

SOCIETE DE VOLCANOLOGIE GENEVE

C.P. 298, CH-1225 CHENE-BOURG, SUISSE (FAX 022/786 22 46)

SVG

12/96 Bulletin mensuel



GENEVE

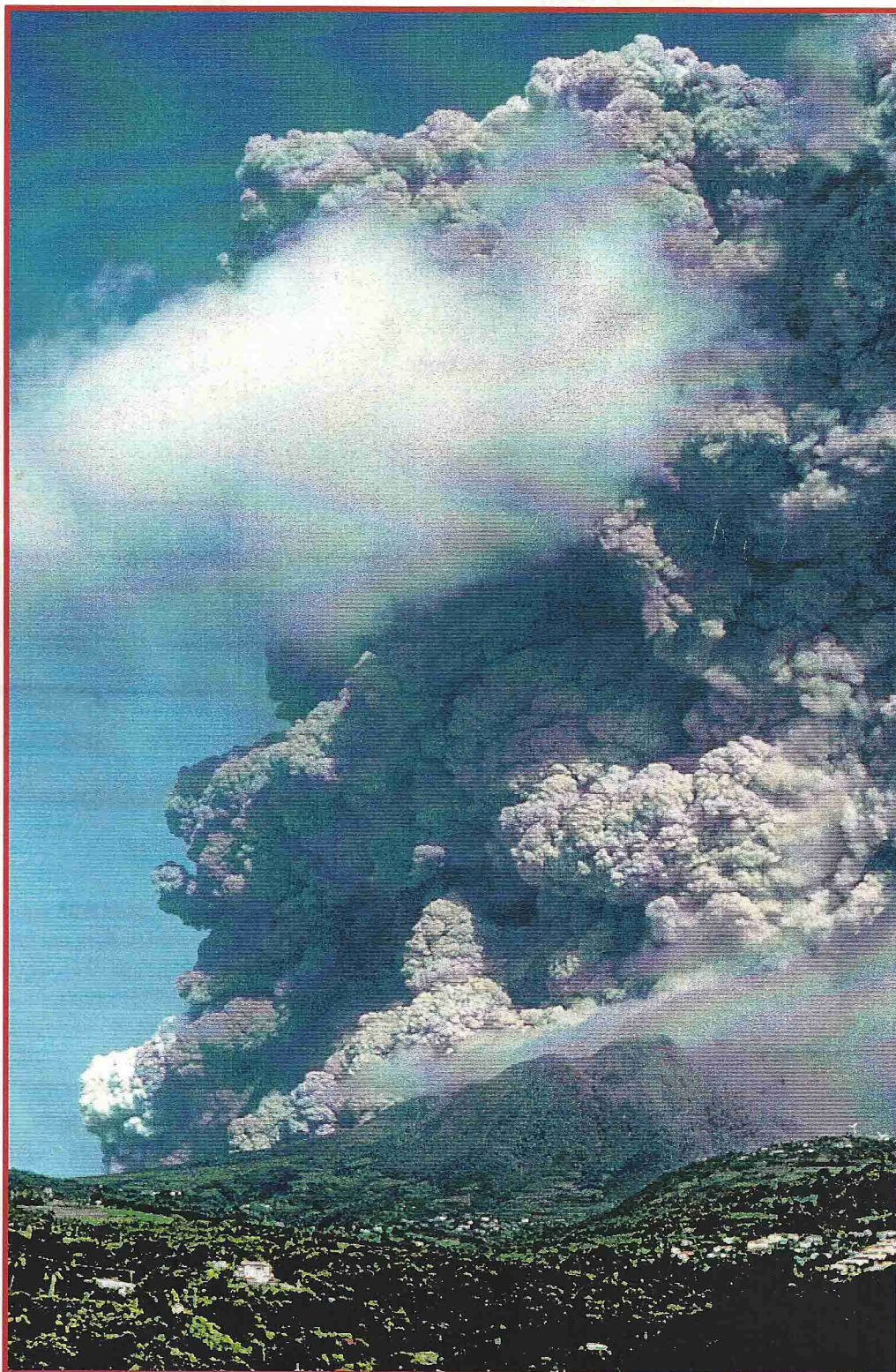


Photo C. Oppenheimer

B
O
N
N
E

A
N
N
E
E

1
9
9
7

SOMMAIRE

Nouvelles de la Société	p.1-2
Réunion mensuelle	p.1
Calendrier Volcans SVG	p.1
E-mail SVG	p.1
Assemblée Générale et Repas 1997	p.1-2
Conférences	p.2
Salle de réunion	p.2
Volcans-Infos	p.2-6
Ouvrages sur les volcans	p.2-3
Récit de voyage: Alaska	p.3-5
Les laves du Pu'u O'o	p.6
Photo-Mystère	p.6
Activité volcanique	p.7-8
Etna	p.7
Popocateptl	p.7
Merapi	p.7
Ol Doinyo Lengai	p.7-8
Manam	p.8
Soufriere Hills	p.8
Piton de la Fournaise	p.8
Point de Mire	p.9-11
Mauna Loa: un volcan de la décennie	p.9-11
Volcano-Philatélie	p.12
Dossier du Mois	C-1 - C-6
Soufriere Hills (Montserrat)	C-1 - C-6
Zoom Actualité: Ol Doinyo Lengai	C-6

En plus des membres des comités de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin: T.Basset (Alaska), B. Poyer (volcano-philatélie), J.M. Bardintzeff (livre) et toutes les personnes qui aident bénévolement pour l'assemblage et les envois. Leurs efforts rendent possible ce bulletin.

DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES

Complexe volcanique de Dieng (Central Java): des informations font état de l'ouverture d'un nouveau cratère, laissant craindre l'émission très dangereuse de gaz toxiques. Les autorités indonésiennes ont interdit l'accès à cette zone fortement touristique et agricole. Dieng est un plateau volcanique fortement érodé (6x14 Km), avec de nombreux cratères et cônes volcaniques. A plusieurs reprises de petites éruptions et/ou émissions de CO₂ se sont produites dans ces cratères. En 1979 150 personnes avaient été tuées par des émissions de gaz.

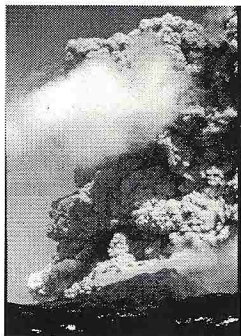


Photo de couverture : cette activité s'est produite le 29 juin 1996, à 16 h, il s'agit de la nuée (co-ignimbrite cloud) associée à la mise en place de coulées pyroclastiques se propageant dans la vallée de la Tar River sur la Soufriere Hills (Montserrat). Le nuage devenant blanc lorsque la coulée pyroclastique a atteint la mer. Ce n'est donc pas le panache d'une explosion verticale, hauteur estimée 5 km . (photo Clive Oppenheimer, Open Uni.)



Nous continuons nos réunions mensuelles **chaque deuxième lundi** du mois.
La prochaine séance aura donc lieu le:

lundi 13 janvier 1997 à 20h00

dans notre lieu de rencontre habituel situé dans la salle paroissiale de:

l'église de St-Nicolas-de-Flue
(57, rue Montbrillant 1202 Genève)

Elle aura pour thème:

**SURVOL DU
RIFT EST
AFRICAIN**

Au mois de novembre passé, L. Cantamessa (Géo-Découverte) et le Dr J.M. Seigne, membres SVG, ont effectué un long survol du Rift Est Africain, de l'Ethiopie à la Tanzanie, survolant de superbes régions et de nombreux volcans. Ils nous font le plaisir pour cette séance de nous présenter une sélection de la meilleures diapositives.

La prochaine réunion, aura lieu le **lundi 10 février 1997**, nous donnerons "**carte blanche**" à **Pierrette Rivallin**, dont vous avez déjà pu apprécier les photos durant la séance d'octobre passé sur les Vanuatu. Elle nous emmènera aux grés de ces choix dans différentes régions volcaniques du globe.

NOUVELLES DE LA SOCIETE - NOUVELLES DE LA SOCIETE - NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVE

Après l'accueil très positif de la maquette du calendrier Volcans SVG 1997 lors de la réunion de décembre, nous vous proposons ce calendrier pour le prix de 20.- FS (+5.- FS de frais d'envoi si nécessaire). Il est constitué de 12 tirages laser couleur (format A4 paysage, reliure à anneaux) de différentes photos originales de volcans (Etna, Stromboli, Ol Doinyo Lengai, Rabaul, etc). Un tirage d'une cinquantaine d'exemplaires (dont quarante ont déjà été commandés) sera disponible lors de la prochaine réunion. Pour commander votre exemplaire, écrivez-nous ou téléphonez-nous au 022/736.46.70 (répondeur SVG) **avant le 20 janvier 1997**.

A partir du 1 janvier 1997, la SVG dispose de la nouvelle adresse électronique (E-Mail) suivante: **svg@worldcom.ch**. Notre association n'a pas encore de site ou même de page d'accueil (homepage) sur Internet mais patience, cela fait partie de nos bonnes résolutions pour 1997.

Conformément à nos statuts, l'ensemble des membres de la SVG est convoqué pour l'**Assemblée Générale Ordinaire** qui aura lieu le: **vendredi 21 février à 19h, à la Maison de Quartier de St Jean** (39-41 rte de St Jean, GE).

L'ordre du jour est le suivant:

- 1) Bilan des activités 96 de la SVG.
- 2) Présentation des comptes 1996.
- 3) Cotisation pour 1997 (passage de 30.- FS à 50.- FS).
- 4) Divers (projets, questions, suggestions, critiques des membres, etc)

Nous invitons les membres qui désirent qu'un autre point soit officiellement ajouté à l'ordre du jour à nous écrire avant le **20.01.97**. Nous vous rappelons que l'AG repré-

**REUNION
MENSUELLE**

EDITO - EDITO - EDITO -

Le comité de la SVG vous adresse ses meilleurs vœux pour 1997 et espère que vous pourrez réaliser vos projets volcaniques ou autres.

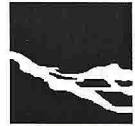
En février prochain, la SVG tiendra son Assemblée Générale. Au vu des comptes 1996 et conformément à l'article 12 du règlement de notre société, nous vous soumettrons pour approbation l'augmentation de notre cotisation annuelle. En conséquence, nous vous prions de ne pas vous acquitter de la cotisation 1997, avant que son montant soit fixé par l'AG. Nous regrettons cette augmentation, mais, comme vous le verrez lors de l'AG, c'est le seul moyen de faire face aux charges supplémentaires et de permettre la couverture des frais indispensables liés à l'amélioration des prestations que nous vous fournissons, en particulier avec le bulletin mensuel. Votre décision sera cruciale pour l'avenir de celui-ci.

MOIS PROCHAIN

**CALENDRIER
VOLCANS SVG 1997**

**NOUVELLE ADRESSE
E-MAIL POUR LA SVG**
svg@worldcom.ch

**ASSEMBLEE
GENERALE & REPAS
SVG 1997**



CONFERENCES SVG

sente le pouvoir suprême de notre association (article 12 des statuts) et nous ne pouvons donc que souhaiter une participation maximale.

Remarque: pour des raisons de simplification, nos statuts ne sont plus envoyés systématiquement aux nouveaux membres, comme autrefois, cependant ils peuvent être obtenus sur simple demande au comité.

