
Hétérogénéité et perméabilité effective des zones endommagées de faille

Roger Soliva*¹, Sylvain Mayolle , Lukas Bernier , Stéphane Dominguez , Delphine Roubinet , and Christopher Wibberley

¹Géosciences Montpellier – Institut National des Sciences de l’Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles, Université de Montpellier – France

Résumé

La compréhension des zones endommagées (DZ) associées aux failles est fondamentale pour prédire leurs propriétés mécaniques et les modalités de circulation des fluides au sein de la croûte terrestre. En combinant des données de terrain à différentes échelles avec des modèles analogiques, nous analysons les mécanismes de développement des zones d’endommagement des failles responsables de leurs hétérogénéités. Nos résultats révèlent (1) que la segmentation des failles induit des hétérogénéités de densité et d’épaisseur de l’endommagement le long des failles, et (2) que l’épaisseur de la croûte fragile induit une croissance non linéaire de la DZ avec l’augmentation du rejet. En utilisant des réseaux discrets de fractures (DFN), construits à partir des différents types d’endommagements relevés sur le terrain, nous quantifions l’anisotropie de perméabilité à diverses échelles. Nos résultats indiquent que les zones de ” link damage ” présentent une perméabilité environ 100 fois supérieure à celles du ” background damage ” , et 2 à 5 fois supérieure à celles des zones de ” wall damage ” . Si, à l’échelle décimétrique, la perméabilité de la zone endommagée peut être représentée par un tenseur, l’hétérogénéité observée à l’échelle centimétrique rend cette approximation invalide. Nous notons aussi que l’endommagement d’échelle décimétrique est 10 à 65 fois plus perméable qu’à l’échelle centimétrique. Enfin, la perméabilité maximale est fortement corrélée au produit de l’ouverture moyenne et de la connectivité des fractures. Ces résultats permettent une meilleure estimation de la perméabilité des zones de faille, apportant des contraintes pour la modélisation des écoulements.

Mots-Clés: Faille, Endommagement, Loi d’échelle, Perméabilité

*Intervenant