

Un nouvel outil de prévision des éruptions

L'éruption du 2 avril dernier au Tremblet, d'une ampleur exceptionnelle, a été annoncée par des signes précurseurs qui n'avaient pas été décrits et exploités jusqu'à récemment. On attend maintenant la prochaine éruption (photo F. M.-A.)

REPÈRES

POUR SURVEILLER LES VOLCANS EXPLOSIFS

Cette méthode de prévision des éruptions, peu coûteuse à mettre en œuvre, pourrait déboucher sur des applications dépassant largement les frontières de l'île : avec deux stations sismiques, indique Valérie Ferrazzini, on pourrait surveiller très facilement des volcans isolés dans des régions peu développées. Florent Brenguier, pour sa part, pense notamment aux volcans explosifs d'Indonésie et d'Amérique du Sud et à la prévision des tremblements de terre. Il envisage aussi des applications industrielles en matière de surveillances des gisements de gaz, de pétrole ou de stockage de CO₂

CYCLONES ET ÉRUPTIONS

Existe-t-il une corrélation entre pluviométrie et éruptions ? Autrement dit, de fortes pluies peuvent-elles déclencher des éruptions ? Rien n'est tout à fait sûr et cette hypothèse a souvent été évoquée au cours des dernières décennies. Mais les chercheurs mettent aujourd'hui en évidence des coïncidences trop troublantes entre certains épisodes cycloniques et plusieurs éruptions. « L'introduction d'un fluide dans un édifice volcanique peut faire changer la pression », admet Valérie Ferrazzini.

La prévision des éruptions reste un art délicat. Une nouvelle méthode, qualifiée de prometteuse par l'observatoire volcanologique, est en cours de développement par des équipes scientifiques qui travaillent sur le piton de la Fournaise. Elle permettrait également d'anticiper l'intensité des éruptions. La crise sismique du 11 janvier dernier et la vraisemblable prochaine entrée en activité de notre volcan doivent contribuer à mettre à l'épreuve en temps réel le modèle proposé.

Huit mois après la fin de l'éruption exceptionnelle d'avril 2006, le piton de la Fournaise a tiré un coup de semonce le 11 janvier en se rappelant à notre souvenir par une crise sismique de 71 minutes ponctuée de 90 séismes.

ENREGISTREMENTS DÉCRYPTÉS

Affaire sans suite ? Certes, la vigilance volcanique a été levée par la préfecture le lundi suivant... En réalité, le monstre s'agite toujours, dans l'attente de sa prochaine éruption qui n'attendra pas des années comme certains l'avaient prédit après les événements de l'an dernier au Tremblet.

Quand précisément ? La réponse à cette interrogation qui a le don d'agacer ou de faire sourire les scientifiques - c'est

selon -, bénéficie d'un nouvel éclairage à travers un article paru dans le magazine anglais *Nature Geoscience* * du 20 janvier. L'auteur principal, Florent Brenguier, physicien à l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP), avec ses collègues chercheurs basés à l'observatoire volcanologique du piton de la Fournaise et au Laboratoire de géophysique interne et de tectonophysique de Grenoble, a décrypté 18 mois d'enregistrements de la vingtaine de sismomètres du réseau de surveillance du volcan, sur la période 1999-2000. Il a pu caractériser ce qui apparaît aujourd'hui comme des signes précurseurs fiables de futures éruptions : des baisses de vitesse de propagation de certaines ondes sismiques. Grâce à l'arrivée d'ordinateurs beaucoup plus

puissants et d'un programme d'acquisition et de traitement des données créé par le service géologique américain (USGS), l'observatoire enregistre en continu l'activité sismique du piton de la Fournaise depuis bientôt dix ans. Co-signataires de l'article de *Geoscience*, Valérie Ferrazzini, sismologue à l'observatoire, et Zacharie Duputel, doctorant, auteur d'un programme de traitement en temps réel, ont pris en charge les données sur les éruptions 2006-2007, objet d'un article prochainement soumis au *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.