Comme il se doit, notre AG sera suivi du traditionnel **repas annuel**, repas placé sous la direction culinaire réputée (si, si, on peut le dire), de votre vice-président (voir feuille d'inscription ci-jointe).

La nouvelle année démarre bien pour la SVG car, en plus de la conférence sur les volcans japonais du Dr Masato Koyama fixée au **24 janvier** (cf. feuille d'annonce ci-jointe), nous avons le plaisir de vous annoncer un nouvel exposé du Dr J.M. Bardintzeff intitulé «les volcans et les océans», qui sera présenté le **lundi 17 février** (la convocation habituelle vous parviendra en temps voulu).

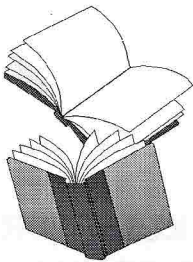
SALLE DE REUNION



Nous remercions tous les participants aux réunions mensuelles des efforts faits d'une part pour éviter des problèmes de bruit à la fin de nos séances et d'autre part pour respecter l'horaire fixé par les responsables de la salle de paroisse. Nous ne pouvons que vous encourager à persévérer! En effet, si nous voulons conserver ce lieu de réunion fort bien adapté à nos besoins, cette discipline est nécessaire. L'expérience a montré que nos véhicules bloquent parfois les véhicules de personnes ne participant pas à nos réunions. Merci d'y prendre garde et d'éviter ainsi des sources de tensions, même si la forte participation à nos réunions est très encourageante pour le comité. Nous savons que nous pouvons compter sur vous et vous en remercions d'avance.

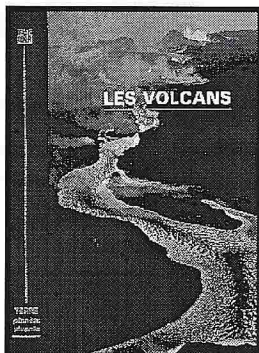
VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS INF

LIVRES SUR LES VOLCANS



Nous voudrions vous dire quelques mots sur une série de 5 ouvrages de P. Barrois livrés en coffret et qui vont paraître en 1997 aux Romaine Page Editions. Chaque livre comprend un texte principal (récit d'aventures et découverte du volcan traité) et des encadrés techniques, historiques et scientifiques. Contenu : volume I, l'Océanie et les rivages du Pacifique (Hawaii, Mayon); volume II, volcans sacrés et sacrés volcans d'Asie (Indonésie, Pinatubo (Philippines)); volume III, volcans et civilisations d'Europe (Sicile, Grèce, Islande, France); volume IV, l'Afrique et ses volcans d'exception (Tanzanie, Réunion, Cap Vert, Canaries); volume V, l'Amérique et les volcans du nouveau monde (Guatemala, Costa Rica, Antilles).

Ces ouvrages seront en vente en librairie (et pourront faire l'objet d'une souscription avec des conditions préférentielles pour les membres de la SVG), au prix public de 392.- FF ttc pour le coffret ou de 98.- FF ttc à l'unité. Nous aurons sans doute l'occasion de reparler de ces ouvrages et d'éventuellement de vous présenter une maquette lors d'une réunion mensuelle.



Il s'agit d'un ouvrage grand public intitulé "**Les Volcans**", aux Editions Time-Life (1996, 160p, ISBN: 2 7344 0757-4, Série Terre Planète Vivante). Ce livre, écrit par différents spécialistes (Cheminée, Gourgaud, Durieux etc), aborde les principaux aspects du volcanisme : Le Feu de la Terre (avec des exemples plutôt classiques de volcans) 55p; Pourquoi les volcans, 49p et L'Homme face aux volcans, 44p (+glossaire, + index, +crédit)



"THE MOUNT PINATUBO ERUPTION Effects on the Atmosphere and Climate"

G. Fiocco, D. Fuà & G. Visconti (eds) Springer-Verlag, Berlin, 310 p., 1996

Ce livre est le résultat d'un «workshop» qui s'est tenu à Rome en septembre 1994 sous l'égide de l'OTAN. L'éruption du Pinatubo aux Philippines, qui a débuté en juin 1991 et qui a duré plus d'une année, est l'une des plus importantes de ce siècle: environ 7 km³ de tephra et 20 millions de tonnes de SO₂ (transformés en aérosols d'acide sulfurique en 2-3 mois) ont été émis. Les cendres et les aérosols injectés dans la stratosphère ont modifié significativement le climat terrestre mondial. On dispose pour la première fois d'un suivi complet, à partir de données récoltées au sol (de l'équateur aux pôles), en avion, en ballon, en fusée ou par satellite.

(1) Le nuage d'aérosols reste pendant les 6 premiers mois dans le réservoir stratosphérique tropical avant d'être plus largement dispersé. A Cuba (!), le paramètre «épaisseur optique» décroît de 0,18 en janvier 1992 à 0,06 en décembre de la même année jusqu'à 0,02 en novembre 1993. (2) Les effets sur la température sont multiples: réchauffement (0,5-0,9 °C) de la basse stratosphère (12-30 km) mais diminution de la température au sol de l'ordre de 0,2-0,3 °C pendant deux à trois années.

(3) Les effets sur la couche d'ozone sont loin d'être négligeables: augmentation temporaire puis diminution générale (2-5 %) de la concentration en ozone. Une baisse de l'ordre de 30 % a été enregistrée au pôle sud en janvier 1993 à 17 km d'altitude.

(4) Les effets sur le climat mondial, maintenant bien connus, sont précisés. Cette éruption du Pinatubo a eu une influence comparable à celle du Krakatoa en 1883, bien moins documentée. Trois autres volcans, également situés à de faibles latitudes, ont eu des effets moindres mais cependant significatifs: le Santa-Maria en 1902, l'Agung en 1963 et El Chichon en 1983.

Cet ouvrage présente une approche très physique du phénomène, prenant en compte les données volcanologiques, météorologiques et climatologiques, pour dresser un bilan planétaire.

Nos aventures en Alaska se sont limitées à un vol en hydravion et à un trekking dans la Vallée des Dix Mille Fumées. Cela peut paraître peu, mais il y a tellement de possibilités en Alaska qu'il faut malheureusement faire des choix ! Je pense que cela serait même une erreur de venir dans ce coin du monde uniquement pour les volcans. Car l'Alaska reste l'Alaska et les conditions météorologiques ne correspondent pas toujours à celles que l'on souhaiterait, loin s'en faut ! De plus les volcans sont vraiment difficiles d'accès, ce qui entraîne souvent (si ce n'est pas toujours) d'importantes dépenses pour les visiter. Par conséquent, ne baser son séjour que sur les volcans risque de coûter très cher pour pas grand chose [...]

C'est en nous rendant à Homer, dans la péninsule du Menai, que nous avons découvert nos premiers volcans d'Alaska. La Highway qui longe la côte Sud de la Cook Inlet donne d'excellents points de vue sur le segment le plus oriental de la chaîne des Aléoutiennes, notamment sur les volcans Redoubt et Iliamna. Depuis Homer, profitant d'un temps au beau fixe, nous avons loué le 6 août 1996 un hydravion pour survoler les volcans Augustine, Iliamna et Redoubt. Nous avons fait plusieurs compagnies d'avion-taxi en leur expliquant nos désirs et en leur demandant leur prix. Il s'est avéré que la moins chère a été Beluga Air qui nous a proposé l'heure de vol à 265.- US\$ (dans un petit Cessna qui peut prendre 3 passagers, pilote non-compris). Le vol ayant été estimé à 2 heures nous avons donc payé 530.- US\$. Il a finalement duré 2h10 minutes et nous a permis de tourner deux fois au-dessus de chaque volcan. Ça a été un délire total : jamais nous avons été aussi émus devant un paysage ! Les volcans sont absolument splendides, et les montagnes, les fjords, les glaciers et les deltas multicolores qui les côtoient confèrent à cette région une beauté à peine imaginable...

En survolant le volcan Augustine, nous avons très bien pu voir son dôme sommital, surmonté d'une aiguille de lave accompagnée de quelques fumerolles, ainsi que les dépôts de coulées pyroclastiques qu'il a produites lors de sa dernière éruption (1986). L'Iliamna (durant la période historique, on n'a recensé qu'une activité sommitale per-

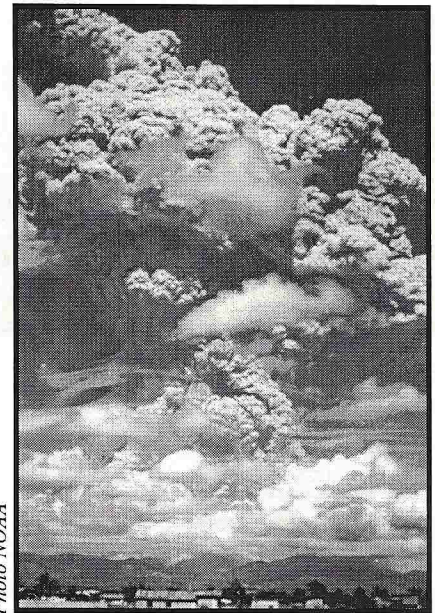


Photo NOAA

Paroxysme du 15.6.91 au Pinatubo

Analyse de l'ouvrage J.M. Bardintzeff

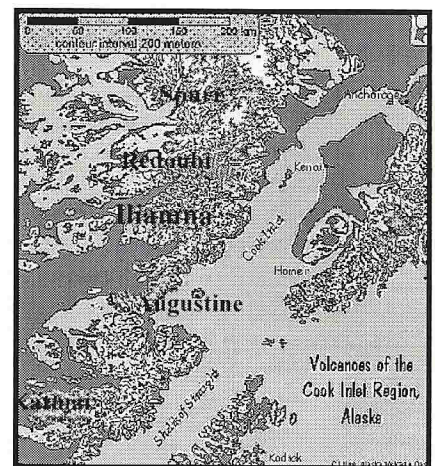
RECIT DE VOYAGE

A la découverte de l'Alaska

T.Basset et V. Sthäli



Suite de la lettre écrite sur un bateau les amenant de l'Alaska au Canada, publiée dans le Bull. SVG 10/96.



Carte de la région de Cook Inlet (source AVO)



L'île du Volcan Augustine, durant l'été 1996 (photo Basset/Sthäli)

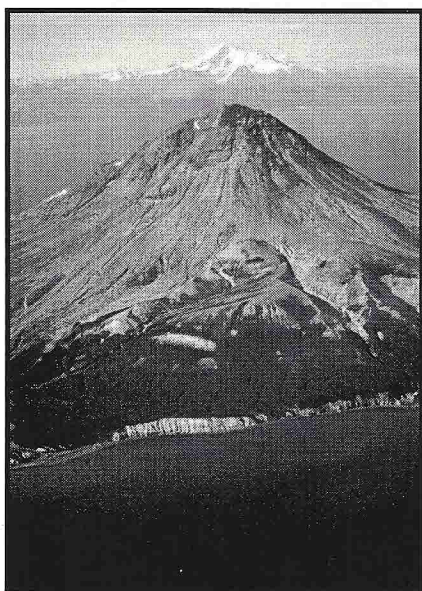
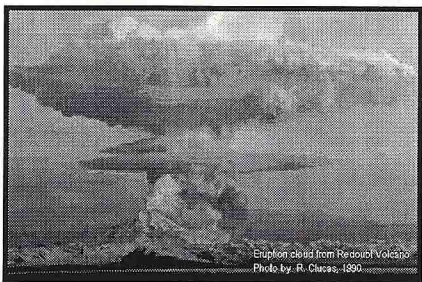


Photo Basset/Sthäli

Volcan Augustine, avec en arrière plan l'Iliamna



Puissant panache éruptif, lié à la mise en place de coulées pyroclastiques lors de l'éruption du Redoubt, le 21.4.90 (Doc. USGS)

manente) est certainement le plus spectaculaire des trois volcans. Son cône terminal domine magistralement les montagnes environnantes et est la source de nombreux glaciers. En survolant le Redoubt, lui aussi recouvert de neige et de glace, nous avons pu distinguer très nettement le dôme apparu lors de sa dernière éruption (1989-90), les dépôts de coulées pyroclastiques et, plus en aval, les dépôts de lahars qui menacèrent à l'époque une station de stockage du pétrole, forçant les autorités à arrêter son fonctionnement et provoquant des pertes économiques estimées à 160 millions de US\$. Ce fut l'éruption qui coûta le plus cher aux Etats-Unis après celle du Mt St Helens en 1980.

