

La controverse autour de la Soufrière

1. Mythes et réalités de la prévision, par Claude J. Allègre

■ Par delà les problèmes de personnes, par delà les présentations un peu « sportives » de cette affaire, il nous faut chercher à faire apparaître les questions qui resteront importantes lorsque les feux de la rampe se seront éteints. Parce que je développerai ces problèmes à partir d'un exemple concret, je serai sans doute amené à rétablir ce qui m'apparaît comme la vérité, rompant ainsi de temps à autre quelques lances, j'en présente par avance mes excuses. Le problème posé est celui de la responsabilité des scientifiques de la Terre face à la prévision des éruptions volcaniques (et plus généralement face à la prévision des catastrophes naturelles), leur rôle vis-à-vis des pouvoirs publics, leurs relations avec ces derniers.

Il faut tout d'abord répondre à la question : Pourquoi ces problèmes semblent-ils nouveaux alors qu'à l'évidence ils sont, comme ceux qui sont liés à la médecine, éternels ? La raison est double. Dans le passé encore proche, la science était totalement impuissante face à la prévision volcanique ou sismique. Les moyens de mesures étaient insuffisants technologiquement parlant, les moyens de calculs et de simulation de ces phénomènes complexes manquaient, les bases théoriques et fondamentales étaient inexistantes. Il y a seulement quinze ans on ignorait comment se formait un magma, pourquoi il ne se formait que dans certaines régions du globe, comment il migrait vers la surface, combien de temps il pouvait y séjourner ; autant de questions fondamentales pour prévoir. La recherche scientifique ainsi inadaptée et désarmée ne s'occupait que peu de ces phénomènes, et les études sérieuses sur leur prévision étaient rares et la plupart du temps inefficaces.

La seconde raison est démographique. Avec la croissance de la population, les problèmes de nourriture de plus en plus aigus qui se posent, il sera bientôt impossible de négliger les terres extraordinairement fertiles que sont les volcans. Cela d'autant plus que l'homme de la rue comprend de moins en moins que cette « science » ésotérique soit capable d'emmener l'homme sur la Lune mais non de le protéger.

Ainsi depuis cinq ans, dans les grands pays scientifiques du monde, des programmes vigoureux mobilisent de plus en plus des chercheurs compétents et nombreux sur les problèmes de la prévision volcanique. Le développement de ces programmes a été grandement catalysé par le fait que les volcans sont aussi des sources d'énergie et que la crise récente oblige chacun à chercher des palliatifs du pétrole.

Ces programmes étant à leur premier stade, il est donc normal qu'ils n'aient pas encore abouti à des solutions précises et sûres, et lorsqu'une crise survient, le scientifique, bien que pas tout à fait désarmé, en est réduit à parler en termes de probabilités avec des incertitudes assez grandes.

D'un point de vue théorique le problème est bien posé. Les scientifiques fournissent une probabilité de catastrophe

aux autorités civiles. Celles-ci intègrent cette donnée dans un processus de décision impliquant des facteurs économiques, psychologiques et politiques dont la combinaison va aboutir à des mesures concrètes visant à protéger la vie des populations concernées. Comment fournir cette probabilité de catastrophe ?

Si ce problème avait été traité avec tous les moyens actuels depuis longtemps, nous disposerions d'une banque de données dans laquelle seraient rassemblées toutes les mesures faites à l'occasion de toutes les éruptions. Par une analyse comparative détaillée, on pourrait alors prévoir telle ou telle évolution. Malheureusement, si une banque de données existe bien (bien qu'avant ces dernières semaines personne ne se soit soucié en France de se la procurer), elle est basée sur des observations de types différents, souvent qualitatives, parfois subjectives, qui n'en font pas une référence absolue. Mais c'est une source d'informations importante. Ainsi elle nous dit que pour l'arc des Antilles il y a eu 25 manifestations dans les temps historiques récents (après 1780, ce qui est très peu), au cours desquelles par trois fois des nuées ardentes dévastatrices ont pris naissance, et par trois autres fois des coulées de boues ont causé des dégâts importants. Elle nous indique en outre que tous les volcans des Antilles sont de même type et qu'au cours de leur histoire géologique ils ont tous connu des épisodes à nuées ardentes et à coulées de boues (lahars).

