

Risques naturels de la terre solide

Introduction

Vincent Courtillot,

Membre de l'Académie des Sciences

1985-: éruption du Nevado del Ruiz en Colombie, 22 000 morts. 1995-: éruption de la Soufrière de Montserrat. La petite île des Caraïbes, proche de la Guadeloupe, est ruinée-; aujourd'hui encore, l'éruption se poursuit et les deux tiers de l'île sont évacués. Plus près de nous, toujours dans les Caraïbes, le 21 novembre 2004-: un tremblement de terre de magnitude 6,3, le plus fort dans la région depuis des décennies, secoue l'île des Saintes et la Guadeloupe et tue une fillette. On en parlerait encore si un mois plus tard, le 26 décembre 2004, un immense séisme suivi d'un tsunami n'avait ravagé le nord de Sumatra et des côtes lointaines du pourtour de l'océan indien, principalement en Inde et en Thaïlande. De magnitude 9,0, ce séisme sera suivi, le 28 mars 2005, d'un second de magnitude 8,7-: ce triste «dou-

blet-» forme le plus imposant événement sismique enregistré depuis que nous disposons de mesures instrumentales, au début du XX^e siècle. Et voilà qu'au moment où j'écris cette introduction, un séisme de magnitude 7,6 vient de ravager le Cachemire, dans la «-syntaxe de l'Hazara-», au pied du Nanga Parbat.

Dans un monde de l'information de plus en plus immédiate, dans un monde de l'information où le sensationnel et l'horreur sont trop souvent mis en avant, les risques naturels sont hélas en bonne place. Si l'on tend à regarder plus souvent vers le ciel, à s'inquiéter du trou d'ozone, des inondations ou du réchauffement climatique, on ne saurait oublier les colères de la Terre solide, celles que les spécialistes des sciences de la Terre, lecteurs de ces Annales, connaissent bien. Eruptions volcaniques,

séismes (et dans certains cas, par voie de conséquence, tsunamis), glissements de terrain traduisent la dynamique bien réelle de notre globe. Au cours des 30 dernières années, nous avons appris à en comprendre la logique, celle de la convection du manteau et de la tectonique des plaques. Cette logique nous permet aujourd'hui de «-prévoir-» à grandes échelles de temps et d'espace les prochains soubresauts.

Sauf cas très rares, éruptions et séismes se produisent là où il s'en est toujours produit, à des échelles de temps qui vont du siècle au million d'années. Pas de doute que se produisent dans le siècle qui vient des éruptions majeures le long de la ceinture de feu du Pacifique ou des îles indonésiennes... Pas de doute que surviennent de très grands séismes en Californie, au Chili,

en Turquie, au Japon ou le long de la bordure himalayenne... mais l'échelle de temps (les dizaines d'années) et d'espace (les centaines de kilomètres) de ces prédictions ne les rendent pas opérationnelles. On avait cru dans les années 70, avec la théorie de la dilatance, disposer enfin d'un outil plus fin. Il s'est révélé décevant. Certains ont pu croire aux élucubrations des auteurs de la méthode électrique VAN en Grèce. On sait aujourd'hui qu'il s'agit d'artefacts ou de signaux industriels. Soyons honnêtes-: la prédiction des séismes n'est pas encore au rendez-vous. Mais des idées se font jour dans les laboratoires de recherche, notamment dans le groupe de Geoff King à l'institut de physique du globe de Paris. En revanche, les succès sont plus notables dans le cas des éruptions-: la localisation y est bien établie, évidemment. Et dans le cas d'un volcan basaltique «-calme-» comme le Piton de la Fournaise à la Réunion, notre observatoire, dirigé par Thomas Staudacher, a pu annoncer sans erreur, la plupart du temps des jours à l'avance, toutes les éruptions de la dernière décennie (et il y en a eu beaucoup). Nous n'en sommes pas là pour les éruptions des volcans acides, beaucoup plus dangereux, quoique nos réseaux d'instruments, aujourd'hui en place

à la Martinique comme à la Guadeloupe, permettent sans aucun doute de voir arriver les prochains réveils de la Montagne Pelée et de la Soufrière des mois, et sans doute des années à l'avance.

