
Plasticité des milieux granulaires

Axelle Amon^{*1}

¹Institut de Physique de Rennes – Université de Rennes – France

Résumé

Lorsqu'on déforme un milieu granulaire, on observe un processus de localisation : toute la déformation se concentre dans des bandes de cisaillement. La réponse du matériau dans ce régime correspond au glissement frictionnel de deux blocs granulaires solides l'un contre l'autre, et la bande de cisaillement à un analogue d'une gouge dans une faille sismique. Nous avons développé un dispositif expérimental permettant d'étudier l'écoulement plastique du milieu granulaire au sein de cette bande à de très faibles incréments de déformation. Notre étude révèle que la vitesse moyenne entre les deux blocs résulte de l'accumulation d'événements de glissement localisés et intermittents répartis le long de la bande. Nous avons montré que ces événements de glissement partagent toutes les propriétés statistiques des tremblements de terre : distribution de taille en loi de puissance, regroupement spatial et temporel des événements.

Un des phénomènes caractéristique des tremblements de terre que nous reproduisons à l'échelle du laboratoire sont les répliques sismiques, c'est-à-dire l'augmentation locale de l'activité sismique généralement observée après les séismes majeurs. L'origine de ces répliques sismiques reste débattue, des effets dépendants du temps (viscosité du manteau, effet de pression des pores, loi de friction dépendante du temps) étant généralement invoqués pour les expliquer. Nous avons développé un cadre d'analyse qui nous permet de traiter conjointement les événements issus de catalogues sismiques et d'expériences réalisées avec des matériaux granulaires. Cette analyse nous a permis de montrer que le temps n'est pas la variable pertinente pour comprendre la dynamique des répliques. En effet, les séquences de répliques sismiques des deux systèmes peuvent être rationalisées sur une unique courbe maîtresse si l'on considère que la variable qui régit la dynamique est la déformation du système et non le temps.

*Intervenant