

Modélisation micromécanique des polycristaux avec peu de systèmes de glissement : Application à la viscoplasticité de l'olivine

Olivier Castelnau

Laboratoire PIMM, CNRS / ENSAM / CNAM, Paris

Il est généralement admis qu'un matériau polycristallin doit montrer à l'échelle des grains au moins 5 systèmes indépendants de glissement des dislocations pour permettre une déformation plastique macroscopique, à l'échelle du polycristal. Cependant, un certain nombre de minéraux – dont l'olivine, de structure rhomboédrique, qui est un constituant majeur du manteau terrestre supérieur – montrent un nombre insuffisant de système de glissement des dislocations à l'échelle des grains. La plasticité de ces minéraux requiert alors l'activation de mécanismes dit "secondaires", qui permettent d'accommoder l'incompatibilité des déformations plastiques locales.

Dans cet exposé, nous nous intéresserons à la modélisation micromécanique de ces matériaux, i.e. à la transition d'échelle grain-polycristal. A partir de résultats de référence basés sur une homogénéisation numérique, nous montrerons que les méthodes simples – parfois utilisées dans la littérature – ne permettent pas de reproduire le comportement effectif, même qualitativement. Nous montrerons également que les mécanismes secondaires ont une très forte influence sur le comportement effectif (contrainte d'écoulement, sensibilité à la contrainte, texture cristallographique, etc).