

Résumé

La gouge de faille, créée par l'usure des précédents glissements, joue un rôle prépondérant dans la stabilité des glissements et les mécanismes d'affaiblissement d'une faille. A cela peuvent s'ajouter des transformations physico-chimiques telles que la dissolution ou encore la fusion à haute température. Ces dernières peuvent donner naissance à des matériaux de remplissage se logeant dans les pores de la gouge et impactant le comportement mécanique et rhéologique de la faille. Au cours de ce travail de thèse, des modèles 2D (Méthode des Eléments Discrets) de gouges cisailées ont été proposés pour mieux comprendre : (i) comment les matériaux de remplissage (matrice, ciment) participent à l'affaiblissement de la faille lors d'une réactivation de glissement, (ii) le comportement rhéologique observé à travers la formation de bandes de cisaillement et son lien avec les caractéristiques physiques et mécaniques des gouges, (iii) la contribution de chacune de ces propriétés dans l'énergie de rupture et les lois de frottement observées. Un premier modèle met en avant trois types de matériaux cimentés montrant des comportements rhéologiques et de résistance aux glissements différents en fonction du pourcentage de cimentation. Cette étude donne lieu à un nouveau découpage de l'énergie de fracture considérant trois mécanismes : la dilatance de la faille, les frottements de Coulomb et la rupture des liaisons cimentées. Ensuite, un matériau uniquement constitué de l'élément « matrice » est modélisé pour mettre en évidence la relation entre les propriétés intrinsèques de la matrice et son comportement rhéologique. L'importance du pourcentage de matrice présent dans la gouge est évaluée dans un 3^{ème} modèle. Nous détaillons finalement une méthode énergétique permettant de relier l'évolution de chaque bande de déformation avec le comportement de la gouge entière. Les lois de frottement issues de ces modèles pourront être utilisées dans des modèles dynamiques à plus grande échelle.

