

Modélisation et simulation d'un écoulement pyroclastique par un écoulement de colonne granulaire fluidisée

mercredi 20 juin 2018 14:00 (30 minutes)

Les écoulements pyroclastiques font partie des menaces volcaniques les plus dangereuses. Ce sont des avalanches à très haute température de cendres, de ponces, de fragments de roches et de gaz qui descendent à des vitesses de 100km/h ou plus, vers les parties basses du volcan. Les écoulements pyroclastiques peuvent se propager à des distances de plus de 20km de leur point départ. Les raisons expliquant cette longue distance de propagation ne sont pas encore totalement connues et font l'objet plusieurs travaux de modélisation, de simulation et d'expérience dans des laboratoires. Oliver Roche dans [1] donne une perspective expérimentale basée sur un écoulement de colonne granulaire fluidisée, où il montre expérimentalement qu'en fluidisant une colonne granulaire, on introduit une pression dite interstitielle p_f qui fait flotter légèrement les grains et permet suite à un écoulement de la colonne, de les faire glisser à une distance d'environ deux fois plus importante que dans le cas non fluidisé. Nous proposons un modèle mathématique de fluide diphasique, basé sur les équations de Navier-Stokes incompressible qui permet de modéliser cette pression interstitielle et son effet dans l'écroulement d'une colonne granulaire. L'évolution de la pression interstitielle est modélisée par une équation de convection diffusion tandis que le déplacement des grains est modélisé par un modèle de rhéologie de type Drucker-Prager dont le seuil de plasticité dépend de la pression interstitielle p_f . Nous utilisons un schéma de volumes finis pour la discrétisation en espace et un schéma de bi-projection [2] pour la discrétisation en temps. Nous proposons aussi des cas tests numériques permettant de vérifier si le modèle proposé reproduit les caractéristiques observées expérimentalement.

[1] Roche Olivier. Depositional processes and gas pore pressure in pyroclastic flows: an experimental perspective. Bulletin of Volcanology, 74:1807–1820, 2012.

[2] Chupin, Laurent and Dubois, Thierry. A bi-projection method for Bingham type flows. Computers & Mathematics with Applications, 72:1263–1286, 2016.

Auteur principal: DOUANLA LONTSI, Charlie

Co-auteurs: DUBOIS; ROCHE, Olivier (Laboratoire Magmas Volcans); CHUPIN

Orateur: DOUANLA LONTSI, Charlie

Classification de Session: Session 4

Classification de thématique: Présentation orale