



HAL
open science

Etude rhéologique des barbotines de précurseurs à $\text{Ca}(\text{ZrxTi}_{1-x})\text{O}_3$

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

► **To cite this version:**

Pierre-André Goujon, Mohamed Mouyane, Alexis Ngueteu Kamlo, Jérôme Bernard, David Houivet. Etude rhéologique des barbotines de précurseurs à $\text{Ca}(\text{ZrxTi}_{1-x})\text{O}_3$. journées annuelles du GFC 2019, Mar 2019, Montpellier, France. hal-04056609

HAL Id: hal-04056609

<https://hal.science/hal-04056609>

Submitted on 3 Apr 2023

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.

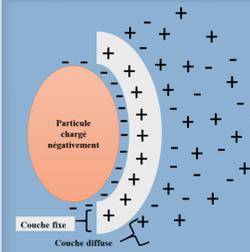
Introduction :

Le domaine de solution solide des pérovskites CaTiO_3 et CaZrO_3 est sujet à de nombreuses discussions [1,2,3]. L'objectif de ce travail est l'optimisation de la synthèse de pérovskites $\text{Ca}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$) à travers une étude rhéologique des précurseurs (CaCO_3 , ZrO_2 et TiO_2).

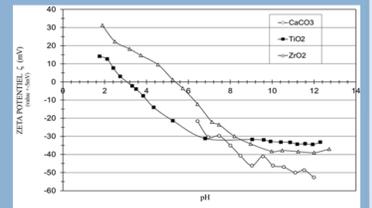
Trois paramètres ont été étudiés :

- l'effet du pH;
- l'effet de la charge en masse;
- l'effet du dispersant.

Dispersion de particules:



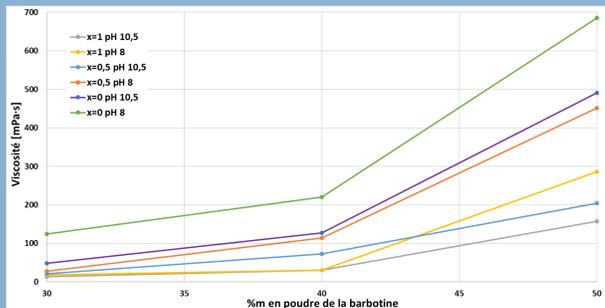
- 2 types de dispersions :
 - ➔ Stérique → effet de dispersant.
 - ➔ Electrostatique → effets de pH, force ionique.
- Couche diffuse → ζ [mV]



➔ pH basique favorable

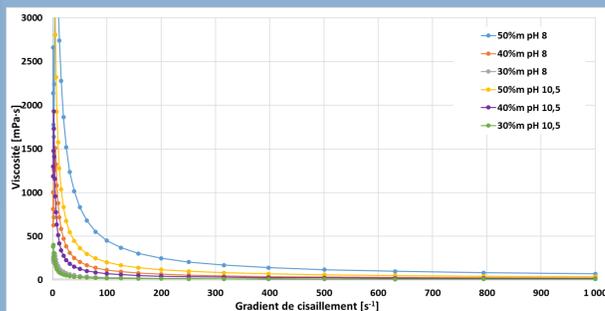
Etude de l'effet du pH et de la charge en poudre de la barbotine

L'augmentation du pH ainsi que la diminution du pourcentage massique en poudre des barbotines permet d'accentuer l'effet du potentiel Zéta des poudres sur le comportement de la barbotine (ici les valeurs de pH sont à $\pm 0,3$)



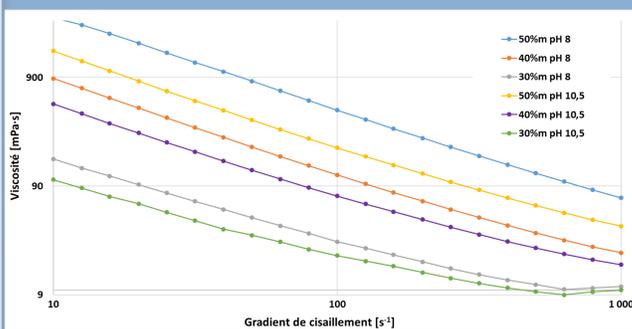
Confirme la Zétamétrie :
Augmentation du pH
+
Baisse du %m de poudre

Diminution de la viscosité des barbotines (sauf CaZrO_3)



- Baisse de la viscosité
- Le pH ne semble pas modifier le comportement rhéologique (rhéo-fluidifiant)

