

Mururoa : un « stockage » de déchets radioactifs à haut risque

par *Tierre Vincent*

DÉPUIS 1975, tous les essais nucléaires effectués à Mururoa ont été souterrains. Au lieu d'être dispersés dans l'atmosphère, les déchets radioactifs sont maintenant confinés dans l'atoll. Les 138 tirs souterrains de Mururoa ont produit 138 sites de « stockage », situés à des profondeurs comprises entre 500 et 1 100 mètres.

Cet énorme réservoir de déchets radioactifs est-il un milieu fermé, sans échanges avec l'extérieur ? La question a été posée très tôt, et la réponse les autorités a toujours été que les essais nucléaires souterrains ne polluaient ni l'eau ni l'atmosphère. Dans son entretien du 13 juin dernier, où il annonçait sa décision de reprendre les essais en Polynésie, M. Chirac adoptait ce point de vue, affirmant que les essais n'avaient « strictement aucune conséquence écologique ».

Cet optimisme s'appuie sur plusieurs rapports concluant que le niveau de la radioactivité est faible à Mururoa. Faisons abstraction des réserves qui ont été faites sur ces conclusions, parfois par les auteurs des rapports eux-mêmes (*Le Monde* du 21 juin). Peut-on extrapoler ces résultats, comme cela est fait actuellement par les experts officiels, et conclure qu'il n'y a pas de risques à reprendre les essais ? Certainement pas.

La possibilité qu'avec le temps ou de nouveaux tirs les progrès de la fracturation ouvrent le système, permettant une migration progressive des éléments radioactifs dans l'océan ou dans l'atmosphère, a souvent été évoquée. C'est un risque bien réel, mais qui n'implique pas de bouleversements dans la morphologie de l'atoll. En revanche, le risque d'une ouverture brutale du système au cours d'un essai, par glissement d'un flanc de l'île dans la mer, n'a guère été considéré. Pourtant, les connaissances acquises récemment sur la déstabilisation des volcans actifs, particulièrement des

volcans insulaires, obligent à prendre en compte ce scénario.

La géologie de Mururoa est bien connue ; elle a fait l'objet d'une synthèse récente, publiée par les chercheurs du Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Mais les données sur les fracturations et autres modifications dues aux explosions nucléaires restent confidentielles. Dans ce domaine, il faut donc utiliser les données « déclassifiées » concernant les tirs nucléaires souterrains effectués ailleurs, notamment aux États-Unis.

L'atoll de Mururoa a une forme allongée, de 28 kilomètres de long sur 10 kilomètres de large. Sa partie émergée a moins de 3 mètres d'altitude, au maximum, des tassements répétés lui ayant fait perdre près de 2 mètres d'altitude depuis le début des essais ; c'est une étroite couronne de quelques centaines de mètres de large, interrompue par de nombreuses passes mettant en relation le lagon central avec la haute mer. Comme tous les atolls polynésiens, Mururoa est un volcan éteint, arasé par l'érosion au niveau de la mer, puis descendu par l'effet de son propre poids sous le niveau de la mer, à un rythme suffisamment lent (1 millimètre par an en moyenne) pour permettre aux coraux de suivre les progrès de la submersion. La chape corallienne a une épaisseur variable, atteignant au maximum 450 mètres. La base du volcan repose sur des fonds de 3 000 mètres : c'est donc un grand volcan, comparable à l'Étna par sa hauteur. Ses pentes sont très fortes : 40 en moyenne pour les 1 000 mètres supérieurs, et quasiment verticales pour les 200 derniers mètres sous la surface.

A cause des importantes circulations d'eau, les matériaux formant un volcan insulaire subissent une transformation qui se poursuit après l'arrêt de son activité ; avec le temps, l'intensité de l'altération augmente et, donc, la cohésion des matériaux diminue. Mururoa est un vieux volcan : son activité a

cessé il y a environ neuf millions d'années. Comme il était prévisible, les sondages ont montré sa profonde altération, atteignant par endroits une totale transformation en argiles. Il est significatif que, dans la quinzaine de cas de déstabilisation de volcans dont nous avons étudié les produits, ce type d'altération argileuse était toujours présent.

L'onde de choc d'une prochaine explosion pourrait être suffisante pour détacher une partie du flanc de l'ancien volcan et libérer les éléments radioactifs

Au cours de son activité, Mururoa a dû connaître au moins deux glissements de flanc, marqués par les concavités de la côte, au sud et au nord-ouest. Celui du sud est bien attesté par des forages ; la forme des courbes bathymétriques montre que la partie entraînée avait 5 kilomètres de large et qu'elle concernait le flanc jusqu'à 2 000 mètres de profondeur, ce qui donne une idée de l'ampleur des volumes impliqués. Pour le problème qui nous concerne, l'intérêt de ces observations est de souligner que ce volcan a une structure interne favorisant les déstabilisations.

La déstabilisation brutale d'un volcan a été observée et comprise pour la première fois au mont Saint Helens, aux États-Unis, au cours de son éruption du 8 mai 1980. Ce jour-là, 3 kilomètres cubes du flanc nord du mont Saint Helens s'étaient détachés et écoulés, à la manière d'une immense avalanche rocheuse, jusqu'à 25 kilomètres du sommet, laissant un volcan décapité.

