
Dynamique des éruptions Pliniennes basaltiques en Islande : modélisation numérique de la dispersion de cendres et évaluation de l'aléa volcanique

Léa Guichard^{*1}, Méline Payet–Clerc^{1,2}, and Guillaume Carazzo¹

¹Institut de Physique du Globe de Paris, F-75005 Paris, France – Université Paris Cité, CNRS – France

²Institute of Earth Sciences, University of Iceland, 102, Reykjavik, Iceland – Islande

Résumé

L'éruption de l'an 1477 du Veiivötn, situé sur le système volcanique du Bárarbunga, constitue l'un des événements explosifs majeurs de la période postglaciaire en Islande. La grande dispersion des produits volcaniques pose la question de la dynamique de cette éruption particulière et des aléas associés aux retombées de cendres. Nous présentons ici les résultats de simulations numériques réalisées à l'aide du modèle Fall3D, visant à reproduire cette éruption et quantifier ses impacts à grande échelle.

Cette étude s'appuie sur de nouvelles données géologiques acquises sur le terrain entre 2023 et 2025 (Payet–Clerc et al., submitted), ainsi que sur l'analyse de 10 années de données de vents, issues de la base Copernicus CARRA, afin d'identifier des tendances saisonnières marquées et de sélectionner une date météorologiquement représentative pour l'éruption de 1477. À partir de cette configuration, une série de simulations déterministes a été menée afin de calibrer les paramètres de la source éruptive (i.e., hauteur du panache, durée de l'éruption), en recherchant la meilleure correspondance avec la charge au sol des cendres observée sur le terrain.

Le scénario volcanique ainsi défini a ensuite été appliqué à de multiples dates, choisies par approche Monte Carlo sur une période de dix ans, afin de générer quatre cartes d'aléa saisonnier. Cette approche semi-probabiliste nous permet de proposer une carte annuelle d'aléa fondée sur un ensemble de 164 simulations. Ces nouvelles cartes saisonnières et annuelle illustrent la probabilité d'atteindre différents seuils de charge au sol des cendres (entre 1 et 200 kg/m²), correspondant à des dommages différents sur les infrastructures.

Ces cartes révèlent une exposition significative de zones peuplées, notamment Reykjavík et les principaux axes de transport du sud-ouest de l'Islande, en cas de répétition d'un tel événement. L'analyse saisonnière met en évidence une forte variabilité : Reykjavík apparaît particulièrement exposée en été, mais relativement peu soumise à l'aléa en hiver.

L'ensemble de ces résultats souligne l'importance d'intégrer la variabilité saisonnière et de combiner approches déterministes et probabilistes dans les évaluations d'aléa volcanique. Une telle approche permet de mieux anticiper les impacts potentiels et d'optimiser les stratégies de préparation et de gestion du risque.

*Intervenant

Mots-Clés: Veiivötn, retombées de téphras, Fall3D, modélisation numérique, carte, aléa, CARRA, Copernicus, déterministe, probabiliste, éruption plinienne