

Mardi 14 Mars 2017 à 14h

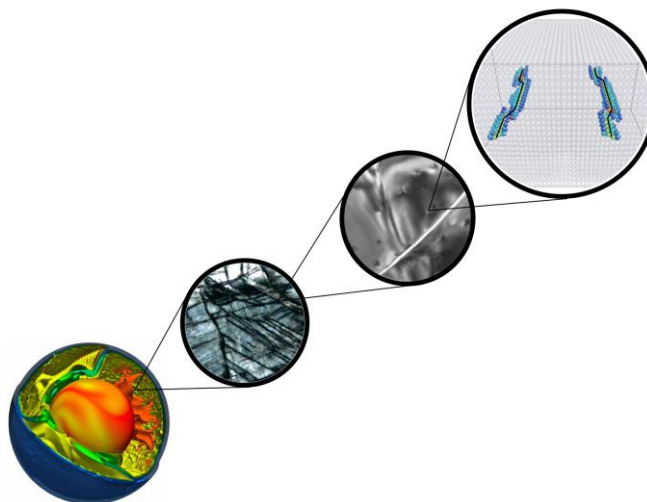
Salle de réunion du SRMP – Bâtiment 520 - Pièce 109

Modélisation à l'échelle atomique du rôle des dislocations dans la déformation de la bridgmanite

Antoine Kraych

*CEA Paris-Saclay
DEN/DANS/DMN/ SRMP*

La déformation des roches du manteau terrestre contrôle les mécanismes de convection du manteau, qui se manifestent à notre échelle par les séismes, les volcans ou encore la tectonique des plaques. Cette étude propose une détermination de la mobilité des dislocations, et leur rôle dans la déformation plastique de la bridgmanite, principal constituant du manteau terrestre. La structure des dislocations à l'échelle atomique détermine leur capacité à se propager dans un cristal, et donc à déformer le matériau. Nous accédons à la structure de ces défauts aux pressions du manteau, en les modélisant à l'échelle atomique dans des calculs de statique moléculaire. Le mécanisme de propagation thermiquement activé des dislocations dans la bridgmanite, la nucléation de doubles décrochements, est évalué en couplant un modèle continu aux propriétés fondamentales des dislocations déterminées numériquement. Ces résultats permettent d'accéder à la vitesse de glissement des dislocations aux pressions et températures du manteau terrestre. Le modèle est capable de reproduire les niveaux de contraintes soutenus par la bridgmanite lors d'expériences de déformation en laboratoire. Le modèle permet également d'évaluer les contraintes d'activation des dislocations aux vitesses de déformation du manteau terrestre, ce qui ouvre la discussion du régime de déformation de la bridgmanite dans le manteau terrestre.



Les visiteurs de nationalité étrangère hors Union Européenne sont priés de bien vouloir avertir impérativement 3 semaines à l'avance, et ceux de l'Union Européenne 1 ou 2 jours avant le séminaire, le Secrétariat du Service de leur entrée sur le Centre : Tel : 01 69 08 66 64 - Fax : 01 69 08 68 67.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
DEN/DANS/DMN Service de Recherches de Métallurgie Physique
Centre de Saclay – Bât. 520 - 91191 Gif-sur-Yvette Cedex – France

Séminaires - Martine Logé ■ 01 69 08 51 67 et Manuel Athènes ■ 01 69 08 37 69

The Role of Dislocations in Bridgmanite Deformation : an Atomic Scale Study

*CEA Paris-Saclay
DEN/DANS/DMN/ SRMP*

Heat transfer through the mantle is carried by convection, which involves plastic flow of the mantle constituents. In this study, we model the mobility of dislocations, and their role in the plastic deformation of bridgmanite, the most abundant constituent of the lower mantle. The dislocation structures at the atomic scale control their mobility, and hence their influence in the material deformation. We determine the structure of dislocations at pressure relevant to the lower mantle, by modeling these defects at the atomic scale with molecular static calculations. The thermally activated mechanism of dislocation glide in bridgmanite, the kink-pair nucleation, is assessed by coupling a continuous model to the fundamental properties of dislocations. These results allow to evaluate the glide velocity of dislocations, with respect to pressure and temperature. The model is able to reproduce the yield stresses measured in deformation experiments. Moreover, the model allows to calculate the stresses required to activate dislocation glide, at the strain-rate of the lower mantle. This latter result raises the question of the deformation regime of bridgmanite in the lower mantle.

