

## QUELQUES CONSEQUENCES DE L'ERUPTION DU PINATUBO

D'après une conférence de Jean-François **ROYER** (Météo-France - Centre national de recherches météorologiques) lors de l'assemblée plénière du Conseil supérieur de la météorologie le 25 février 1992.

La 1ère partie a été publiée dans le BAM n° 109. Elle était consacrée aux effets des incendies des puits de pétrole du Koweït. La 2ème partie ci-après est extraite du n° 156 de MET:MAR.

Le 9 juin 1991, le volcan du mont Pinatubo sur l'île de Luzon dans les Philippines, sort de sa torpeur, après plus de six siècles de sommeil. Les éruptions culminent les 15 et 16 juin en prenant une forme explosive. Le panache volcanique est propulsé dans la stratosphère jusqu'à 40 km d'altitude.

Le nuage d'aérosols, dont la concentration est maximale entre 17 et 26 km d'altitude, est rapidement transporté vers l'ouest par des vents stratosphériques de 20 à 35 m/s. Il fait le tour du globe en 22 jours. Quinze jours après l'éruption, les aérosols du mont Pinatubo pénètrent dans l'hémisphère sud. La plus grande partie du nuage reste entre 30°N et 20°S ce qui

représente tout de même 42% de la surface du globe. En outre, au début du mois d'août, les aérosols situés à moins de 20 km d'altitude se sont déplacés vers le nord, jusqu'à 70°N.

Le réveil du Pinatubo est la plus importante éruption volcanique de ce siècle par la quantité d'aérosols stratosphériques produite.

A titre de comparaison, l'éruption du volcan El Chichon en 1982 avait produit 3 fois moins de dioxyde de soufre et les aérosols rejetés étaient restés dans l'hémisphère nord entre 5 et 25°N.

### **Conséquences sur l'aéronautique**

Les plus grosses particules constituées de cendres volcaniques, bien que transportées par la circulation atmosphérique, retombent rapidement. Elles n'en constituent pas moins un grave danger pour l'aviation, notamment dans une zone de 1 000 km autour du volcan, 24 heures après une éruption.

La traversée d'un nuage volcanique par un avion peut avoir pour conséquences :

- l'extinction des réacteurs : des particules volcaniques à caractéristique de verre (fusion entre 600 et 800°C) fondent et se solidifient sur des organes critiques des turbines ;
- la perte des informations aérodynamiques (par obturation partielle des antennes Pitot);
- l'érosion des bords d'attaque et l'opacification des glaces de cockpit (abrasion due aux particules de silice);
- la perturbation des liaisons radio (décharges électriques dues à l'électrification du panache);
- la corrosion de l'enveloppe métallique de l'avion par les gouttelettes acides;
- la dégradation du kérosène par introduction de fines particules, cendres et composés solubles (Pb, Zc, Cu).

Les nuages volcaniques n'étant pas détectés par les radars de bord, de nombreux incidents aériens consécutifs à la pénétration dans ces nuages ont été signalés entre le 9 et le 21 juin. Ils ont nécessité le changement de 14 moteurs.

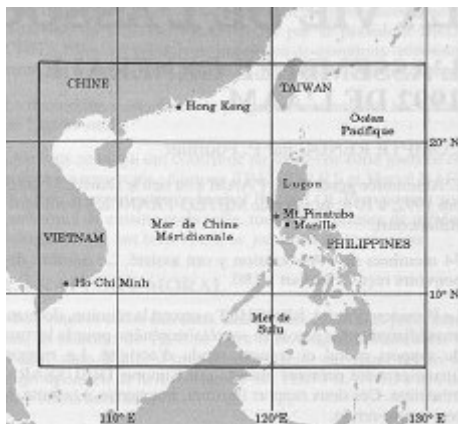
### **Effets climatiques**

Les effets climatiques possibles sont dus aux particules d'aérosols de taille submicronique injectées dans la stratosphère où elles peuvent rester en suspension pendant des durées de 1 à 3 ans.

Cet aérosol stratosphérique est formé de fines gouttelettes d'acide sulfurique provenant de l'oxydation du dioxyde de soufre.

Il provoque un accroissement de l'albédo planétaire de 1,3%, ce qui entraîne un accroissement de  $4,3 \text{ W/m}^2$  du flux solaire réfléchi et une décroissance de  $1,8 \text{ W/m}^2$  du flux radiatif net au niveau de la tropopause. Cette valeur est à comparer à l'augmentation de  $4 \text{ W/m}^2$  qui résulterait du doublement de la production mondiale de gaz carbonique, hypothèse généralement retenue dans les études sur le réchauffement global par effet de serre.

Les couches élevées qui contiennent les aérosols absorbent une plus grande partie du rayonnement solaire et du rayonnement terrestre. Il se produit donc un réchauffement stratosphérique. De fait, les températures observées en septembre et octobre ont été plus élevées que la normale à 30 hPa entre l'équateur et  $30^\circ\text{N}$ , avec un réchauffement atteignant  $4^\circ\text{C}$  à



l'équateur, et  $2,5^\circ\text{C}$  en moyenne zonale à  $20^\circ\text{N}$  (soit 3 fois l'écart-type des fluctuations interannuelles).

En revanche, la réduction du flux solaire reçu en surface (réduction de 13% observée à Mauna Loa entre juin et fin août) entraîne une diminution des températures en surface.

Une simulation effectuée avec le modèle climatique du GISS (Hansen et alii, 1992), en supposant un effet radiatif deux fois plus fort que celui du El Chichon, prévoit un refroidissement global atteignant un maximum de  $0,5^\circ\text{C}$  à la fin de 1992, et pouvant durer jusqu'en 1994.

Ce refroidissement, qui atteint 3 fois l'écart-type dû aux fluctuations interannuelles, est deux fois plus élevé que celui simulé pour les éruptions du El Chichon (1982) et de l'Agung (1963), et augmente la probabilité d'un hiver froid sur les continents des moyennes latitudes au cours des prochaines années.

Le refroidissement provoqué par les aérosols du Pinatubo aurait pour conséquence de différer de plusieurs années la perception du réchauffement global dû à l'augmentation des gaz à effet de serre.

Les résultats de cette simulation sont en accord avec les conclusions des études statistiques et empiriques basées sur les éruptions volcaniques explosives passées, lorsque le signal climatique est corrigé des réchauffements dus au **El Nino**.

D'autres études statistiques ont relié au refroidissement produit par les éruptions volcaniques, des anomalies climatiques telles que :

- la réduction des précipitations de mousson sur l'Inde,
- la diminution du nombre de cyclones tropicaux sur l'Atlantique nord,
- l'apparition d'un phénomène **El Nino**.