

RECHERCHE

Le pouvoir refroidissant des volcans sur le climat se précise

Les éruptions volcaniques éjectent du soufre qui, après conversion en aérosols, entraîne un refroidissement temporaire du climat. Une étude permet enfin de simuler le phénomène avec précision

Les éruptions volcaniques les plus violentes ont pour effet de refroidir temporairement la planète à cause du soufre que ces événements éjectent dans l'atmosphère. Le problème, c'est qu'il est difficile de déterminer précisément l'ampleur du phénomène. Les simulations du climat par ordinateur prédisent des périodes de refroidissement qui sont en effet entre deux et quatre fois plus importantes et nettement plus durables que celles déduites des reconstitutions du climat à partir de l'étude des cernes de croissance des arbres. Ces contradictions ont même commencé à faire douter certains spécialistes de la capacité de ces deux méthodes à décrire de manière fiable les événements naturels.

TOUT LE MONDE D'ACCORD

Dans un article paru le 31 août dans la revue *Nature Geoscience*, Markus Stoffel, maître d'enseignement et



Le volcan Sarychev, dans les îles Kouryles (Russie), le 12 juin 2009. Photo: NASA

de recherche à l'Institut des sciences de l'environnement, et ses collègues français de l'Institut de recherche pour le développement et du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives sont parvenus à mettre tout le monde d'accord.

Mettant tout à plat, les dendrochronologues ont réalisé une nouvelle reconstitution des températures estivales de l'hémisphère Nord pour les 1500 dernières années.

Se basant sur des données prélevées en Scandinavie, en Sibérie, au Québec, en

Alaska, dans les Alpes et les Pyrénées, ils ont analysé non seulement la largeur mais aussi la densité de cernes d'arbres qui est très sensible aux variations de températures et qui a été négligée jusque-là.

Ces nouvelles courbes de températures ont permis d'identifier toutes les éruptions majeures qui ont eu lieu durant ce laps de temps et de constater que les périodes de refroidissement qui les suivent se révèlent plus prononcées que dans les reconstitutions précédentes. Aucune ne semble toutefois durer plus de trois ans.

SAMALAS ET TAMBORA

Les physiciens du climat ont, quant à eux, recalculé le refroidissement engendré par les deux plus grandes éruptions du dernier millénaire, celles de Samalas et de Tabora, toutes deux survenues en Indonésie en 1257 et 1815. Le modèle climatique sophistiqué qu'ils ont utilisé

prend en compte la localisation des volcans, la saison de l'éruption et la hauteur d'injection du dioxyde de soufre. Il intègre également un module microphysique capable de simuler le cycle de vie des aérosols volcaniques depuis leur formation, suite à l'oxydation du dioxyde de soufre, jusqu'à leur sédimentation et élimination de l'atmosphère.

Ces nouvelles simulations montrent notamment que les perturbations des échanges de rayonnement, dues à l'activité volcanique, étaient largement surestimées dans les simulations précédentes. Il en ressort également que les éruptions de Tabora et de Samalas ont provoqué, à l'échelle de l'hémisphère Nord, un refroidissement moyen oscillant entre 0,8 et 1,3 °C pendant l'été 1258 et 1816. Les deux approches s'accordent également sur la persistance moyenne de ce refroidissement évaluée à deux-trois ans. ■

Les veilleurs du sommeil des graines

Le maintien des graines en dormance requiert une armada de molécules. Des chercheurs genevois ont contribué à découvrir leur identité

Pour éviter qu'une graine ne germe au mauvais moment ou au mauvais endroit, celle-ci est maintenue temporairement dans un état de dormance dès le moment où elle est relâchée par la plante. Dans un article paru le 3 septembre dans la revue *Nature Communications*, Luis Lopez Molina, professeur associé au Département de botanique et de biologie végétale (Faculté des sciences), et ses collègues des universités de Zurich et de Pohang (Corée du Sud) ont identifié quatre molécules impliquées dans le contrôle de ce sommeil artificiel.

En 2010, le chercheur genevois avait déjà montré, chez la plante-modèle *Arabidopsis thaliana*, que l'embryon est gardé assoupi grâce à l'acide abscissique (ABA) que l'endosperme, une couche monocellulaire présente dans l'enveloppe, relâche continuellement vers l'intérieur ultra-protégé de la graine. Cette phytohormone est un des garde-fous qui empêchent les faux départs comme une germination durant la mauvaise saison, même dans des conditions apparemment favorables. Elle augmente aussi les chances de dispersion de la semence, évitant ainsi aux rejetons d'une plante ou d'une espèce d'entrer en compétition entre eux.

Dans ce nouvel article, les chercheurs vont plus loin en découvrant le mécanisme moléculaire permettant l'ache-

vement de l'ABA de l'endosperme où il est produit vers l'embryon. Ils ont ainsi découvert un réseau de quatre transporteurs. Deux d'entre eux agissent de concert pour exporter l'hormone hors de l'endosperme tandis que les deux autres se chargent de son importation dans l'embryon.

Ces résultats pourraient également avoir une portée pratique, notamment dans les programmes de reproduction, en aidant à éviter de produire des semences à germination précoce. Certaines graines mutantes sont en effet incapables de produire de l'ABA, et donc de rester en état de dormance, et peuvent parfois germer encore attachées à la plante mère. Ce phénomène, nommé viviparité, entraîne des pertes économiques d'espèces cultivées. ■

En bref...

| MÉDECINE |

Une équipe internationale à laquelle collabore la Faculté de médecine a, pour la première fois, élaboré une cartographie complète des gènes activés juste après la fécondation d'un ovule humain. Ces résultats, parus dans la revue *Nature Communications*, permettent de mieux comprendre le développement embryonnaire humain et d'explorer de nouvelles voies thérapeutiques contre l'infertilité.