En descendant de l'avion un peu étourdis par tout ce que nous venions de voir, nous avons presque oublié le prix de cette petite folie. Heureusement qu'avant de partir nous ne nous doutions pas de ce qui nous attendait car nous aurions certainement été prêts à délier encore plus les cordons de notre bourse!

Partir de Homer est probablement la meilleure solution pour survoler ces 3 volcans, dans la mesure où il s'agit de la ville la plus proche. Anchorage est également un bon point de départ pour voler jusqu'à l'Augustine, offrant en prime un volcan actif supplémentaire, le Mt Spurr, mais dans ce cas, le temps de vol doit être nettement supérieur à 2 heures. Il faut encore remarquer que si l'on est plus de trois personnes on peut louer un avion un peu plus grand ce qui rend finalement moins cher l'heure de vol par personne. Après s'être renseignés auprès de notre pilote, nous avons appris qu'il est tout-à-fait possible de se faire déposer par un hydravion sur l'Augustine. Passer quelques jours sur cette île-volcan pourrait être une expérience intéressante! Depuis Homer il faut compter 3 heures de vol (2 aller-retour).

Notre seconde expérience volcanique a été un séjour de 6 jours au Katmai National Park. Depuis Anchorage nous avons pris un avion d'Alaska Airlines jusqu'à Kong Saumon où se trouve un intéressant pavillon d'information. Ensuite nous avons pris un hydravion avec Katmai Air jusqu'à Brooks Camp, le centre d'accueil du parc national. Cela nous est revenu à 462.- US\$/personne grâce à une réservation effectuée deux semaines en avance. Sinon cela nous serait revenu à plus de 500.-US\$. D'autres compagnies proposent également ces vols à des prix sont plus ou moins identiques. A noter que si l'on veut visiter ce parc national au mois de juillet, en pleine haute saison, il faut absolument réserver plusieurs mois à l'avance sa place dans un avion ainsi que celle au camping ou à la lodge de Brooks Camp. Le camping est gratuit alors que la lodge coûte environ 120.- US\$/personne! On peut aussi voler directement de Kong Saumon à la Vallée des Dix Mille Fumées (et y être déposé) en évitant de passer par Brooks Camp.

Brooks Camp possède un petit pavillon d'information où l'on peut obtenir des informations sur les trekkings dans le parc national et un petit magasin qui ne vend pratiquement rien. Il faut donc impérativement débarquer avec ses provisions si l'on veut faire un trek dans la vallée. Brooks Camp est un des meilleurs lieux d'Alaska pour observer les ours bruns (grizzly). Il y en a toujours quelques-uns qui rôdent aux alentours, entre les bâtiments, sur la plage et dans les rivières où ils chassent les saumons. La cohabitation entre ours et humains est ici absolument remarquable car tout se passe généralement au mieux. Ceci surtout grâce à la prise en charge immédiate de tous les nouveaux arrivants par les Rangers qui dispensent une petite formation de 15 minutes sur l'attitude à adopter face à ces braves bêtes.

Depuis Brooks Camp, la visite de la Vallée des Dix Mille Fumées peut se faire en une journée. Un bus emmène les touristes jusqu'à Three Forks, point de vue absolument splendide sur la vallée. Durant les 3 heures passées à cet endroit, il est possible de descendre au fond de la vallée, au bord des dépôts d'ignimbrite. Le trajet en bus coûte 60.- US\$ aller-retour, pique-nique compris!

Le sentier le plus emprunté dans la vallée est celui qui mène au Novarupta. Pour ce trekking il faut compter au minimum 3 jours. Le premier jour permet d'aller de Three Forks jusqu'à Backed Mountain en 7-8 heures de marche. La marche est agréable,



presque à plat, à l'exception de la dernière demi-heure, mais exige de traverser deux rivières. Pour cela, il vaut mieux avoir une seconde paire de chaussures (genre basket) pour éviter de traverser les rivières à pied nu et un bâton pour pouvoir tester la profondeur de la seconde rivière (River Lethe) qui est si chargée en cendre qu'on n'en voit pas le fond. Le principal danger dans ce trekking n'est pas les ours (assez rares dans la vallée) mais la traversée des rivières en période de hautes eaux, c'est-à-dire en période de fortes pluies. Les rivières sont souvent encaissées dans de profonds et étroits canyons qui peuvent être complètement masqués si l'eau en déborde. Un autre danger peut survenir en présence des vents violents qui soufflent parfois dans cette région, provoquant de véritables tempêtes de sable. Des lunettes de glaciers, une cagoule et une tente capable de supporter des vitesses de vent supérieures à 100 km/h sont recommandés ! A Backed Mountain, il y a 2 anciens refuges de l'USGS [service géologique américain] pouvant accueillir jusqu'à 10 personnes. Le confort y est très sommaire et consiste en une table accompagnée de lits superposés avec des sommiers en bois. Il n'y a de l'eau que s'il pleut (*sic!*)

Le deuxième jour permet d'explorer la région du Novarupta avec son fameux dôme rhyolitique qui se situe à environ une heure de marche des refuges. La troisième journée permet de rentrer à Three Forks pour reprendre le bus (à 15h00) pour Brooks Camp. Un jour supplémentaire pour ce trekking peut s'avérer nécessaire en cas de conditions météorologiques désastreuses le 2ième jour. C'est effectivement ce qui nous est arrivé : le brouillard était si dense qu'on ne voyait pas à plus de 10 mètres et la pluie persistante nous a contraint à tourner en rond dans notre refuge de 10 m² pendant toute la journée. Sans ce jour supplémentaire, nous aurions dû visiter le Novarupta de nuit, à la lampe de poche ! Il faut remarquer que les conditions météo ne sont généralement pas très bonnes dans ce coin de l'Alaska. Notre guide (Lonely Planet) nous indiquait qu'en moyenne il fait beau seulement 1 jour sur cinq !

Malgré ces inconvénients, le trekking dans la Vallée des Dix Milles Fumées vaut vraiment la peine car une éclaircie survient toujours à un moment donné. C'est alors que le rideau s'ouvre: le décor est absolument splendide ! Imaginez une vallée de 20 km de long sur 3-4 km de large, à peu près plate, sans aucune végétation, parcourue par des rivières qui ont creusé par endroits de profondes et étroites gorges qui révèlent des dépôts volcaniques (ignimbrites) roses à jaunâtres. Cette vallée est flanquée de par et d'autre par des montagnes laissant apparaître d'énormes strates horizontales, parfois très riches en fossiles, issues d'un océan disparu depuis bien longtemps. Au bout de cette vallée se dresse la chaîne des Aléoutiennes qui comporte dans cette région quatre volcans actifs: le Mount Martin (dernière éruption en 1953), le Mount Mageik (1946), le volcan Trident (1974) et le Mont Katmai (1912). Un cinquième volcan, inactif celui-là, le Mount Griggs, domine la vallée. De tous ces sommets naissent de splendides glaciers qui les drapent jusqu'à leur pied.

Cette région d'Alaska, découverte en 1916 par une expédition de la National Geographic Society, a d'abord été déclarée Monument National, puis Parc National. A l'époque, la vallée était parsemée de milliers de fumerolles (d'où son nom !) qui résultaient du refroidissement de l'ignimbrite qui évaporait une grande partie de l'eau amenée par les pluies et les glaciers. Aujourd'hui, plus aucune fumerolle n'est visible. Il ne reste que des traces fossiles marquées par des zones où le sol est altéré de manière spectaculaire par des couleurs rouges, violettes, jaunes, ocres, etc. Cette ignimbrite est issue d'un cratère (le Novarupta, situé sur le flanc septentrional du Mt Katmai) qui a été le siège de la plus grande éruption du siècle. Cette éruption a expulsé entre le 6 et le 8 juin 1912 plus de 30 Km³ de ponces et de cendres. Fait remarquable, aucune victime ne fut à déplorer car les tremblements de terre répétés qui secouèrent la région les jours qui précédèrent l'éruption furent suffisamment violents pour effrayer la population avoisinante qui s'enfuit sur l'île de Kodiak.

A suivre

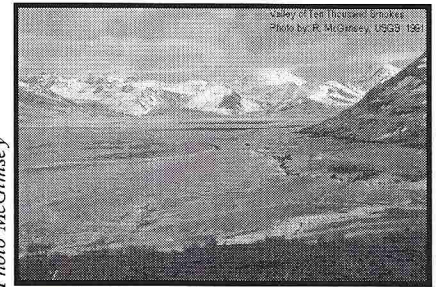


Photo McGimsey

Vallée des Dix Milles Fumées, vue vers l'amont depuis le SE, Overlook Cabin Katmai National Park (10.6.91)

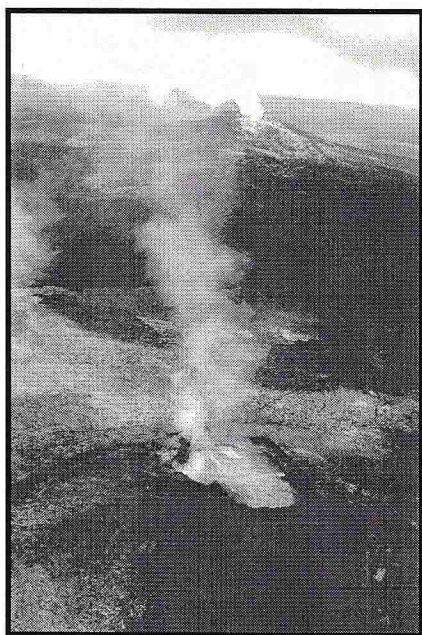


Photo G. Iwatsubo

Dôme rhyolitique du Novarupta (USGS)



LES LAVES DU PU'U O'O (KILAUEA)



J.D. Griggs

Episode 48, lac de lave du Kupaianaha et cône du Pu'u O'o, en arrière plan.
21.4.88 USGS

Ref. "Petrology of lavas from the Pu'u O'o eruption of Kilauea volcano: III the Kupaianaha episode (1986-1992)"
de M.O. Garcia et al., 1996, Bull. Volcanol 58:359-379

L'éruption du Pu'u O'o est remarquable dans l'histoire géologique du Kilauea pour différentes raisons: sa durée, bientôt 14 ans, l'important volume des laves émises ($>$ de 1Km^3), mais aussi, ce qui est moins connu, par les variations dans la composition des laves, par exemple leurs taux de MgO (teneur en Magnésium exprimé % d'oxyde) sont passés de 5.7 à 10 %.

