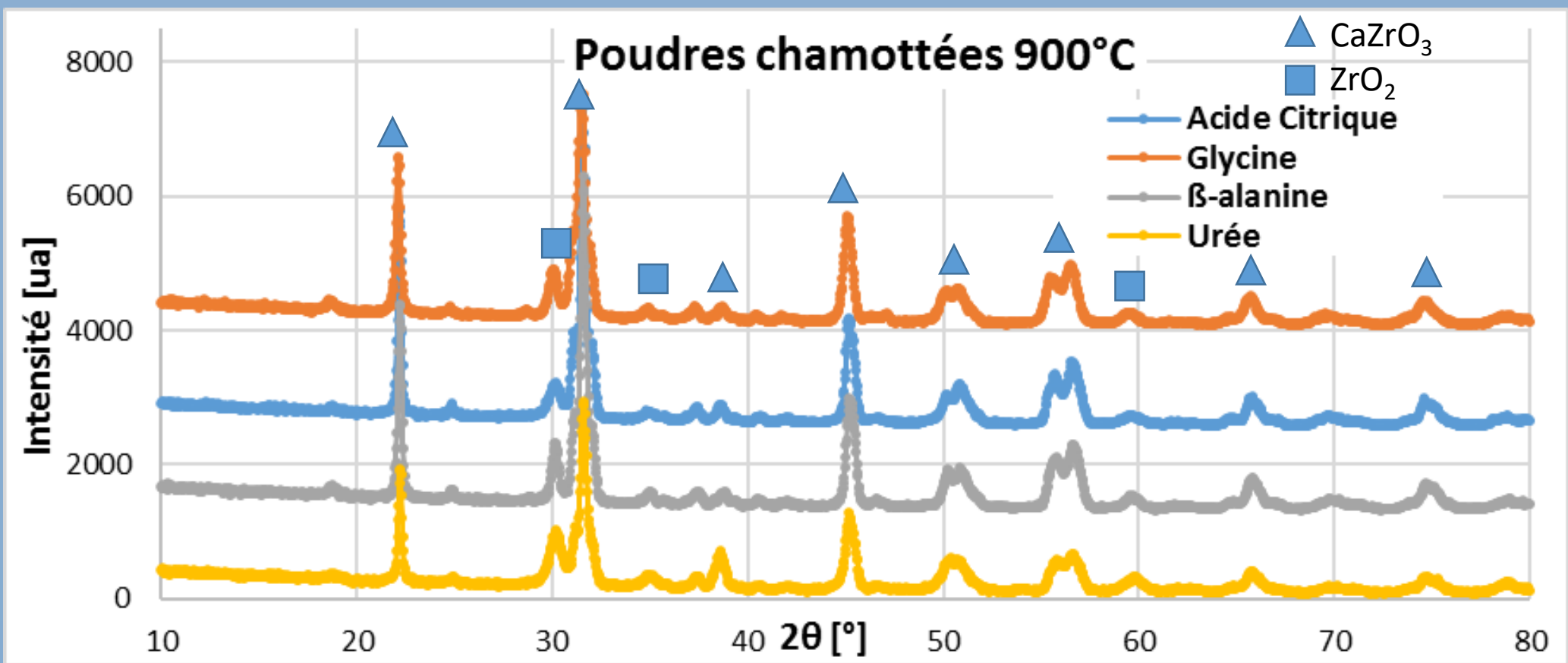


→ Obtention de microstructures spongieuses (agglomérats de grains de taille nanométrique) Sauf avec l'urée : poudre compacte.

Etude structurale des poudres obtenues (DRX) :

