

Faut-il craindre une super-éruption?



Super volcan

Notre sage Piton de la Fournaise est un bébé bien calme, au-regard des super-volcans. Pourtant, comprendre l'état thermique des réservoirs de magma avant les super-éruptions volcaniques est crucial pour interpréter les processus conduisant à de tels événements catastrophiques. Une équipe composée de chercheurs des Universités de Genève et de Pékin s'est intéressée au système volcanique de Toba, en Indonésie ; ce dernier a déjà connu deux super-éruptions ce dernier million d'années. Leur objectif était de découvrir si des signaux avant-coureurs pouvaient annoncer une super-éruption imminente.

Toba, dans le nord de Sumatra, est l'un des 5 à 10 volcans dans le monde, capables de produire une super-éruption qui pourrait avoir des conséquences dramatiques sur le climat mondial. Ces éruptions massives, projetant plus de 1000 km³ de matériau, peuvent causer des dégâts à l'échelle d'un continent et bouleverser complètement le climat de notre planète. La plus récente éruption de super-volcan documentée date d'environ 26 500 ans : il s'agit de l'éruption Oruanui, localisée au niveau de l'actuel lac Taupo, en Nouvelle-Zélande ; son indice est évalué à 8, soit le maximum sur l'échelle VEI (indice d'explosivité volcanique).

Et donc Toba, sur l'île de Sumatra. Le volcan Toba est une caldeira. Ce super-volcan est effectivement entré plusieurs fois en éruption au cours du dernier million d'années, mais a surtout causé deux des plus grandes éruptions que notre planète a connues, il y a de cela 840 000 et 75 000 ans. Le lac qui occupe la caldeira est le plus grand lac de cratère au monde (100 km sur 35 km environ). Ces super-éruptions ont éjecté chacune près de 2800 km³ de matière (sous forme de nuée ardente, de coulées pyroclastiques et de magma) – cela représente environ 70 000 fois la quantité de magma expulsée à ce jour par le Cumbre Vieja, à La Palma, qui est entré en éruption le 19 septembre dernier.

Par comparaison encore, le Pinatubo, volcan de l'île de Luçon aux Philippines, n'a éjecté en 1991, lors de la plus impressionnante éruption du 20^{ème} siècle, «que» 10 km³. Une nouvelle éruption de Toba serait assurément catastrophique, tant pour l'environnement que pour les populations. Ainsi les experts tentent de comprendre les signes avant-coureurs de ce type d'événement.

Au centre du lac Toba se trouve une île ; les experts ont remarqué que cette île augmente progressivement en hauteur, ce qui suggère que le volcan est toujours actif et que du magma s'accumule en-dessous, dans le réservoir

subvolcanique. Devons-nous craindre une nouvelle super-éruption ? Pour le savoir, les chercheurs ont analysé des zircons – des minéraux que l'on trouve dans les produits d'éruptions volcaniques explosives. La datation de ces minéraux permet de récolter quelques indices sur les éruptions passées. Leurs résultats, publiés dans la revue «*Proceedings of the National Academy of Sciences*», suggèrent que les super-éruptions deviennent plus fréquentes avec le temps.

Le zircon contient des atomes d'uranium ; avec le temps, ce dernier se désintègre en plomb (l'uranium 235 et l'uranium 238 ont une demi-vie de 700 millions et 4,5 milliards d'années respectivement). En mesurant les taux d'uranium et de plomb dans un zircon, les scientifiques sont en mesure de dater la formation de ce minéral. Les zircons les plus jeunes fournissent des informations sur la date de l'éruption, tandis que les plus anciens permettent de retracer l'histoire de l'accumulation du magma qui a précédé ces éruptions.

Les chercheurs ont découvert qu'avant la super-éruption survenue il y a 840 000 ans, le magma s'était accumulé pendant 1,4 million d'années dans la chambre magmatique. Mais pour la seconde super-éruption, qui s'est déroulée il y a 75 000 ans, il ne s'est accumulé qu'en 600 000 ans ! Les deux événements étaient pourtant de même intensité. Si le magma s'est accumulé deux fois plus rapidement, c'est en raison de l'augmentation progressive de la température de la croûte terrestre. Plus le magma chauffe la croûte, plus il se refroidit lentement et plus le rythme d'accumulation du magma s'accélère.

La datation au zircon a permis aussi de déterminer le taux d'entrée du magma dans le réservoir. Selon les estimations de l'équipe, 4 km³ de magma éruptible s'accumule dans le réservoir de Toba tous les mille ans – un taux qui s'est avéré relativement stable au cours de l'histoire de ce volcan. Par conséquent, environ 320 km³ de magma prêts à remonter à la surface pourraient être disponibles aujourd'hui dans le réservoir du volcan. Sur la base de ces estimations, la prochaine super-éruption, d'intensité similaire aux deux précédentes, aura donc probablement lieu dans environ 600 000 ans. Ouf!

Les résultats de cette étude montrent surtout qu'un flux de magma accru, tout comme n'importe quel signe géologique inhabituel (déformation de surface, dégazage accru), n'est pas systématique avant les super-éruptions. Au contraire, le magma s'accumule silencieusement sous le super-volcan, jusqu'à ce que ces explosions massives se produisent. Les signes d'une super-éruption imminente, tels qu'une augmentation significative des tremblements de terre ou un soulèvement rapide du sol, pourraient ne pas être aussi évidents que ceux décrits dans les films catastrophes de l'industrie cinématographique. Au volcan Toba, tout se passe en silence sous terre.

Bruno Bourgeon, <http://www.aid97400.re/>

D'après Sciences et Vie du 09 Décembre 2021 : <https://www.science-et-vie.com/nature-et-enviro/volcans-faut-il-craindre-une-super-eruption-65082>