

Un modèle de lithosphère en couche mince pseudo-plastique

Guillaume Richard¹ & François James²

¹ Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, Obs. Sciences de l'Univers en région Centre, Université d'Orléans

² Institut Denis Poisson, Université d'Orléans, Université de Tours, CNRS

guillaume.richard@univ-orleans.fr

La convection du manteau des planètes telluriques produit une couche limite thermique nommée lithosphère. Cette coquille a une rhéologie complexe qui influence la convection sous-jacente et peut générer différents types de tectonique (déformation de la lithosphère). Pour l'étudier numériquement, on peut utiliser des modèles à géométrie sphérique. Pour construire la grande majorité de ceux-ci, leurs auteurs ont utilisé une approximation rhéologique non-linéaire : la pseudo-plasticité [1] (également nommée viscoplasticité [2]).

Afin de mieux contraindre les limites et les avantages de cette approximation, nous avons restreint le modèle à la seule lithosphère et nous l'avons traitée comme une couche mince [3]. Notre formalisme décrit une lithosphère de très haute viscosité se déformant sous la contrainte d'un manteau convectant et pouvant atteindre un seuil pseudo-plastique. L'isostasie de la lithosphère est également assurée.

La simplicité du modèle permet d'explorer facilement la grande variété des conditions aux limites possibles pour une lithosphère. On l'utilisera pour simuler la tectonique de plaques observée sur Terre ou celle sans plaques des autres planètes telluriques. Dans un premier temps, il nous permet de proposer un mode de formation des Coronae, ces objets géologiques endémiques à Vénus [4].

Références

1. P. J. TACKLEY, Self-consistent generation of tectonic plates in time-dependent, three-dimensional mantle convection simulations, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, **1**, 1021, doi :10.1029/2000GC000036 (2000).
2. D. BERCOVICI, P. J. TACKLEY & Y. RICARD, 7.07 - The Generation of Plate Tectonics from Mantle Dynamics, *Treatise on Geophysics (Second Edition)*, Editor : Gerald Schubert, Elsevier, **ISBN 9780444538031**, pp. 271-318, doi :10.1016/B978-0-444-53802-4.00135-4 (2015).
3. P. ENGLAND & D. MCKENZIE, A thin viscous sheet model for continental deformation, *Geophys. J. Intl.*, **70**, 295-321 (1982).
4. E. STOFAN, S. SMREKAR, S. TAPPER, J. GUEST & P. GRINDROD, Preliminary analysis of an expanded corona database for Venus, *Geophys. Res. Lett.*, **28**, 4267-4270 (2001).