Les laves du Pu'u O'o ont changé progressivement au cours de l'éruption. Lors des 20 premiers épisodes (janvier 1983-juin 1984), les laves contenaient un mélange de 3 magmas différents. Deux de ces magmas étaient évolués (faible teneur en MgO pour des basaltes hawaïens) et provenaient de poches ou d'intrusions distinctes stockées dans la Rift Zone avant le début de l'éruption du Pu'u O'o. C'est l'arrivée d'une troisième intrusion, avec un magma plus primaire (plus riche en MgO), qui a provoqué le mélange des deux premiers magmas évolués puis l'éruption en surface d'une lave évoluée hybride, née de ce mélange. Ce n'est qu'environ 10 jours après le début de l'éruption que ce magma primaire, responsable du déclenchement de l'éruption, a commencé à se mélanger, lui-même, avec le magma hybride évolué. Le pourcentage de ce magma primaire a progressivement augmenté, pour atteindre 100% au bout d'environ 2 ans. Par la suite les laves ont montré une évolution très régulière au cours du temps et remarquable en allant vers des laves plus primaires (MgO en augmentation). C'est en particulier le cas des laves du Kupaianaha. Ce petit (50 mètres de haut) volcan bouclier est né en juillet 1986, lorsque le point principal d'émission de lave de l'éruption du Pu'u O'o s'est déplacé de 3 km, plus bas dans le Rift, vers l'est. Ce fut le début de l'épisode 48 qui marqua un tournant important de l'éruption, avec un changement dans le style d'activité, cette dernière passant d'un régime discontinu d'épisodes presque mensuels (avec des fontaines de lave puissantes (parfois plus de 400 m de haut) pendant quelques heures ou jours) à une émission continue, relativement tranquille de lave au Kupaianaha. Cette période va durer 5 ans et demi (jusqu'en février 1992).

Durant cette période et tout en restant dans un domaine de composition bien homogène, les laves ont montré des changements importants dans le rapport de certains éléments traces (c.-à-d. en très faible quantité dans la lave), comme par exemple le rapport Baryum/Yttrium. Ces variations furent plus rapides que celles détectées dans les laves émises depuis 200 ans par le sommet du Kilauea et provenant elles, du réservoir principal du volcan. Cette observation a amené les volcanologues américains à supposer que les laves du Pu'u O'o ne se mélangent pas à celles du réservoir du Kilauea. Elles proviendraient directement des zones profondes (environ 80 Km), où le manteau est en fusion partielle. Ces variations géochimiques ne s'observent généralement pas dans le cas des éruptions de courtes durées, qui ne font que vidanger une intrusion (dyke) ou une partie du réservoir sommital. Cependant, en considérant cette fois-ci l'ensemble des constituants des laves du Pu'u O'o, les chercheurs américains estiment que la source de ce magma, dans le manteau terrestre, est néanmoins assez homogène du moins à l'échelle des $10\text{-}20\text{Km}^3$ du manteau nécessaire pour générer par fusion partielle (en prenant un taux de fusion entre 5-10%) les 1Km^3 des laves ou plus déjà émises. Cette éruption apporte donc une vision plus précise sur les mécanismes profonds régissant le Kilauea.

PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-

Cette fois-ci il s'agit vraiment d'une photo mystère, car nous n'avons pas reconnu ce cratère manifestement volcanique, utilisé pour la campagne publicitaire de l'Association des Cliniques Privées de Genève, sous le titre évocateur de "Crevons l'abcès". Celui d'entre vous qui a la réponse aura droit à un double dessert au repas de la SVG de février...





ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE

Après l'activité effusive d'août 1996, avec plusieurs coulées partant depuis le cratère NE, seule une activité strombolienne discontinue, parfois avec des explosions plus riches en cendre, a été signalée durant les mois de septembre et octobre dans les cratères du NE et de la Bocca Nuova, avec un dégazage tranquille dans la Voragine et le cratère SE (GVN,21,10,96).

Par contre, au mois de novembre, une recrudescence d'activité strombolienne dans la Bocca Nuova, ainsi qu'une explosion phréatique de ce même cratère ont précédé le réveil du cratère SE, après 5 ans de sommeil (depuis l'automne 1991, juste avant le début de l'éruption de 1991-93). Les volcanologues italiens suggèrent qu'une intrusion peu profonde s'est propagée de la Bocca Nuova vers le SE, provoquant la reprise d'activité strombolienne, le 6 novembre dans le cratère SE. Par la suite cette activité est restée très réduite. A fin décembre de nuit, des lueurs rouges étaient bien visible, depuis le pied du volcan, au-dessus de la Bocca Nuova.

Le 28 octobre s'est produite la plus forte émission de cendre depuis le 5 mars dernier, avec un panache s'élevant entre 2 et 3.5 km au-dessus du cratère. Un survol du cratère, le 29 octobre, a permis d'observer que le dôme intra-cratérique, né en mars dernier et qui s'était développé jusqu'en juillet, avait peu changé. Seule exception, une nouvelle dépression allongée (20 x 50 m) et profonde de 10-20 mètres s'était formée sur la partie centrale du dôme.

Quelques jours auparavant, le 21 octobre, ce volcan avait connu un maximum d'émission de SO₂ avec des valeurs atteignant 27.000 tonnes/jour! Ce dégagement considérable était accompagné simultanément de déformations topographiques (mesures GPS). Ces données suggèrent que de nouveaux apports de magma atteignent la vaste chambre magmatique située sous le volcan. Une seconde émission de cendre, moins intense, a eu lieu le 29 octobre, formant un panache de 2-3 km de haut.

[Info GVN,21,10,96]

Le dôme continue de croître (environ 17.500 m³/j en octobre) et d'émettre des coulées pyroclastiques. Le 31 octobre, cette activité a connu une forte accentuation, avec plus d'une vingtaine de coulées pyroclastiques, certaines parcourant parfois jusqu'à 3 km sur le flanc SW du volcan (Boyong River).

Le 14 novembre dernier, un survol du cratère de ce volcan a permis aux membres SVG (L. Cantamessa (Géo-Découverte) et Dr Seigne) d'observer que le remplissage par les coulées de natrocarbonatite se poursuivait à un rythme soutenu. Des coulées encore noires étaient bien visibles, étant soit actives ou datant de quelques heures seulement. Une grande partie de la surface du cratère est recouverte par des laves de

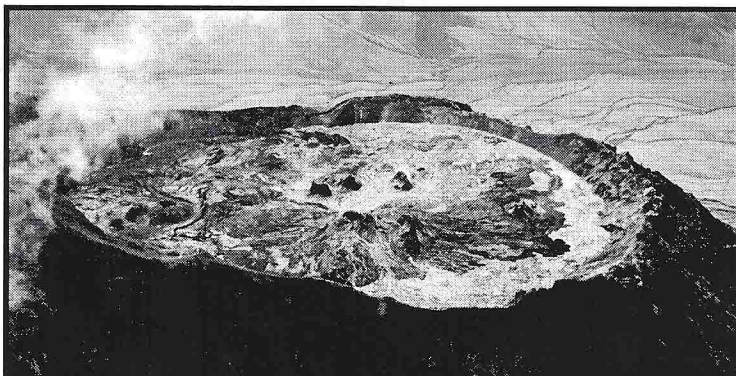
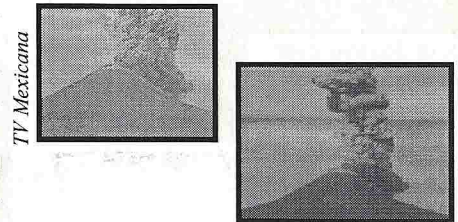


Photo L. Cantamessa

ETNA: REVEIL DU CRATERE SUD-EST

[Info GVN,21,10,96 M. Coltelli & P. Del Carlo <http://www.iiv.ct.cnr.it> + S. Silvestri]

POPOCATEPETL (MEXIQUE) : FORTES EXPLOSIONS



Explosions du 28 octobre 1996 sur le géant mexicain

MERAPI : NOUVELLES COULÉES PYROCLASTIQUES

[Info GVN,21,10,96]

OL DOINYO LENGAI (TANZANIE)

Vue générale depuis le NE, montrant la situation en novembre 1996, voir aussi p. C6.

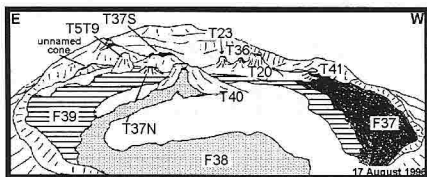
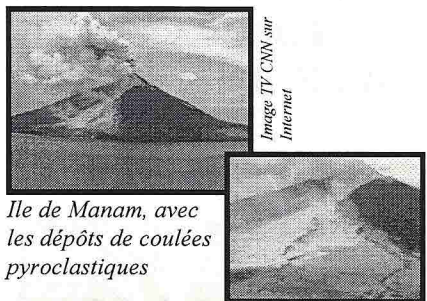


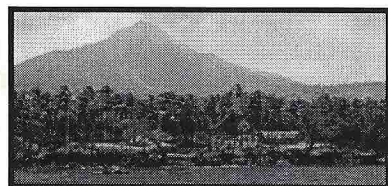
Schéma du cratère le 17.8.96 de C.Weber/
C.Nyamweru (GVN 21,9,96)

[Réf. "Carbonate-Carbonate Immiscibility,
Neighborite and Potassium Iron sulphide from
Oldoinyo Lengai Natrocarbonatite" R.H.
Mitchell, soumis à Mineralogical Magazine,
1996]

MANAM EN ERUPTION (PAPOUASIE)



Ile de Manam, avec
les dépôts de coulées
pyroclastiques



L'île de Manam

SOUFRIERE HILLS (MONTSERRAT) : CROISSANCE IMPORTANTE DU DÔME

[Voir notre dossier du mois pages C1-C6;
Réf. GVN, 21,10,96 + site web MVO]

L'activité de ce volcan reste très soutenue, avec des phases importantes de croissance de son dôme sommital et en particulier, en octobre, le remplissage de la dépression née de la violente activité explosive du 17-18 septembre dernier (voir encadré page C5). Les éboulements réguliers de ce dôme libèrent des coulées pyroclastiques, qui parfois s'approchent de l'océan comme vers la mi-décembre.

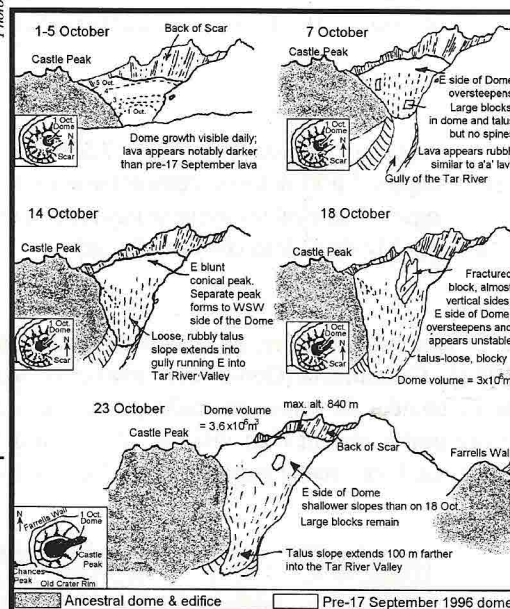
*Croissance du dôme du 1er octobre,
dans la dépression produite par
l'activité violemment explosive du 17-
18 Sep.96 (document MVO, GVN
21,10,96)*

PITON DE LA FOURNAISE (REUNION): CRISE SISMIQUE

[Info. L. Lenoble, extrait d'un quotidien
local "Le Journal de l'île"]

Une crise sismique s'est produite au Piton de la Fournaise (Réunion) dans la nuit du mardi 28 novembre, mettant en alerte l'équipe de l'observatoire. Environ 130 séismes ont été enregistré en 2 heures, contre à peine une dizaine par jour en temps normal. Ils étaient peu profonds et localisés à la vertical du sommet. Deux tremblements de terre ont atteint la magnitude M2.4. Le calme est revenu au bout de quelques heures.

