

Déformation et sismicité : du laboratoire aux failles actives

Les processus de déformation aismiques (lents) à l'intérieur de la croûte terrestre sont nombreux et variés : glissement post-sismique, phase de nucléation de séisme, séisme lent ... De tels phénomènes sont souvent accompagnés d'une signature acoustique (micro-séismes, tremors) mais la relation entre les deux reste mal comprise. Les études récentes suggèrent que l'énergie sismique enregistrée lors de ces déformations lentes est liée à la rupture d'aspérités de petites tailles distribuées à l'intérieur de régions en fluage. Des observations faites sur la faille Nord-Anatolienne et dans le cas du séisme d'Izmit de 1999 illustreront le rôle de ces aspérités et de l'hétérogénéité de l'interface en général comme un élément important à prendre en compte dans l'étude de cette mécanique. Des expériences en laboratoire sont présentées visant à mieux documenter ce phénomène des ruptures lors du fluage en milieux hétérogènes. Une fracture en mode I est initiée et propagée dans le plan de faiblesse d'une plaque de plexiglas (PMMA). Le suivi de la fracture se fait optiquement et acoustiquement à l'aide respectivement, d'une caméra rapide et de capteurs piézoélectriques. Si à l'échelle de l'échantillon la déformation apparaît comme lente et continue, à plus petite échelle une grande variété de vitesses de déformation est observée. On enregistre ainsi notamment des phases locales, intermittentes, d'avancées rapides du front de fracture avec émission de signal acoustique. L'analogie entre les modes de rupture permet d'interpréter les résultats obtenus en terme de glissement sur les failles en fluage. L'amassement temporel de l'énergie sismique libérée peut ainsi être mis en relation avec la propagation de glissements aismiques locaux dans un processus d'ensemble qualifié de "brittle-creep". Un tel mécanisme présente aussi des propriétés non-triviales comme la variation de l'estimation de l'énergie de fracturation avec l'échelle d'observation. En perspective, ces résultats pourront être analysés en relation avec la microsismicité enregistrée actuellement en mer de Marmara.