

Modélisation de matériaux géophysiques pour la simulation numérique de collisions de plaques continentales

Lukáš Jakabčín, Université de Grenoble

Eric Bonnetier, Université de Grenoble

Stéphane Labbé, Université de Grenoble

Anne Replumaz, Université de Grenoble

La collision du sous-continent indien avec l'Asie met en jeu des mécanismes complexes de déformation : épaissement de la croûte terrestre (formation du plateau Tibétain), création de failles, extrusions de blocs continentaux. Afin de mieux comprendre ces mécanismes, nous développons un modèle mathématique de déformation du manteau lithosphérique qui permette de prendre en compte l'interaction de ces différents phénomènes à l'échelle de l'ensemble du continent asiatique. Dans un premier temps nous nous intéressons à un modèle simplifié basé sur le comportement de la plasticine permettant la localisation de la déformation en créant des fissures dans le matériau. L'expérience analogique de l'indentation d'une couche de plasticine par un poinçon rigide a réussi à reproduire l'initiation puis l'évolution du réseau de failles au cours du temps (Peltzer et Tapponnier [1]). Nous nous inspirons, dans le modèle proposé, des travaux théoriques et numériques de G. Francfort, J.J. Marigo et B. Bourdin [2], [3], [4], [5] qui ont développé une approche variationnelle de la rupture et de l'endommagement. Dans cette présentation, nous nous concentrons sur un modèle quasi-statique 2D de propagation de fissures dans un milieu élastique avec les conditions aux limites reproduisant celles de l'expérience effectuée avec la plasticine.

Références

- [1] G. PELZER AND P. TAPPONNIER, *Formation and evolution of strike-slip faults, rifts, and basins during the India-Asia collision : An experimental approach*, Journal of geophysical research, vol.93, no.B12, pages 15,085-15,115, 1988.
- [2] G.FRANCFORT AND J.J. MARIGO, *Stable damage evolution in a brittle continuous medium*, European J.Mech. A Solids, 12, no.2, 149-189, 1993.
- [3] G.FRANCFORT AND J.J. MARIGO, *Une approche variationnelle de la mécanique du défaut*, ESAIM: Proc., 6, 57-74, 1998.
- [4] B.BOURDIN, G.FRANCFORT AND J.J. MARIGO, *Numerical experiments in revisited brittle fracture*, J.Mech. Phys. Solids, 48, no.4, 797-826, 2000.
- [5] B.BOURDIN, G.FRANCFORT AND J.J. MARIGO, *The variational approach to fracture*, J. Elasticity, 91, no.1-3, 1-148, 2008.

Lukáš Jakabčín, LJK, Université de Grenoble, 51 rue des Mathématiques, Campus de Saint Martin d'Hères, BP 53, 38041 Grenoble cedex 09

lukas.jakabcin@imag.fr

Eric Bonnetier, LJK, Université de Grenoble, 51 rue des Mathématiques, Campus de Saint Martin d'Hères, BP 53, 38041 Grenoble cedex 09

eric.bonnetier@imag.fr

Stéphane Labbé, LJK, Université de Grenoble, 51 rue des Mathématiques, Campus de Saint Martin d'Hères, BP 53, 38041 Grenoble cedex 09

stephane.labbe@imag.fr

Anne Replumaz, ISTERre, Université de Grenoble, 1381 rue de la Piscine, Campus de Saint Martin d'Hères, BP 53, 38041 Grenoble cedex 09

anne.replumaz@ujf-grenoble.fr