Par elle nous pouvons également constater que les signes extérieurs précurseurs ont été extrêmement variables d'une éruption à l'autre. Pour certaines, l'activité importante débuta très rapidement après les manifestations de surface, pour d'autres, au contraire, il semble qu'une période de maturation plus longue ait été nécessaire.

Cette étude des données comparées montre donc qu'une manifestation volcanique aux Antilles présente a priori un risque de catastrophe élevé (aux environs de 20 %). Il en résulte que toute manifestation dans cette région exige la mise en place de la part des scientifiques d'un dispositif de surveillance important et bien organisé. A cela s'ajoute, pour nous Français, l'expérience tragique de la montagne Pelée. Souvenir sanglant qui, quoi qu'on pense à froid, pèse lourdement dans la balance.

Une batterie de techniques dont aucune n'est infallible.

Ce dispositif de surveillance, quel peut-il être ? Tout d'abord l'observation continue de l'activité extérieure. Mais cette dernière est souvent délicate, car les volcans antillais ont comme caractéristique bien connue d'être plongés dans les nuages la plupart du temps.

Reste la mesure des paramètres physiques. Quels sont-ils et que peuvent-ils indiquer ? Les résultats de la sismologie sont sans conteste le paramètre le plus couramment utilisé, et cela depuis longtemps. L'activité sismique qui accompagne une manifestation volcanique

semble liée d'une manière extrêmement complexe aux manifestations de surface. Telle éruption cataclysonale a une activité sismique modérée, telle autre a été associée à une crise sismique violente. Dans ce dernier cas, l'éruption maximale a parfois lieu au maximum de la crise sismique (Mérapi à Java), parfois au contraire elle se déclenche quand la crise sismique tend à s'apaiser (Bezymy). Ce sont de tels faits qui font dire à certains volcanologues que la sismique ne sert à rien. La vérité est loin d'être si simple. Si la sismologie phénoménologique semble effectivement complexe, l'analyse fine des phénomènes sismiques semble au contraire être un moyen important de prédiction et de compréhension du volcan. La détermination des foyers, leur migration, l'analyse des types d'ondes permet au contraire de suivre l'évolution du phénomène en continu et a permis des prédictions déjà remarquables au Japon.

L'inclinométrie, qui mesure les déformations du terrain, est de l'avis quasi général le moyen le plus sûr à l'heure actuelle de prédiction. Dans les temps anciens, où des difficultés technologiques existaient et où l'on croyait cette technique simple et rustique, bien des erreurs ont été commises. Mais depuis lors, grâce aux travaux notamment de Jerry Eaton à Hawaii, des progrès considérables ont été faits, des appareils fiables ont été construits, et les résultats ont permis une série de prédictions spectaculaires. Malheureusement, à la Soufrière pas plus qu'à la montagne Pelée, aucun réseau n'existait. Il a fallu que J. Tomblin signale au mois d'août cette lacune pour qu'un premier réseau mobile soit installé grâce à l'aide de l'US Geological Survey et qu'en septembre, dans des délais très brefs, l'IPG installe son propre réseau fixe, dont l'achèvement n'est d'ailleurs pas terminé faute de temps.

La magnétométrie, qui mesure des variations du champ magnétique terrestre, est une technique géophysique classique. Appliquée autrefois aux volcans avec une technologie primaire, elle semblait peu efficace. Elle semble aujourd'hui prometteuse. Malheureusement, nous n'en sommes qu'au début dans ce domaine. Notons que ces trois méthodes offrent l'avantage de pouvoir être placées sur le volcan à distance, facilement téléométrées, et donc permettent de surveiller le volcan même en période de crise sans exposer les scientifiques.