Pour les scientifiques il s'agit d'une intrusion qui s'est propagée et stocké dans le volcan. A la mi-septembre une autre crise sismique s'était produite, mais à des profondeurs plus importantes (environ 20 km sous la Plaine des Sables). La dernière éruption du Piton de la Fournaise remonte à la fin août 1992.





POINT DE MIRE - POINT DE MIRE - POINT DE MIRE - POINT DE MIRE - POINT DE MIRE -

Introduction

Le Mauna Loa est un gigantesque volcan bouclier basaltique actif ayant une altitude de 4 km mesurée depuis le niveau de la mer qui est situé à 5 km au dessus du plancher océanique du Pacifique nord-central lui-même à 8 km du niveau isostatique abaissé de la plaque pacifique, ce qui lui donne une hauteur totale de 17 km. C'est le volcan le plus volumineux de la planète (plus de 75000 km³) et il possède une surface aérienne de plus de 5000 km² (la moitié de l'île d'Hawaii). Il est aussi l'un des volcans les plus actifs de la planète; on lui connaît plus de 30 éruptions recensées depuis le premier document historique (1843) relatant une de ses éruptions. Le Mauna Loa a été choisi par l'Association Internationale de Volcanologie et de Chimie de l'Intérieur de la Terre (IAVCEI) pour être l'un des 15 volcans de la Décennie. Ce statut particulier permet d'améliorer les efforts multidisciplinaires et internationaux dans la compréhension des processus volcaniques afin, d'une part de mieux contrôler ce grand volcan et, d'autre part d'essayer de diminuer les risques volcaniques qui lui sont liés ainsi qu'à d'autres volcans de même type dans le monde.

Les principaux risques générés par les éruptions du Mauna Loa sont les grands volumes des coulées de lave (taux de couverture holocène d'environ 40% pour mille ans), l'étendue de ces épanchements (5 coulées ont atteint la mer depuis 1868), ainsi que la fluidité de la lave, ce qui entraîne des coulées à grande vitesse, particulièrement sur les pentes escarpées. Ces coulées font courir de sérieux risques aux personnes vivant en contrebas de ces pentes ainsi qu'à leurs propriétés. Récemment l'étendue des glissements de terrain préhistoriques (tant sous-marins qu'aériens des flancs sud et ouest du Mauna Loa) est devenue patente et constitue donc un autre risque à long terme tant à Hawaii que sur de nombreux autres volcans océaniques. Bien que la population expo-

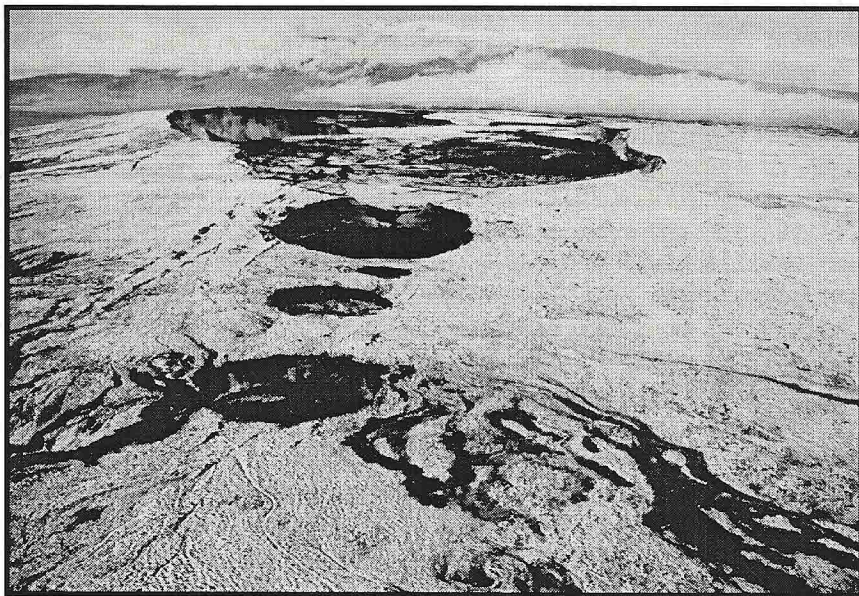


Photo US Army Air Force

sée aux risques volcaniques soit réduite (environ 75000 personnes), la croissance de l'industrie touristique hawaïenne a entraîné de grands aménagements le long de la côte (plus de 2 milliards de US\$ ont été investis dans de nouvelles constructions depuis la dernière éruption de 1984). L'indifférence des populations nouvellement arrivées et des pouvoirs publics face aux aléas volcaniques augmente aussi énormément les risques. Alors que les colons polynésiens ont développé une attitude respectueuse face au potentiel destructif du volcan et ont appris à coexister avec l'activité volcanique durant des millénaires, les immigrants récents tendent à nier la possibilité d'une

LE MAUNA LOA: UN VOLCAN DE LA DÉCENNIE

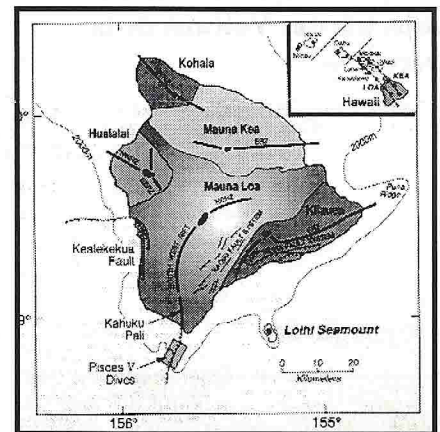
Par J. P. Lockwood et J. M. Rhodes.

Extrait du «Periodico di Mineralogia», Rome, no 44, pp. 45-47, 1995.

Cet article a été présenté à la conférence de la IAVCEI intitulée «Les volcans en ville» lors du Symposium Volcanologique de la Décennie qui s'est tenu en septembre 1995 à Rome.

Traduction C. Schnyder (SVG)

Problèmes et possibilités au Mauna Loa



Carte d'Hawaii montrant les principaux volcans et leurs rift zones de M.D Kurz et al, 1995 dans Geophysical Monograph 92

Caldera sommitale (3x5 km) et pit-craters du Mauna Loa, enneigé, 1939

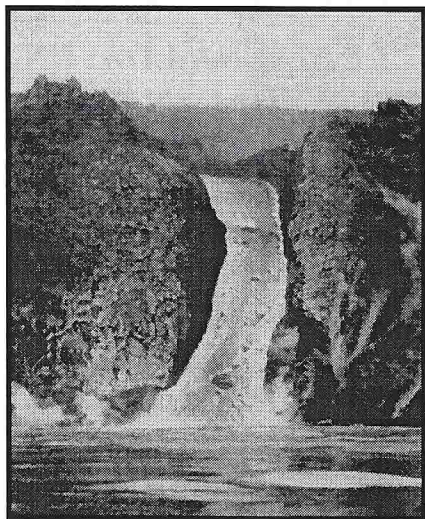


Photo T. Matsumoto

Rivière de lave arrivant dans l'océan,
éruption de 1950 du Mauna Loa

catastrophe et considèrent l'activité éruptive comme une «attraction».

La principale importance du Mauna Loa dans le cadre du programme des Volcans de la Décennie ne provient toutefois pas de l'ampleur des risques associés à son activité mais est plutôt rattachée à sa valeur de «laboratoire» pour le perfectionnement de la surveillance du volcan et des techniques de minimisations des risques. Ses excellentes situation et facilités d'accès rendent ses anciennes et futures coulées de lave idéales pour faire des observation et des études détaillées. Le Mauna Loa a la meilleure chronologie éruptive préhistorique documentée parmi tous les volcans de la planète ce qui permet de confronter les modèles de genèse de volcans avec les mesures effectuées lors des activités éruptives actuelles. Les mesures et données accumulées par l'Observatoire Volcanologique d'Hawaii (HVO) pendant ces cinquante dernières années sont une ressource précieuse, et son réseau de surveillance actuel le place parmi les volcans les mieux surveillés des Volcans de la Décennie (avec l'Etna et le Sakurajima). Bien que l'on ait appris beaucoup de choses sur sa sismicité et sur ses déformations toujours en cours, les questions restent plus nombreuses que les réponses apportées. Le déploiement de nouveaux équipements et les essais de nouvelles techniques sur le Mauna Loa peuvent amener à améliorer nos connaissances passées et actuelles. Elles permettront de développer de nouvelles méthodes qui pourront être utilisées sur d'autres

Volcans de la Décennie : perspectives concernant les objectifs des Volcans de la Décennie

Un symposium très attendu, la rencontre de l'Union Américaine de Géophysique à l'automne 1993, vit la présentation de près de 40 articles sur le Mauna Loa (AGU, 1993). Une rencontre informelle après ce symposium permet de recenser environ 50 scientifiques ayant un intérêt pour faire de la recherche sur ce volcan. Depuis cette rencontre, la plupart des efforts ont été centrés sur la réalisation d'une monographie sur le Mauna Loa qui sera publiée par l'AGU cet automne. Cette monographie, intitulée «**Mauna Loa- Un Volcan de la Décennie**», contiendra environ 20 articles qui récapituleront les connaissances sur le Mauna Loa dans les domaines suivants: pétrologie, géochimie, géologie sous-marine, sismicité, déformation, gravitation, télé-surveillance, chronologie historique et préhistorique, évolution à long terme du volcan, écologie et analyse des risques.

Projets futurs

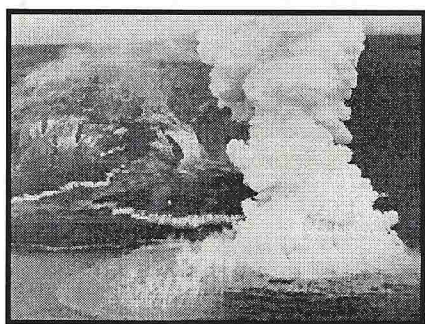


Photo Air National Guard

Puissantes coulées aa arrivant dans
l'océan, éruption de 1950 du Mauna Loa

La première chose à faire dans le développement du projet Mauna Loa- Volcan de la Décennie est d'améliorer la communication entre, d'une part les personnes directement liées aux projets de recherche actuels ou futurs sur le Mauna Loa et, d'autre part ceux effectuant des recherches sur les autres Volcans de la Décennie, ceci afin que les connaissances acquises sur ce volcan puisse être aisément partagées avec celles acquises sur d'autres volcans de la planète et créer ainsi une synergie. Afin d'atteindre ce but, les personnes directement impliquées dans ces recherches ont besoin de mieux s'organiser et des moyens de communication électroniques modernes devront être développés. A cet effet, une page d'accueil sur Internet sera mise en place cet été à l'Université d'Hawaii dans le but de consigner toutes les informations et études concernant ce volcan. L'adresse sur le réseau INTERNET est la suivante:

[http:// www.soest.hawaii.edu/mauna_loa/](http://www.soest.hawaii.edu/mauna_loa/)

Le responsable de cette page d'accueil est le professeur Gérard Pryer (adresse électronique: gerard@soest.hawaii.edu), toutes contributions à cette page sont les bienvenues!

