

VUIGNIER Fanny (2020) : Experiments on the effect of the density contrast between volcanic clouds and atmosphere on ash sedimentation.

Lors d'éruptions volcaniques explosives, des instabilités gravitationnelles provoquées par la sédimentation peuvent se former à la base du nuage volcanique. Celles-ci résultent de la formation d'une couche limite de particules instable (PBL) qui, en atteignant une épaisseur critique, peut se déstabiliser pour générer des fingers. Ces fingers peuvent se propager vers le bas plus rapidement que la vitesse de sédimentation finale des cendres fines, réduisant ainsi le temps de séjour des cendres fines dans l'atmosphère. Pour réduire les risques associés aux futures éruptions, il est nécessaire de mieux comprendre comment ce processus régit la dispersion et la sédimentation du téphra afin d'affiner les schémas de dépôt. Ce travail de master vise à améliorer la compréhension des instabilités gravitationnelles induites par la sédimentation grâce à des expériences analogiques qui considèrent une solution mélangée d'eau et de cendre, représentant le nuage volcanique, initialement placée au-dessus d'une solution aqueuse de sucre plus dense, représentant l'atmosphère sous-jacente. En particulier, l'effet de la densité de la couche inférieure sur la PBL et les caractéristiques physiques des fingers a été quantifié. Les résultats obtenus montrent que l'épaisseur de la PBL ne varie pas avec la densité, mais que l'épaisseur critique de la PBL est supérieure de 1 à 2 ordres de grandeur aux prévisions précédentes. Ils démontrent également que la vitesse de sédimentation des fingers est trois fois plus rapide que la vitesse de sédimentation terminale des particules individuelles. Les études futures devraient continuer d'étudier le rôle de la densité sous le nuage, mais envisager une stratification linéaire dans la couche inférieure, reproduisant la forme du profil de densité observé dans l'atmosphère.

Mots-clés : instabilités gravitationnelles, couche limite de particules (PBL), fingers de cendre, expériences analogiques, sédimentation des cendres