L'analyse des produits émis par le volcan peut aussi être d'un grand secours et semble à l'évidence très parlante. Cela étant, il faut être dans ce domaine très prudent. Les projections de cendres sont en général des débris du cône du volcan auxquels peut se mêler parfois un échantillonnage de verre frais. Cette détermination sur l'état de fraîcheur du verre est délicate à faire, surtout avec un matériel de terrain. Et il est incontestable que les études faites par mon équipe à Paris avec un appareillage complexe (sonde électronique et microscopie à balayage) ont montré que les estimations de terrain faites à la

tribune libre

Claude J. Allègre, professeur à l'université Paris 6, est directeur de l'Institut de physique du globe de Paris, université Paris 7.

Soufrière avaient surestimées la proportion de verre frais. A l'opposé, l'absence de verre frais prouve que le cône se pulvérise de plus en plus et n'est donc pas un facteur rassurant. Le volcan projette également des gaz. Leur diffusion rapide peut permettre de penser qu'ils sont les messagers idéaux des profondeurs. Cela n'est pas aussi simple. Dans les volcans d'arcs insulaires situés dans des régions à fortes pluviosités (10 mètres de pluie par an), le sommet du dôme donne lieu à une activité fumérolienne intense dès qu'une source de chaleur s'approche un peu de la surface. Ces fumerolles sont toujours composées d'une grande masse d'eau et des produits de réaction de cette eau avec ce qui est contenu dans le volcan (ici roches et dépôts soufrés). Ce circuit superficiel est traversé de temps en temps par des émissions brusques plus profondes au cours des émissions de cendres. Ces gaz, eux, proviennent d'une plus grande profondeur. Malheureusement, ils ne sont pas échantillonnés pour des raisons de sécurité et faute de mise au point de technique adéquate. L'interprétation des analyses de gaz n'est pas simple, car il intervient des réactions dont la cinétique est mal connue et dont les composants mêmes de la réaction restent à déterminer. Ainsi, en août, le groupe des gaz avait cru pouvoir affirmer des températures de 900° pour les fumerolles permanentes, alors qu'en septembre leurs estimations tombaient à 200°. Donc, là encore, des problèmes.

C'est dire que les méthodes sont complexes, difficiles, et les interprétations parfois sujettes à discussion. Il est hors de question pour un seul homme de connaître tout et d'en faire la synthèse. Ce n'est qu'avec un travail d'équipe formée de spécialistes compétents qu'une solution sera en vue. Je peux dire que les travaux faits actuellement sur la Soufrière contribuent d'une manière notable aux progrès dans tous ces domaines, et je répète que c'est la première fois qu'en même temps cet ensemble de techniques est utilisé pour l'étude d'un volcan de ce type. Comme l'océanographie, la volcanologie est entrée dans l'ère de la coopération multidisciplinaire. Il n'y aura plus de volcanologue avec un grand V, mais des équipes volcanologiques au sein desquelles chacun étudie ce qu'il connaît et qui en commun font la synthèse nécessaire. Cette batterie de techniques, dont aucune n'est à elle seule infaillible, doit permettre en principe de prévoir quelques heures, voire quelques jours, à l'avance un changement d'activité du volcan.

Même les « experts » peuvent se tromper...

Comment traduire cela en probabilités ? La seule solution consiste à observer les caractéristiques de l'évolution bénigne, de comprendre le pourquoi des observations et des mesures correspondantes. Ensuite, toute modification significative pourra être interprétée comme une aggravation ou un retour au calme. Or je tiens à

souligner que cette mise en place du dispositif aurait dû être mise en œuvre dès juillet par le service de volcanologie de l'IPG, et qu'il ne l'a été par M. Aubert et moi-même que fin août, soit après l'évacuation.