SIGNES DE GRANDE AMPLITUDE EN 2007

« En répétant ces mesures dans le temps, rapporte Florent Brenguier, nous avons pu identifier des variations extrêmement petites des propriétés physiques de l'édifice volcanique plusieurs jours avant le début d'une éruption. Ces précurseurs ont été observés de manière systématique pour six éruptions du piton de la Fournaise, y compris pour la dernière d'avril 2007. Cette éruption d'une intensité extraordinaire a été marquée par

un précurseur de grande amplitude. Une première analyse semble donc indiquer que cette nouvelle méthode pourrait à la fois permettre de mieux prédire l'occurrence d'une éruption mais aussi son intensité, paramètre essentiel pour la prévention des risques volcaniques. »

Pour l'instant, il faut tout de même se montrer prudent sur l'avenir de cette méthode de prévision, qui demande à être affinée. La prochaine éruption, dont la crise sismique du 11 janvier constitue un signe annonciateur, n'est sans doute pas très éloignée. Dès début décembre dernier, l'observatoire volcanologique a détecté grâce à son réseau GPS des signes qui ne trompent pas :

« Le cratère Dolomieu est en train de s'ouvrir », signe d'un gonflement, selon Thomas Staudacher, responsable de l'équipe scientifique de Bourg-Murat. Une mini-crise d'une vingtaine de séismes a d'ailleurs suivi quelques jours plus tard. « Je pense que la chambre superficielle est en train de se remplir », note pour sa part Valérie Ferrazzini. Or, on a bien observé avant cet événement une baisse de la vitesse de propagation des ondes sismiques, un indice prometteur.

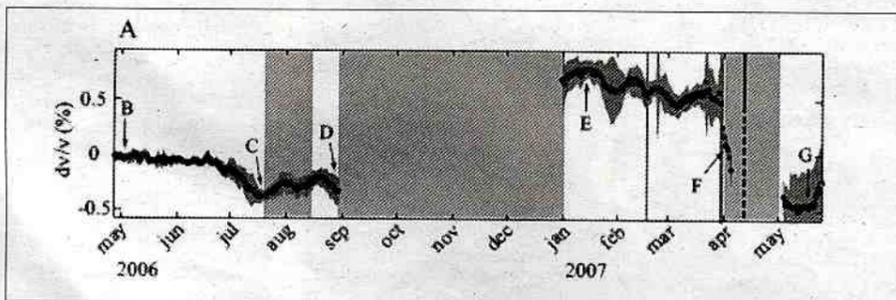
François Martel-Asselin

* *Nature Geoscience*, janvier 2008, nouveau magazine en anglais du groupe d'édition Nature, dédié aux sciences de la Terre, www.nature.com/ng

A l'écoute du « bruit de fond » du volcan

A l'approche d'une éruption, le volcan gonfle en raison de la montée du magma. Un phénomène détecté notamment par les inclinomètres (variations de pente de l'édifice) et les GPS (déplacements, soulèvement du relief, dans les trois dimensions). Ces dispositifs sont cependant rendus aveugles par des signaux trop faibles ou d'origine trop profonde pour être ressentis en surface, c'est le cas régulièrement au piton de la Fournaise. Le nouvel outil de prévision en cours de développement fait appel à des données jusqu'alors négligées par les chercheurs, explique Valérie Ferrazzini, sismologue à l'observatoire volcanologique. Traditionnellement, les physiciens chargés de décrypter les enregistrements sismiques opèrent en effet un nettoyage, éliminant le « bruit de fond »

(les perturbations liées à la houle océanique qui fait vibrer le sol principalement), pour ne conserver que les signaux réels (« séismes ») liés à l'activité volcanique. Or, comme l'expose l'article, l'analyse de ces signaux « parasites » (le bruit de fond) met en évidence, au cours des semaines précédant une éruption, une baisse de leur vitesse de propagation, sans doute en raison d'une augmentation de la pression du magma à l'intérieur de l'édifice volcanique (gonflement du volcan, ou « inflation »), même très minime et indétectable par les méthodes géophysiques déjà utilisées dans les observatoires. Au contraire, après une éruption (qui se traduit par un dégonflement ou « déflation »), cette vitesse de propagation a tendance à augmenter à nouveau.



Les éruptions d'août à janvier 2006 et d'avril 2007 (en grisé) à la loupe : les chercheurs constatent une baisse de la vitesse de propagation de certaines ondes sismiques (C, D, F) à l'approche des éruptions. Au contraire, elle augmente après les éruptions (E, G) (document OVPF).