Si l'on recule plus loin dans le passé, on découvre des catastrophes naturelles de plus grande ampleur encore. Ainsi, en 1783, la fissure du Laki en Islande a craché dans l'atmosphère cendres, gaz carbonique et surtout gaz sulfureux en telles quantités que les trois quarts du cheptel et le quart de la population islandais ont péri. Le nuage stratosphérique d'aérosols sulfuriques a envahi l'hémisphère nord et un brouillard (comme on n'en a jamais revu depuis) a couvert cette partie de la Terre, déclenchant d'intenses modifications climatiques, un été extraordinairement chaud suivi d'un hiver calamiteux, des famines. Rien qu'en Europe occidentale, on a dû déplorer au moins 20 fois plus de morts que lors de la canicule de l'été 2003. Ce sont les géosciences, celles de la Terre solide, qui permettent de déchiffrer le temps profond et les échelles emboîtées de ces événements naturels. Ainsi, les tranchées creusées en travers des grandes failles, par Kerry Sieh en Californie ou par Paul Tapponnier au Liban, permettent de reconstituer la séquence des séismes passés

au cours des derniers millénaires. Seule la connaissance de cette histoire permettra d'évaluer un peu sérieusement le temps de retour des catastrophes majeures.

Tant que nous ne saurons pas prévoir précisément, les réponses viendront principalement de l'éducation et de la prévention. Education des décideurs, tout autant que du grand public, et formation des jeunes dès que possible, dans les zones «-à risques-» et en fonction de ces risques-: les problèmes ne sont pas les mêmes à Paris, à Nice, à Istanbul ou à Tokyo. Prévention, par un choix réfléchi de sites d'implantation des bâtiments, de leur architecture. Ces codes existent en France, notamment pour la région niçoise, mais on me dit qu'ils ne sont pas toujours appliqués et, surtout, qu'il n'existe aucun système sérieux d'inspection du respect de la réglementation, et encore moins d'amendes en cas de non-respect de ces règles... Formation aussi à la gestion de crise. Je ne suis pas sûr, par exemple, que le CSERV (Comité supérieur pour la surveillance et l'évaluation des risques volcaniques), mis en place après l'éruption de 1976 de la Soufrière, soit vraiment en meilleure position (surtout en matière de coordination des représentants des divers ministères concernés, et

de continuité dans le suivi par ces mêmes ministères) qu'il y a 30-ans, malgré la grande qualité de ses présidents récents, Yves Caristan puis Jacques Varet.

La France a confié à ses instituts de physique du Globe la grande responsabilité de surveiller le territoire national, d'avertir et d'informer le public comme les autorités, et de mener les indispensables recherches sans lesquelles on ne pourra avancer... C'est à l'institut de physique du globe de Strasbourg, dont le directeur est en même temps responsable du bureau sismologique central, assisté par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et les départements universitaires de Nice, Grenoble, Toulouse... que revient la surveillance sismique du territoire métropolitain. C'est à l'institut de physique du globe de Paris, dont le directeur est en même temps responsable du bureau central de magnétisme terrestre et des observatoires volcanologiques des DOM, que revient sa surveillance magnétique (dont je n'ai pas parlé; elle intéresse, entre autres choses, la navigation, les orages magnétiques, les pannes de satellites, la «-météo spatiale-»...) et volcanique. Cette surveillance est basée sur des réseaux d'observatoires, terrestres et de plus en plus spatiaux, à l'échelle

tant régionale que globale, qui fonctionnent en réseaux, dans la longue durée, et dont des personnels spécialisés doivent recueillir, mettre à disposition et interpréter les données. Le rôle de ces observatoires est assez peu connu et souvent mal compris. Un pays qui ne les soutiendrait pas deviendrait vite un pays dépendant des autres et incapable d'assurer sa sécurité. Un pays qui ne comprendrait pas que ce rôle de surveillance ne peut être séparé de la recherche la plus pointue sur les phénomènes comme sur les instruments qui servent à les mesurer et de la transmission de ces savoirs, et qu'il s'agit donc de la vocation même de l'enseignement supérieur, creuset de la meilleure recherche au plan mondial, se condamnerait de la même manière.

Ce numéro des *Annales des Mines* rassemble quatre articles portant sur les risques naturels dont l'origine est liée à la Terre interne, solide, même si les couplages avec la surface et les enveloppes fluides sont patents, et le sujet de recherches de plus en plus vivaces. Claude Jaupart y aborde la question des éruptions volcaniques, Paul Tapponnier celle des failles et des séismes qu'elles produisent, Anne Mangeney les grands glissements de terrain et Hélène Hébert le fonctionnement

des tsunamis. Ces experts, de l'institut de physique du globe de Paris et du CEA, sauront, j'en suis sûr, vous passionner, vous étonner, vous conduire à des interrogations nouvelles. Deux d'entre eux sont des anciens de l'Ecole nationale supérieure des mines de Paris (ENSMP). Deux sont de jeunes chercheuses. Il n'y a pas là de quota, mais quand même le message aux géologues, aux géochimistes, aux géophysiciens, aux jeunes mineurs, hommes et femmes, etc., que ce grand secteur des risques naturels offre des problèmes et des métiers passionnants et la démonstration qu'il permet, tout à la fois, de participer aux recherches les plus innovantes tout en répondant aux grandes inquiétudes de nos sociétés modernes.