Aspects volcaniques

Les domaines de recherche suivants sont potentiellement importants:

Quelles études additionnelles menées sur des éruptions passées peuvent amener une meilleure compréhension du style éruptif? Quelle nouvelle technologie devrait être employée pour mieux comprendre la prochaine éruption du Mauna Loa? Est-ce que des personnes et un équipement spécifiques peuvent être identifiés (et trouvés) afin d'être placés en état d'alerte et être prêts à se déplacer vers Hawaii dès que la pro-



chaîne éruption sera imminente?

Un grand travail a permis de caractériser la variabilité de composition des produits éruptifs du Mauna Loa. Est-ce que des techniques nouvelles ou encore non essayées peuvent être appropriées pour répondre à des questions non résolues ou non posées sur la genèse, le stockage, le transport et l'éruption de magma du Mauna Loa ou sur l'échelle et la dynamique du panache du point chaud hawaïien?

Quels outils sont nécessaires pour mieux évaluer la structure interne du volcan et la dynamique des déformations, de la sismicité, des changements thermiques et électriques lorsque le magma fait intrusion et migre dans l'édifice? Des techniques peuvent-elles être développées ou appliquées au Mauna Loa afin de mieux évaluer la possibilité de grands glissements de terrain?

Le Mauna Loa est l'un des volcans terrestres les mieux situés et les plus accessibles pour la surveillance à distance tant aérienne que par satellite. De nouveaux systèmes de satellites équipés de puissants outils permettant une analyse volcanique seront lancés durant la prochaine décennie. Quelles nouvelles informations peuvent être obtenues à partir de ces altitudes et comment ces informations peuvent-elles être intégrées avec les efforts développés au sol? Les données obtenue par cette surveillance à distance apportent non seulement de grandes promesses pour notre compréhension du Mauna Loa, mais formeront la base pour interpréter les études de nombreux autres volcans terrestres ou situés plus loin.

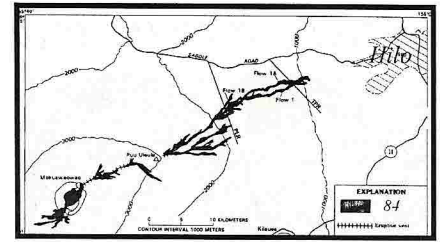
Le Mauna Loa est devenu le lieu de la plupart des recherches biologiques, notamment en ce qui concerne la compréhension des vitesses de croissance de la forêt, plus particulièrement de la forêt tropicale humide située sur les pentes basses du volcan. L'âge et la morphologie des substrats laviques sont des facteurs critiques pour le développement de la forêt tropicale humide sur les flancs des jeunes volcans. De même, la fréquence de l'activité volcanique a un impact majeur dans la dynamique de la forêt. Les études concernant la vitesse de développement de la forêt peuvent fournir des informations sur l'âge des coulées de lave sous-jacentes et peuvent permettre ainsi de dater les coulées sur d'autres volcans à moindre coût et avec une assez bonne précision lorsque la datation en laboratoire n'est pas envisagée.

L'observatoire du Mauna Loa (MLO) (centre de recherche atmosphérique de l'Administration nationale atmosphérique et océanique), est situé sur le flanc Nord du Mauna Loa. Des relevés approfondis de la composition atmosphérique depuis plus de 35 ans, ont révélé de nombreux changements concernant la composition générale de l'atmosphère et ont aussi permis d'obtenir l'unique source de données sur l'injection locale de gaz carbonique et d'anhydride sulfureux émises par le Mauna Loa. Des études conjointes pendant la Décennie à venir entre d'une part les géochimistes et d'autre part les scientifiques de l'observatoire pourront amener à de nouvelles découvertes pour les deux groupes.

Dispersion de la lave: le développement de plans de mesures préventives de génie civil est destiné à amoindrir l'impact des coulées de lave.

Contrôle et information au public: l'accroissement des techniques de surveillance et une meilleure compréhension des processus aboutissant à une éruption permettront aux scientifiques d'annoncer encore plus tôt une activité éruptive imminente aux populations menacées et de mieux conseiller les pouvoirs publics sur les plans d'évacuation.

Les projets de manifestations associées à la Décennie du Volcan sont des éléments importants de la Décennie Internationale de la Réduction des Catastrophes Naturelles (Barberi et al., 1990). Un aspect essentiel du Programme est le développement et la diffusion des connaissances accumulées ainsi que des nouvelles techniques de surveillance. Ces connaissances et ces techniques pourront être exportées dans d'autres régions où des populations sont concernées par des volcans à risques. Ce dernier point est la proposition la plus importante de la Décennie de Recherche sur le Mauna Loa.



Carte coulées 1984(en noir), Mauna Loa
Lipman et al., 1987

Aspects géophysiques

Télésurveillance

Conséquences biologiques

Recherche atmosphérique

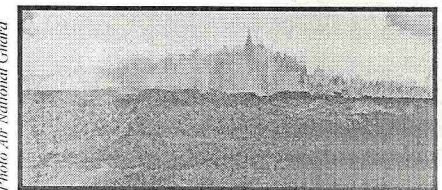


Photo Air National Guard
Les célèbres "rideaux de feu" des éruptions hawaïennes, Mauna Loa, 1950, rift SW

Références

Union américaine de géophysique (1993), *Fall Meeting Abstract*, EOS, *Trans. Am. Géophys. Union*, 74, n.43, 742 pp.
Barberi, F.R. et al., *La réduction des catastrophes volcaniques dans la décennie 1990* (1990), *Volcanological Society Japan Bulletin*, 35, 80.
"Mauna Loa Revealed" J.M.Rhodes & J.P.Lockwood *Geophys.Monogra* 92, 1995



VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE



Fig. 1

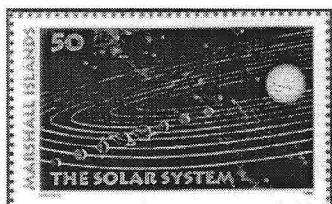


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

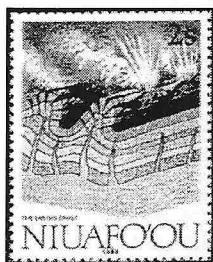


Fig. 8

YT: Catalogues
Yvert et Tellier

Chronique:
B. Poyer

La Fig. 1 ci-contre est celle d'un bloc intitulé "LA CRÉATION". Il a été émis par l'Espagne en 1980 à l'occasion de l'exposition philatélique "Barnafil 80". Bloc YT 28. Valeur 8 sfr.

C'est la reproduction d'une grande broderie du XI^{ème} siècle, mesurant 3,65 x 4,60m, conservée au musée capitulaire de la cathédrale de Gérone. Un travail unique illustrant les étapes de la création du monde. Les quatre vents remplissent les angles.

Il ne semble pas exister de timbre sur le "Big Bang". Aussi approfondies qu'aient été nos recherches, nous partons du Système Solaire. Celui-ci n'est illustré que par les Iles Marshall. Le 20 juillet 1994, l'administration a sorti un bloc comprenant une série de douze timbres intitulé "THE SOLAR SYSTEM". Le premier de la série est représenté ci-contre. Fig. 2. Valeur du bloc 16 sfr. A noter qu'aux neuf planètes sont ajoutés, sur ce bloc, le Soleil et la Lune. La planète Terre, accompagnée de son symbole, figure donc sur cette planche, et vous remarquerez le timbre ci-contre à la Fig. 3.

Puisque nous parlons de SYMBOLES des planètes, la Grèce les a réunis en un timbre en 1965, saisissant l'opportunité du XVII^{ème} Congrès International d'Astronautique à Athènes. YT 862. Valeur 0,40 sfr. Fig. 4. L'observateur attentif remarquera la différence entre la forme du symbole de la Terre et celui présenté avec le timbre précédent. De la naissance de notre planète, jusqu'au premier pas de l'Homme sur la Lune... Tel est le programme ambitieux qu'a réussi le Treasury Philatelic and Numismatic Bureau de Tonga, en produisant pour l'administration postale de l'Ile Niuafo'ou, en 1989, tout d'abord deux série YT 106 à 115, et puis un bloc YT 8. Cela, à l'occasion du XXI^{ème} Congrès de l'Union Postale Universelle et "World Stamp Expo '89", exposition philatélique mondiale à Washington. Valeur 26 sfr.

La Fig. 5, YT 106, nous illustre la création de la Terre, avec l'accrétion progressive résultant du bombardement de météorites. La tolérance des initiés est mise à l'épreuve puisque sous les cratères d'impact se dessinent déjà l'Europe occidentale, mers et dépressions atmosphériques. L'important était d'y penser. La Terre, donc, a vu le jour et ses locataires vont y distinguer des éléments au nombre de quatre (les seuls admis par les Anciens) : air, feu, terre et eau. C'est le petit état du Lichtenstein qui prend l'initiative de les imprimer. Quatre timbres, en 1994, YT 1040 à 1043. Valeur 10 sfr. La Fig. 6 est celui du FEU. YT1042.

Nous venons de relater, ci-dessus, l'origine de la Terre. L'agrégation des météorites s'est accentuée, favorisée par l'augmentation de masse du noyau initial qui opère une attraction croissante. L'accumulation du matériel provenant des météorites et les fortes pressions qui en résultent provoquent un processus de fusion des minéraux, d'où différenciation par gravité. Les éléments légers montent à la surface de la protoplanète. Les plus lourds (Ni, Fe) s'amalgament dans un noyau. Le zonage de l'intérieur de la Terre apparaît dans un timbre de 1995 du Luxembourg. YT 1321. Intitulé "STRUCTURES DU GLOBE TERRESTRE", il fut lancé en faveur du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, situé à Walferdange. Fig. 7. Valeur 3 sfr.

L'activité de la centrale radioactive interne, dans laquelle règne une température de plusieurs milliers de degrés centigrades, se manifeste en surface par des événements confirmant que la planète est très vivante. Dans un bloc constitué de quinze timbres, bloc YT 8 cité plus haut, Niuafo'ou développe, en 1989, la vie géologique de la Terre.

Les étapes de la constitution du globe, ainsi que les ères, sont découpées, nous l'avons indiqué, dans une série courante répertoriée de YT 106 à 115. La Fig. 8, YT 107, "THE EARTH'S CRUST", présente une coupe où les plissements sont amplifiés. De la croûte fissurée s'échappe du magma sous forme de volcanisme effusif. La Fig. 9, YT 108, est encore plus précise. Un cône de scories, avec coulée, est d'un réalisme frappant. Le contraste des teintes est réussi. L'on se croirait en Islande, sur l'Etna, ou à la Réunion... Légende du timbre "VOLCANIC FORMATIONS".

