

MACHEREL Emilie (2019): Numerical modelling of the 3-D stress field around the Tibetan Plateau

L'épaisseur inhabituellement élevée du plateau tibétain génère des variations latérales de l'énergie potentielle gravitationnelle par unité de surface (GPE), entraînant un écoulement de la croûte épaissie vers les zones plus fines, par effondrement gravitationnel. On pense que l'effondrement gravitationnel a commencé il y a environ 10 à 15 Ma. Si les taux de déformation actuels sont supposés constants depuis 10 à 15 Ma, la croûte terrestre se serait amincie d'environ 5,5 à 8,5 km jusqu'à aujourd'hui (Ge et al., 2015). Par conservation de la masse, l'amincissement de la croûte terrestre implique un étalement horizontal du plateau vers les basses altitudes environnantes. Ce flux est documenté par des vitesses GPS de l'ordre de 2 cm/an autour du plateau tibétain. L'écoulement crustal du plateau tibétain génère également des contraintes différentielles à l'intérieur et autour du plateau.

Pour quantifier le champ de contraintes en trois dimensions dans et autour du plateau tibétain, nous développons un nouvel algorithme thermomécanique basé sur une méthode pseudo-transiente de différence finie. Cette approche permet une solution explicite des équations de Stokes. Lorsque les dérivés de temps de la boucle pseudo-transiente approchent de zéro, on obtient une solution d'équilibre. Nous utilisons également une méthode de pseudo-surface libre dans laquelle la topographie est représentée par des contraintes verticales appliquées sur la limite supérieure plate de la grille eulérienne. Différentes configurations initiales sont utilisées en pseudo-2-D et 3-D. La géométrie et le champ de densité des données réelles sont définis par Hetényi et al. (2007) pour le pseudo-2-D et proviennent du jeu de données CRUST1.0 en 3D.

Le champ de contraintes calculé par notre modèle 3D est également comparé au champ de contraintes calculé par des modèles 2D appliqués à des coupes transversales de l'Inde au Tibet.

Mots-clés: Champ de contrainte, Plateau tibétain, variations de GPE, écoulement gravitationnel, modélisation 3D.

