

**Proposal : Philippe Blanchart (ENSCI – Limoges)**

[philippe.blanchart@unilim.fr](mailto:philippe.blanchart@unilim.fr)

## **Intercalation des kaolinites par de l'urée et application à la fabrication des céramiques silicatées**

Les céramiques silicatées sont très couramment utilisées dans la construction, la vaisselle et les équipements de l'habitat. Ces céramiques contiennent de grandes quantités d'argiles d'origines diverses, dont les argiles kaolinitiques, et les produits sont obtenus par frittage entre 900°C et 1400°C. Actuellement, les procédés de fabrication industrielle permettent de produire des quantités considérables de produits. Ces fabrications nécessitent des quantités importantes d'énergie et sont donc à l'origine d'émissions de CO<sub>2</sub> significatives, soit environ 0.3 kg de CO<sub>2</sub> pour 1 kg de produit fini. En particulier, l'ensemble des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> de l'industrie de la terre cuite française (briques et tuiles) est de l'ordre de 2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. Dans ce contexte, il est utile de chercher à abaisser les températures de frittage des céramiques silicatées, pour réduire leur émission spécifique de CO<sub>2</sub> et donc leur impact sur l'environnement.

La réduction de la température de frittage des céramiques silicatées peut être obtenue par la modification du comportement des minéraux argileux entrant dans les compositions, dont la kaolinite, avec la température. La méthode proposée dans cette étude est l'intercalation de la kaolinite par une substance naturelle, l'urée, qui est disponible en abondance et à faible coût, tout en ayant un faible impact environnemental lors de sa production. Les kaolinites ayant un haut degré d'intercalation ont une distance inter-feuillets qui est significativement augmentée. Sous l'effet de la température, le complexe kaolinite-urée subit des transformations structurales très spécifiques, qui diffèrent de celles d'une kaolinite non intercalée, conduisant notamment à un processus de deshydroxylation à très basse température (~350°C au lieu de ~550°C). Après deshydroxylation, les kaolinites intercalées sont des composants à très forte réactivité, qui peuvent favoriser l'abaissement des températures de transformations structurales et microstructurales inhérentes à la formation des céramiques silicatées. Néanmoins, le rôle exact de l'urée sur ces modifications n'est jusqu'à présent pas établi.

Le but de ce projet est de réduire au maximum la température de cuisson des matériaux. Pour se faire, nous proposons d'étudier l'effet de la cristallinité des kaolinites, en intercalant des kaolinites de diverses origines ayant des degrés de cristallinité différents. Les transformations thermiques, structurales et le frittage seront étudiés, ainsi que le rôle de l'urée. Les techniques expérimentales et les compétences requises sont dans les laboratoires GEMH à l'ENSI de Limoges, et l'IC2MP à l'Université de Poitiers