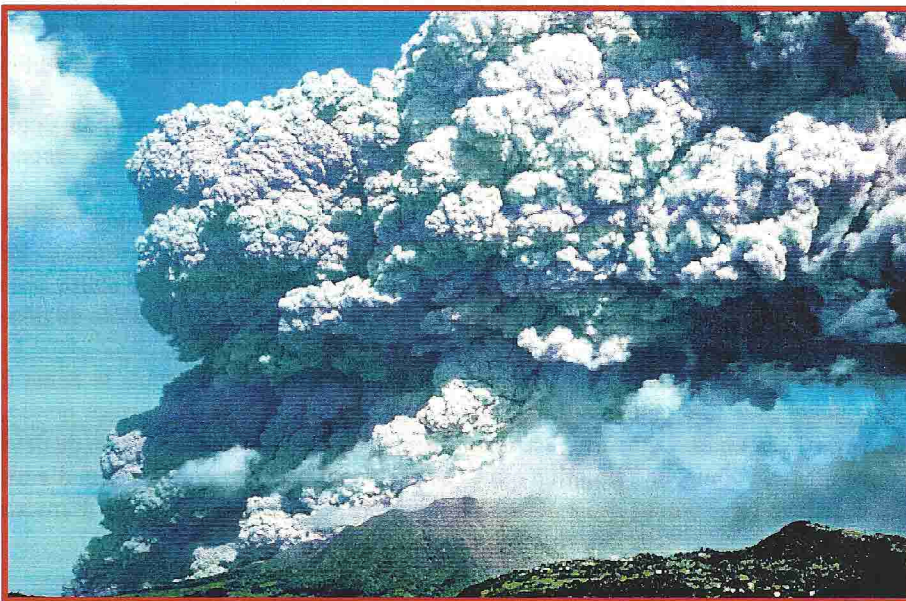


Fig. 9



DOSSIER DU MOIS - DOSSIER DU MOIS - DOSSIER DU MOIS - DOSSIER DU MOIS - DOSSIE

Le volcan Soufriere Hills est situé dans la partie sud et centrale de l'île de Montserrat, à l'extrémité nord de l'arc volcanique des Petites Antilles. Des augmentations de l'activité sismique et des variations des paramètres des sources chaudes (soufrières) se sont produites à trois reprises durant les 110 dernières années, en 1897-98, en 1933-37 et en 1966-67. Cependant on ne lui connaissait pas (avant 1995) d'activité volcanique durant la période historique qui a débuté avec la colonisation occidentale, au début du 17^{ième} siècle. Une augmentation de l'activité sismique a été observée à la Soufriere Hills en 1992 par le Seismic Research Unit (SRU) de l'université des Indes Occidentales. Cette activité s'est fortement accrue en novembre 1994, avec un nombre important de tremblements de terre relativement profonds (10-20 Km), enregistrés par le réseau sismique de Montserrat et des îles voisines.



RESUME DE L'ACTIVITE ERUPTIVE ET DES METHODES DE SURVEILLANCE DE LA SOUFRIERE HILLS, MONTSERRAT, DU 18 JUILLET 95 A JUIN 96

SIMON YOUNG
Du British Geological Survey
& Montserrat Volcano
Observatory

E-mail sry@bgs.ac.uk

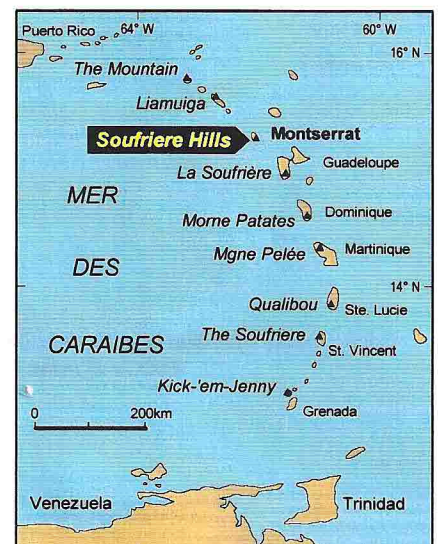


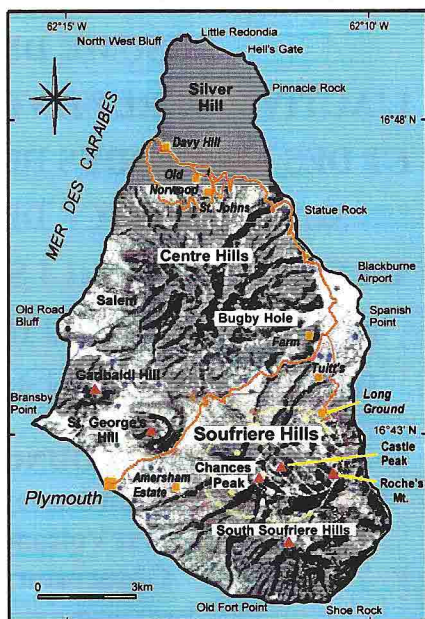
Panache de cendres produit par l'activité éruptive du 29 juillet 96.

L'activité a débuté le 18 juillet 1995 par l'ouverture de bouches émettant de la vapeur et des cendres sur le flanc NW du dôme du Castle Peak. Ce dôme est le plus récent des dômes de lave préhistoriques qui remplissent partiellement l'English Crater, vaste cratère en forme de fer à cheval ouvert vers l'est. Une série de datations sur des produits de ce dôme effectuées dans la vallée de Tar River, située sur le flanc Est, donne des valeurs cohérentes autour de 1600 ans avant J.C.

Une série d'éruptions phréatiques accompagnées de panaches de vapeur et de cendre andésitique caractérisent l'activité entre le 18 juillet et le 21 août 1995. Ces éruptions sortent de la première bouche ainsi que par de nouvelles ouvertures créées au travers du dôme du Castle Peak et sur son pourtour. Certaines de ces éruptions ont répandu de petits volumes de cendre sur Plymouth, la capitale de l'île, qui se trouve sous le vent à 4-5 km à l'ouest du cratère actif.

Après une forte éruption phréatique, une première évacuation de la moitié sud de l'île a été décidée le 21 août 1995. Les cendres de l'éruption avaient plongé Plymouth et ses environs dans une longue obscurité bien que l'épaisseur de cendre déposée sur la ville ne soit que de quelques millimètres. Durant cette période, tant les signaux sismiques que l'émission croissante de SO₂ montraient le réveil progressif du volcan. Au début du mois de septembre 1995, peu après le passage des ouragans Luis et Marilyn à proximité de l'île, une diminution de la probabilité d'une éruption magmatique a permis d'alléger les mesures d'évacuation. Cependant à la fin septembre, un essaim de tremblements de terre hybrides (d'origine volcanique et/ou tectonique) a précédé de peu la mise en place d'un premier petit dôme de lave (environ 40000 m³) sur le flanc ouest du Castle Dôme Peak. Aucune déformation du





Enregistrement sismique au MVO, activité volcano-tectonique du 29 juillet 96.

volcan n'a été enregistrée par le tiltmètre électronique qui se trouve sur place. Un retour à une activité purement phréatique a suivi cet épisode effusif, accompagnée de panaches atteignant parfois 2400 à 3000 mètres de haut. Des pseudo-coulées pyroclastiques (plus précisément des coulées gravitationnelles de cendres froides et des blocs) se sont produites les 30 octobre, 4 et 9 novembre 1995, plongeant chaque fois Plymouth et ses environs dans l'obscurité et y déposant plusieurs millimètres de cendre.

A la mi-novembre commence une phase majeure d'extrusion du dôme. Durant les 4 jours qui ont précédé cet épisode, il a été mesuré un raccourcissement rapide (4 cm/j) d'une ligne de mesure de distance électronique (EDM) entre la vallée de la Tar River et le flanc est du dôme de Castle Peak. Une crise sismique accompagnée de tremblements de terre hybrides (les 14 et 15 novembre) s'est également déclenchée peu avant le début de la phase d'extrusion. Les mauvaises conditions de visibilité ont cependant empêché de voir le nouveau dôme avant le 30 novembre. A ce moment là, il remplissait partiellement le cratère creusé par les activités phréatiques du début de l'éruption.

Face à la sismicité toujours importante, à la confirmation de la croissance du dôme, à de fréquents éboulements et à une visibilité généralement réduite, une seconde évacuation de la zone sud est alors décidée pour tout le mois de décembre.

Une meilleure connaissance du style de croissance du dôme, un ralentissement de celle-ci (environ 0.2 à 0.3 m³/j) ainsi qu'une diminution des déformations et une baisse de la sismicité ont permis au début janvier de réduire le niveau d'alerte, autorisant ainsi le retour des habitants dans la zone sud. Cette croissance faible du dôme a duré jusqu'à fin janvier.

Début février se déclenche une des plus fortes crises sismiques depuis le début de l'éruption avec la répétition d'essaims de tremblements de terre hybrides pendant environ 2 semaines. Cette crise est accompagnée d'une nette augmentation du développement du dôme, une situation qui va se prolonger jusqu'en juin. Le taux d'émission de lave varie entre 1.5 à 2 m³/s. Début juin, le dôme avait un volume d'environ 18 millions de m³ (DRE, Dry Rock Equivalent).



Coulée pyroclastique dans la vallée de la Tar River, le 22 juillet 96

En mars 1996, un déplacement de la zone active principale créa une augmentation de l'instabilité du flanc NE qui engendra finalement l'émission des véritables premières nuées ardentes (coulées pyroclastiques, coulées de blocs et de cendre) de l'éruption à la fin du mois de mars, début du mois d'avril. Une première petite cou-



lée pyroclastique a provoqué l'évacuation partielle des villages menacés sur le flanc est. A la suite d'une nouvelle augmentation de la sismicité et du nombre d'éboulements, une troisième évacuation générale du sud de Montserrat est décidée le 3 avril. Le 12 mai se produisirent d'importantes coulées pyroclastiques dont certaines atteignirent la mer à l'embouchure de la Tar River. Elles se propagèrent sur l'eau sur une centaine de mètres. Des images vidéo de cette activité ont été tournées par le Montserrat Volcano Observatory (MVO).

Pour la première fois au début du mois de juin, des éboulements débordent du point le plus bas du rempart Ouest du Cratère (région de Fort Ghaut) et menacent directement Plymouth de coulées pyroclastiques. Le dôme culmine alors à 945 mètres, dépassant d'environ 30 mètres l'ancien point le plus haut de l'île (Chances Peak). Une augmentation des déformations (EDM ligne proche de Castle Peak) accompagne une réactivation du dôme à l'Ouest du Castle Peak alors qu'ailleurs sur le volcan l'ensemble des mesures de déformations restent en dessous des limites de détection et cela depuis novembre 1995.

Le SRU a pour tâche de surveiller la Soufriere Hills en collaboration avec différents organismes: le British Geological Survey (qui coordonne les différents groupes de chercheurs du Royaume Uni), l'Institut de Physique du Globe à Paris (grâce aux observatoires de la Guadeloupe et de la Martinique), l'université de Puerto Rico ainsi qu'un certain nombre de volcanologues des USA et d'ailleurs. Le US Geological Survey a joué un rôle très actif dans le déploiement du réseau de surveillance du volcan. Ce réseau sismique comprend 9 stations à une composante et 2 stations à trois composantes dont la plus rapprochée est située sur le bord même du cratère (Chances Peak). Les données sismiques provenant de ces stations ainsi que celles provenant du tiltmètre électronique sont envoyées par radio à l'observatoire situé à Olde Towne en bordure nord de la zone d'évacuation. Ces données sont surveillées en temps réel par des enregistreurs digitaux ou par des enregistreurs analogiques. [...]