Echelle log-log

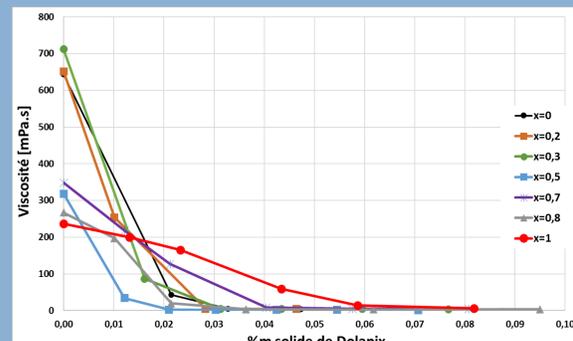


Aucun changement de pente
↓
Aucun changement de comportement rhéologique

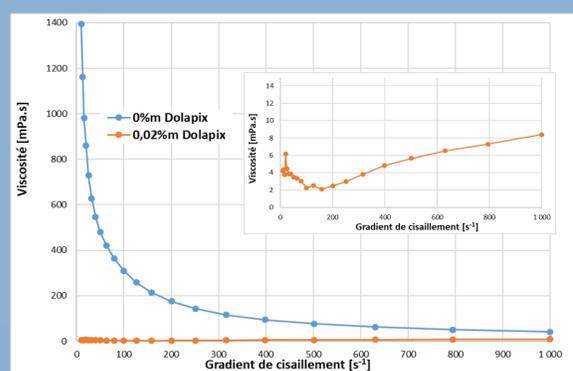
Sauf pour faibles charges en poudres → effet insuffisant pour être utilisé, nécessité de l'usage de dispersant

Etude de l'effet du dispersant Dolapix (pH environ 8,5)

Dolapix (dispersant polyanionique basique) → Optimisation du comportement rhéologique de la barbotine



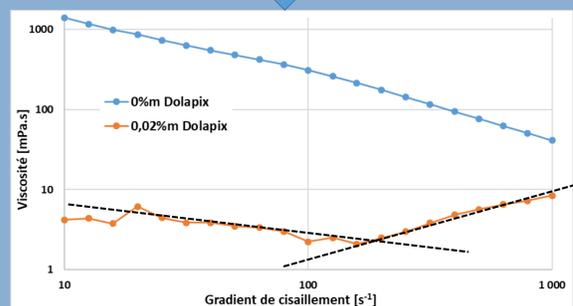
- Diminution de la viscosité avec l'augmentation du %m (Dolapix) quel que soit x
- Modification très importante de la viscosité à des pourcentages massique faible.
- Hormis pour $x=1$ qui nécessite 0,06% m , la teneur optimale pour les autres barbotines se situe entre 0,02 et 0,04% m de dispersant



- Sans Dolapix → rhéo-fluidifiant
- Avec Dolapix → légèrement rhéo-épaississant avec des faibles valeurs de viscosité.

• Conditions optimales pour un broyage.

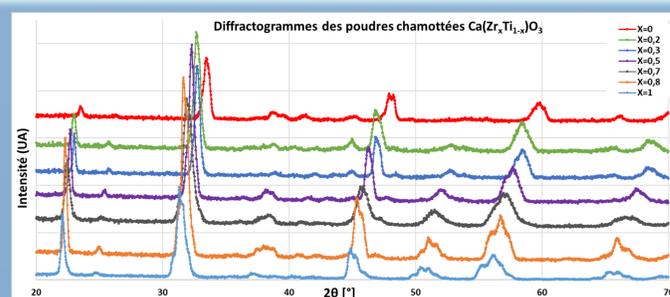
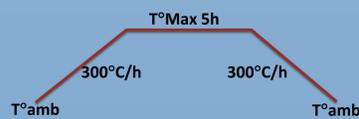
Echelle log-log



- Sans dolapix → courbe linéaire (rhéo-fluidifiant)
- Avec dolapix → changement de pentes (passage d'un comportement rhéo-fluidifiant à très légèrement rhéo-épaississant)

Etude des poudres obtenues :

- Les barbotines ont été broyées à l'aide d'un attriteur de laboratoire selon les conditions optimales.
- Les barbotines ont été séchées en étuve (140°C) puis désagglomérées au mortier en agate.
- Chamottage entre 1200 et 1500°C suivant la composition selon le cycle thermique :



- Solution solide monophasée de $\text{Ca}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ sur l'ensemble du domaine étudié ($0 \leq x \leq 1$).
- Décalage des pics → modification des paramètres de maille

Conclusion:

- Optimisation des propriétés rhéologiques du mélangeage des précurseurs:
 - Effets du pH et du %m de poudres sur le comportement rhéologique de la barbotine est ici insuffisant;
 - Effet du dispersant très important.
- Synthèse de la phase $\text{Ca}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ pure tout le long du domaine de solution solide ($0 \leq x \leq 1$).

Perspectives :

- Déterminer les températures de chamottage pour chaque phase.
- Effet couplé du pH et du dispersant sur les propriétés rhéologiques.