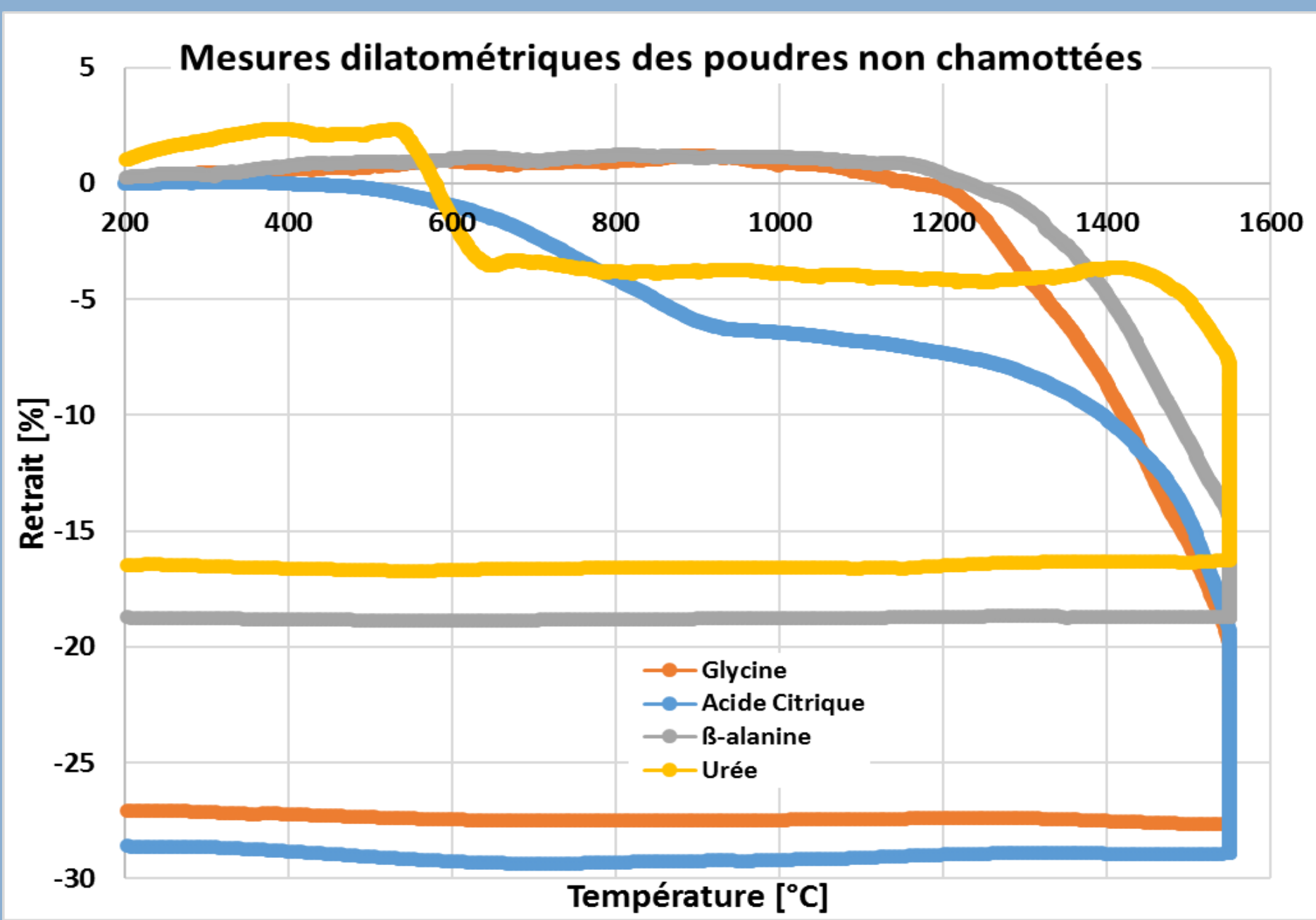


- Avec l'urée et l'acide citrique → poudre mal cristallisée (Amorphe ?)
- Avec la Glycine et β -alanine → poudre cristallisée.
- Présence de ZrO_2 (problème de stœchiométrie ?)



→ À 900°C, les matériaux sont tous cristallisés

Densification :



Poudres brutes	Urée	β -alanine	Acide Citrique	Glycine
% Densité relative après frittage à 1550 °C; 1 h	35	79	57	81
Retrait [%]	16,6	18,8	28,5	27,1

- Les poudres obtenues avec l'urée et l'acide citrique montrent des comportements similaires corrélés à leur structure cristalline (DRX)
- Les poudres synthétisées avec la β -alanine et la glycine présentent une meilleure densification

Conclusion:

La méthode d'élaboration de poudre par flash combustion permet l'obtention de poudres de taille nanométrique. Des quatre combustibles testés, ceux semblant mener le plus facilement à la formation de la phase recherchée (CaZrO_3) sont la glycine et la β -alanine. Ils conduisent à des poudres cristallisées après synthèse ainsi qu'à des céramiques relativement denses après frittage non optimisé.

Perspectives :

- Comprendre la présence de ZrO_2
- Optimiser la densification
- Caractériser les propriétés électriques, diélectriques, etc.

Références :

- [1] : Patro et al. Materials Res bull 38 (2003)249-259.
- [2] : S. Ekambara et al, Bull. Mater. Sci. 18 (1995) 921.
- [3] : J.J. Kingsley et al Mater. Lett. 6 (1988) 427.
- [4] : R.S. André et al. Cer Int 40 (2014) 16627–16634

Journées Annuelles du GFC
Montpellier 12-14 mars 2019