Dans ce contexte incertain, pourquoi ne pas faire appel à l'expérience empirique d'un expert qui, comme un vieux médecin, intègre plus ou moins consciemment les multitudes d'observations naturalistes qu'il a enregistrées au cours de sa vie ? C'est le raisonnement que s'était fait mon prédécesseur en nommant un chef de service « expérimenté ». Malheureusement, ce type d'expert peut aussi se tromper. Dans le cas considéré, je connais au moins deux erreurs : l'une en 1972 en Islande, où M. Tazieff a eu quelques flottements qui auraient pu être tragiques (les Islandais ne l'ont pas suivi, ils ont eu raison) ; la seconde fois, le 30 août, à la Soufrière, nous sommes montés à sept au sommet du volcan, expédition sans danger selon lui, et où nous avons failli laisser notre vie. Comme on le voit, l'expérience des experts a aussi ses faiblesses, et le fait de prendre toujours l'hypothèse optimiste qui, statistiquement, a le plus de chance de se réaliser, n'est pas une position responsable.

Nous entrons là dans le second aspect du problème, à savoir les responsabilités du scientifique. Il faut indiquer clairement que la responsabilité du scientifique n'est pas de prendre des décisions administratives concernant une évacuation, un retour, etc. Ces décisions sont du ressort des autorités, répétons-le. Et il m'a paru personnellement très choquant de lire dans la presse des déclarations du genre : « Si j'avais été là, je n'aurais pas fait évacuer, ou j'aurais fait faire des exercices d'évacuations partielles, etc. » C'est là, à mon avis, une faute grave de déontologie pour un scientifique.

Cela étant posé, la responsabilité du scientifique est de fournir aux autorités civiles toutes les informations nécessaires. Pour cela, il doit organiser la surveillance et prévoir les liens sur place entre l'équipe scientifique et les autorités civiles. Ce travail doit être prévu avant la crise et mis en œuvre dès le début. Sous un système de surveillance efficace, certaines évacuations coûteuses peuvent être évitées.

Là, il y a une grande responsabilité pour celui qui, bien qu'en ayant la charge, n'a rien organisé fin juillet. Il doit en outre être à la disposition des autorités civiles lorsque ces dernières, se faisant l'écho de l'émoi des populations, demandent soit une présence rassurante, soit la mise en œuvre d'un plan préparé. Le scientifique, encore une fois, n'est pas un individu égoïste et libre dans de telles affaires, il est au service de la nation. Là encore, il y a une faute grave pour celui qui abandonne des autorités à un moment critique, que ce soit avant ou après une évacuation, alors qu'aucune urgence mettant en jeu des problèmes humains ne l'appelle ailleurs (et qu'il préfère mener une

entreprise plus susceptible de satisfaire sa curiosité personnelle). Cela est impardonnable lorsqu'on affirme en outre être la seule personne compétente capable de prévoir.

La dernière responsabilité, et peut-être la plus grande, est d'éduquer. Eduquer les populations à vivre sur un volcan, à vivre avec un volcan, à reconnaître ce qui est clairement dangereux de ce qui n'est que spectaculaire, à savoir où aller en cas de danger, etc. Il me paraît assez surprenant qu'aucun programme d'éducation des populations n'ait été engagé par le service de volcanologie, non pas de longue date mais dès que Michel Feuillard a signalé que la crise approchait, en mars 1976, puis en juillet 1976. Mais il y a aussi à éduquer les autorités, à les mettre en garde contre les mesures concrètes nécessaires. Pourquoi ne pas avoir réclamé l'installation de sirènes depuis le mois de mars, pourquoi ne pas avoir fait entreprendre les moyens de dégagement rapides plus tôt ? C'est en donnant les temps de réponse pessimistes du système d'alerte que, bien souvent, on sauve des vies humaines.

Ce comportement est celui que les scientifiques compétents et conscients des nécessités du service public doivent prendre. Il n'implique ni voyage éphémère avec des ministres, ni déploiement de presse et de moyens audiovisuels. Il demande seulement un comportement dévoué et désintéressé, celui du scientifique.

Reliures LA RECHERCHE

Reliures spéciales en toile du Marais avec gardes en papier moire blanche et crochets amovibles vendues uniquement par paires (chaque reliure contient un semestre de la revue). Pour éviter les pertes, ces reliures seront expédiées en recommandé.

France : 47 F la paire.

Belgique : 470 FB la paire.

Autres pays : 50 FF la paire.

A nos bureaux : 40 F la paire.

Bulletin de commande : page 1104.