Les recherches effectuées depuis quinze ans sur ce problème, fondamental du point de vue de la

surveillance, ont montré qu'il s'agit d'un phénomène normal et fréquent pour un volcan parvenu à un certain stade de son évolution. Les principaux facteurs qui favorisent la déstabilisation d'un volcan, outre l'importance de ses pentes, sont sa fracturation, d'une part, et son altération, d'autre part.

La fracturation de la partie supé-

rieure du volcan résulte surtout des 138 explosions nucléaires souterraines qu'on lui a fait subir. Chaque explosion crée une chambre d'explosion, entourée d'une zone de fracturation approximativement cinq fois plus large qu'elle. Le toit de la chambre s'affaisse en créant une cheminée, jusqu'à ce que le vide soit compensé par l'augmentation de volume des roches effondrées. Sa hauteur atteint trois à cinq fois le diamètre de la chambre, suivant la nature des matériaux. Pour que la cheminée n'atteigne pas la surface, où elle produirait un cratère, il faut que la charge soit tirée à une profondeur minimum, qui augmente avec la puissance de la charge.

Jusqu'en 1981, tous les tirs ont été effectués sous la couronne corallienne ; son exigüité a obligé à forer les puits de tir très près les uns des autres. La puissance des charges – avec peut-être deux exceptions – a été en principe inférieure à 150 kilotonnes, soit l'équivalent d'une dizaine de bombes de type Hiroshima ; la puissance cumulée des tirs souterrains depuis 1975 correspondrait à environ 200 bombes de ce type. On peut estimer que la zone fracturée ou fissurée autour de chaque chambre forme une sphère ayant entre 200 et 500 mètres de diamètre, suivant la puissance de la charge, sa profondeur et la nature des roches concernées.

Ces valeurs ne peuvent être qu'approximatives, car obtenues par comparaison avec des tirs effectués dans des terrains de nature différente : les valeurs réelles restent confidentielles. Il paraît inévitable que beaucoup des réseaux de fractures entourant les chambres soient reliés entre eux, de telle sorte que, si l'un d'eux s'ouvrait sur l'extérieur, il drainerait également les éléments radioactifs des autres. Même sans connexions directes, certaines parties de la couronne, avec leurs chambres d'explosion proches et prolongées vers le haut de leurs cheminées d'ébouillis, pourraient être comparées à ces gros blocs que les carriers perforent de trous judicieusement espacés pour les débiter. La partie supérieure du volcan sous-marin est maintenant, en quelque sorte, « pré-découpée ».

La question qui se pose est de savoir si, compte tenu de cette situation, l'énergie de nouveaux tirs serait à même de déstabiliser un segment de la couronne corallienne, voire tout un flanc du volcan, comme cela s'est déjà produit quand le volcan était actif. Une éruption volcanique basaltique d'une énergie correspondant à 100 kilotonnes serait une petite éruption. Mais la comparaison n'est pas significative en ce sens qu'il s'agit de l'énergie totale, qui est une énergie thermique à plus de 95 % dans ce cas.

Dans une explosion nucléaire, la part de l'énergie mécanique est beaucoup plus importante. L'explosion crée sur les parois de la cavité des pressions sans équivalent dans les phénomènes naturels, hormis les impacts des météorites géantes (10 millions de fois la pression atmosphérique et au-delà), et cette énergie est libérée en une fraction de seconde. L'onde de choc produite va vaporiser ou fondre les matériaux, puis les fracturer au-delà de la chambre et faire « bouillonner » la mer en sortant de l'édifice volcanique. Le tremblement de terre associé à l'onde de choc contribue à l'ébranlement de l'édifice et peut même causer des dégâts en surface avec les charges les plus importantes mises à feu trop près de la surface – comme cela semble avoir été le cas pour le tir de 120 kilotonnes le 25 juillet 1979. Il paraît assuré que cette énergie mécanique est nettement supérieure à celle que le volcan avait pu connaître du temps de son activité.

Tous les facteurs que l'on sait maintenant favoriser la déstabilisation d'un volcan sont rassemblés à Mururoa : altération et fracturation importante des matériaux, fortes pentes des flancs. Compte tenu de ces faits, l'onde de choc d'une prochaine explosion, même produite sous le lagon, pourrait être suffisante pour détacher un ou plusieurs de ces grands panneaux « pré-découpés ». C'est là une situation sans équivalent ailleurs, qu'il faut bien qualifier de situation à haut risque.

Les conséquences immédiates d'une déstabilisation seraient le déversement brutal d'une partie du « stockage » radioactif dans l'océan, et la formation d'un raz de marée (ou plus exactement d'un tsunami) qui menacerait, outre les trois mille personnes résidant à Mururoa, celles qui vivent dans les archipels voisins.

Il est peu probable que M. Chirac, avant de prendre sa décision, ait été informé de cet aspect inquiétant du dossier.

Pierre Vincent est professeur émérite à l'université Blaise-Pascal membre du Centre de recherche volcanologique, Observatoire géophysique du globe de Clermont Ferrand.