

---

# Modélisations numériques 3D de l'interaction panache-lithosphère continentale: Implications pour le Rift Est Africain

Alexandre Koptev\*<sup>1</sup>, Eric Calais<sup>2</sup>, Evgueni Burov<sup>1</sup>, Sylvie Leroy<sup>1</sup>, and Taras Gerya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut des Sciences de la Terre de Paris (iSTeP) – Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI, CNRS : UMR7193, Université Pierre et Marie Curie [UPMC] - Paris VI – 4, place Jussieu BP CC129 75252 PARIS CEDEX 05, France

<sup>2</sup>Ecole normale supérieure, Dept. of Geosciences, PSL Research University, CNRS UMR8538 – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – France

<sup>3</sup>ETH-Zurich, Institute of Geophysics, Sonnegstrasse 5, Zurich, Switzerland – Suisse

## Résumé

Le bord nord-est de la plaque africaine est un laboratoire naturel pour l'étude du rifting continental. En effet, les processus d'interaction entre la lithosphère africaine et le(s) panache(s) mantellique(s) depuis 30 à 40 Ma ont conduit à la formation d'un système de rifts très étendu et hétérogène, depuis la mer Rouge au Nord jusqu'au rift Malawi au Sud, le rift Est Africain. Nous avons réalisé des modèles numériques de haute résolution pour élucider le problème du rôle de la structure rhéologique continentale, des forces tectoniques aux limites et de volumes (panaches mantelliques) dans le développement structural du Rift Est Africain.

Notre cible est la partie centrale du Rift Est Africain où deux types de rifts contrastés sont juxtaposés. La branche orientale est chaude et peu sismique alors que la branche occidentale est au contraire froide, très sismique et peu magmatique. A l'aide d'une série d'expériences caractérisées par la présence d'un bloc de type "craton" froid et épais imitant grossièrement la configuration du craton tanzanien, nous avons modélisé le comportement contrasté de ces systèmes. Trois scénarios possibles sont proposés pour expliquer le développement concomitant d'un rift magmatique et peu magmatique de part et d'autre du craton tanzanien: 1) la zone de faiblesse située le long de la frontière occidentale du craton en présence d'un panache mantellique déplacé initialement vers le nord-est; 2) deux panaches initialement déplacés dans les directions opposées; 3) un seul panache plus grand et légèrement excentré.

Une autre série d'expériences contenant un deuxième craton dont la position et la configuration imitent grossièrement celles du craton de Bangweulu montre que la création de trois rifts (la branche orientale, la branche occidentale et le rift Malawi) est possible seulement avec un panache relativement grand situé sous le côté sud du craton tanzanien.

Enfin, dans la partie septentrionale du Rift Est Africain l'interaction de la lithosphère continentale avec le panache Afar a été modélisée avec les conditions aux limites suivantes: les forces appliquées aux limites du modèle au nord se caractérisent par l'augmentation progressive de leurs valeurs de l'ouest à l'est, combinées à l'extension est-ouest communément présente dans tous les modèles précédents. La distribution finale des zones de rifts observés dans un des modèles coïncide avec la configuration, l'orientation et la position relative des structures telles que la mer Rouge, le golfe d'Aden, le rift éthiopien et le rift kenyan.

---

\*Intervenant

**Mots-Clés:** rifting continental, interaction panache, lithosphère, modélisation numérique, Rift Est Africain