

Synthèse de pérovskite et barrière thermique à la surface de briques

Jean-Guillaume Berger

Master thesis in Earth Sciences

Le minéral appelé la pérovskite, qui possède une excellente réflectance à la radiation, est un minéral permettant l'amélioration de l'isolation thermique de bâtiments, engendrant ainsi une diminution de la consommation de combustibles fossiles utilisés pour le chauffage. Toutefois, les prix des poudres de pérovskite sont encore élevés et ne permettent pas une application rentable de ces dernières sous forme d'isolant thermique à la surface de briques. L'utilisation de calcite et de rutile, formant la pérovskite après calcination, ainsi que la synchronisation de la synthèse de la pérovskite avec le frittage des briques, sont des solutions permettant une utilisation plus rentable de ce dernier minéral.

Ce travail propose l'étude de la formation de la pérovskite, par sa synthèse à l'état solide, au moyen de la recherche de son énergie d'activation. Il présente aussi l'analyse de la formation d'une couche de ce minéral à la surface de briques par calcination de calcite et de rutile, dans des conditions industrielles. Les réactants utilisés dans la synthèse sont le carbonate de calcium, l'oxyde de calcium ainsi que le dioxyde de titane. Ceux-ci sont mélangés sous la forme de poudres, puis cuits au moyen de calcinations isothermiques dans un four industriel monté aux températures de 800°C, 1000°C et 1200°C. Les résultats des taux de pérovskite formée en fonction du temps fournissent des constantes cinétiques k permettant l'analyse de l'énergie d'activation E_a . Cette dernière donne la quantité d'énergie en Joule/mole, nécessaire au système afin de pouvoir enclencher la réaction de la synthèse de la pérovskite. La suite de l'étude met l'accent sur la création de suspensions à base d'eau pouvant être pulvérisées à la surface de corps verts de briques. Un agent dispersant, le Dispex AA4040, est utilisé comme stabilisateur. Une première suspension contenant de l'anatase ainsi qu'une deuxième contenant de l'anatase mélangé à de la calcite sont pulvérisées à la surface de corps verts. Ces derniers sont cuits à 1040°C dans des conditions industrielles et les couches pulvérisées sont étudiées au moyen d'analyses de spectroscopie à énergie dispersive sur un microscope électronique à balayage. La production de couches de pérovskite à la surface de briques n'ayant encore jamais été testée, elle ouvre la voie au développement d'une nouvelle technologie d'isolation thermique.

Superviseur : Professeur Bernard Grobéty