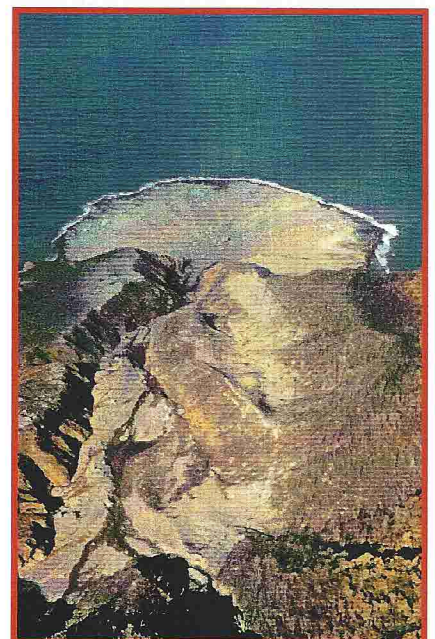
Quatre triangles EDM sont mesurés soit quotidiennement soit hebdomadairement suivant leur emplacement. Quatre réflecteurs ont été placés sur les parties hautes des flancs du volcan. Un réseau GPS de 12 stations (Global Positioning System, technique utilisant des satellites) mesure des déformations sur les flancs inférieurs de l'édifice. Des mesures classiques de géodésie (dry tilt) sont également effectuées et un tiltmètre électronique fonctionne de façon permanente. Des mesures de microgravité ont déjà été faites et il est prévu d'effectuer des mesures hebdomadaires pour suivre tant la croissance du dôme que de possibles changements dans l'alimentation interne du volcan.

Entre mai et juin 1996, le taux de production de SO_2 est resté faible (100 à 200 tonnes/j) et indique un magma déjà largement dégazé lorsqu'il arrive en surface. Ces mesures de gaz sont cohérentes avec celles prises sur les sources chaudes dont les compositions n'ont pas changé depuis le début de la crise [...] (c.f. P. Allard, Bulletin SVG 4/96).

Différents groupes de chercheurs sont en train de mener des études approfondies en pétrographie et en géochimie sur des échantillons de lave recueillis. Aucun produit



Les coulées pyroclastiques ayant atteint la mer, à l'embouchure de la Tar River, ont déposé leurs produits en formant une plate-forme. Photo ci-dessus prise le 30 juillet et ci-dessous le 2 août 96.



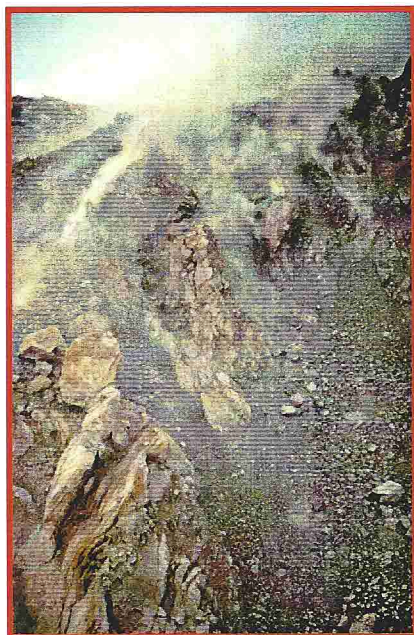


Photo du dôme de lave actif, prise le 23 juillet 96.

juvénile n'a été rapporté avant le 9 novembre 1995. Ces nouvelles laves andésitiques sont très riches en cristaux (70-80% de cristaux !) tout en étant très proches de la composition de l'ancien dôme du Castel Peak (avec env. 58% SiO_2). Elles sont parfois difficilement distinguables du point de vue chimique des anciennes laves. Les données pétrographiques ont fortement favorisé la compréhension du système d'alimentation du volcan et de sa plomberie interne. Le réservoir semble être situé à une profondeur d'environ 7-10 km (*ndt. ceci a été estimé grâce à l'étude du domaine de stabilité de certains cristaux retrouvés dans la lave*). En étudiant la dimension des auréoles d'altération sur certains minéraux (*p. ex. des amphiboles*), le temps de montée du magma depuis le réservoir a été évaluée entre 30 et 60 jours. De plus, l'abondance d'inclusions foncées (basiques à teneur en SiO_2 plus faible) dans les laves andésitiques du dôme laisse à penser qu'avec l'arrivée de magma basique dans un réservoir en évolution (différenciation), des phénomènes de mélange magmatique se sont produits. Cela expliquerait le réveil du volcan.

Les observations visuelles du dôme restent un moyen important de surveillance de l'activité. Elles sont réalisées soit depuis les airs, soit depuis des sites d'observations situés sur les flancs nord et est et elles utilisent également des caméras vidéo télécommandées. Des estimations du volume du dôme sont régulièrement faites en fonction de la visibilité en analysant des photographies prises depuis des points fixes ou par des mesures de géodésie classique. En raison des risques encourus, seules de brèves visites ont été effectuées sur les dépôts des coulées pyroclastiques. Les bords du cratère ne sont actuellement plus accessibles car ils sont fortement déstabilisés et sujets à de fréquents et imprévisibles éboulements. Les observations des coulées pyroclastiques (réalisées d'hélicoptère) tendent à supposer un méca-

nisme essentiellement régi par la gravité (éboulement du dôme actif). L'absence de projections purement balistiques autour du cratère suggère que la composante explosive proprement dite est peu ou pas importante (*ndt. du moins jusqu'en juin 96, date de parution de cet article*). Les panaches produits au point d'émission des coulées pyroclastiques sur le dôme et lors de l'écoulement semblent être dus à des phénomènes d'auto-explosivité des constituants du dôme. Ainsi la génération de colonnes de cendres de 8-10 km au-dessus du volcan serait due à des phénomènes de convection des cendres chaudes plutôt qu'à une véritable composante explosive verticale.

Traduction d'un article paru dans IAVCEI NEWS, le Newsletter of the International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI), 1/2 96 "Summary of eruptive events and monitoring procedures at Soufriere Hills volcano, Montserrat West Indies, 18 July 1995, to June 1996."

Nous remercions vivement le Dr H. RYMER, Editeur IAVCEI News, d'avoir autorisé cette traduction et le Dr C. OPPENHEIMER de l'Open University pour les illustrations.

Résumé de l'activité de Juillet à Décembre

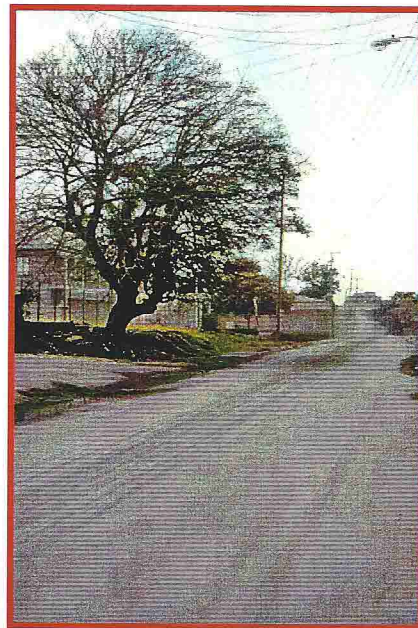
Au début du mois de juillet l'activité est demeurée à un niveau assez faible et les événements les plus significatifs se présentaient sous la forme de petits éboulements mineurs issus de la partie active Sud du dôme de lave. Vers le 10 du mois l'activité connaissait de nouveau une augmentation marquée la croissance du dôme accompagnée par des signaux sismiques plus importants. Au début du mois d'août l'activité était caractérisée par plusieurs périodes où se produisaient de nombreux éboulements de la partie Est du dôme de lave. De nombreuses coulées pyroclastiques étaient émises principalement dans la partie Sud de la Tar River. Au milieu du mois, de petites coulées pyroclastiques continuaient de se produire du fait des éboulements partiels du dôme et les plus importantes d'entre-elles atteignaient la mer. Cette activité d'émissions de coulées pyroclastiques a continué pendant le mois d'août culminant le 11 et le 12 du mois. Le plus haut point du dôme était mesuré le 16 août à plus de 960 m au-dessus du niveau de la mer Le 17 septembre, une explosion issue du dôme et dirigée latéralement a projeté des blocs de tailles diverses vers l'Est dans la zone de l'Ermitage et le village de Long Ground (voir encadré page suivante). Un panache de 12 km était visible au-dessus du dôme après la pulvérisation d'une partie du dôme. Entre le 24 et le 30 septembre, l'activité a décliné quelque peu.



En octobre l'activité du volcan s'est poursuivie à un niveau que l'on peut qualifier de moyen. De nombreux séismes volcano-tectoniques se produisaient toujours. La majorité de ces événements sismiques était localisée à une profondeur d'environ 5 km sous le cratère actif. Au cours de cette période, le nouveau dôme, d'apparence très instable a continué à grandir. Le 7 octobre il était à environ 75% de la hauteur de Castle Peak Dome et le 10 il le dépassait en hauteur.

Vers la fin novembre, on signalait de nouveau une forte augmentation de l'activité sismique. Des fissures apparues sur la paroi Sud du cratère faisaient penser qu'un éboulement de grande ampleur pouvait dès lors affecter cette zone, avec des risques d'une décompression et donc de l'explosion du dôme. De fréquents panaches de cendres et de vapeur étaient visibles au-dessus du dôme vers le milieu du mois. La croissance du dôme se poursuivait assez rapidement particulièrement dans sa partie Nord. Il atteignait de nouveau une élévation de 829 m le 22 octobre. Le 1er Novembre on enregistrait les essaims volcano-tectoniques les plus importants jamais notés depuis le début de croissance du dôme. Tout au long du mois l'activité est restée importante tant au niveau de croissance du dôme qu'au niveau sismique. De nombreux éboulements ont affecté la partie active du dôme et quelques coulées pyroclastiques ont été émises.

Un épisode majeur caractérisé par l'émission de plusieurs coulées pyroclastiques dans la Tar River se s'est produit le 19 décembre à la suite de l'effondrement du côté Est du dôme du 11 décembre (voir tableau page suivante). Les coulées ont été canalisées vers le Nord de Castle Peak jusqu'à la mer. La recrudescence de l'activité en cette fin d'année laisse craindre un effondrement important du dôme de lave pouvant générer un tsunami susceptible d'atteindre les côtes de la Guadeloupe. L'alerte maximum a été décrétée.

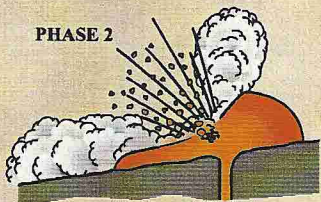


Couche de cendres dans les rues de Plymouth, capitale de Montserrat; le 27 juillet 96.

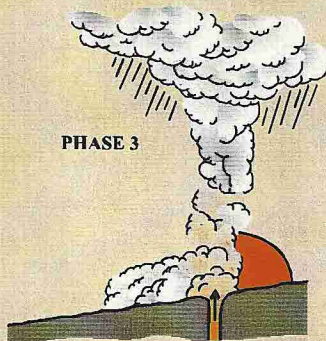
PHASE 1



PHASE 2



PHASE 3



PHASE 4



Activité explosive du 17.9.96

Au matin du 17 septembre 1996, le dôme atteignait son plus gros volume depuis sa naissance. Entre 11h30 et 20h30, une série quasi continue de coulées pyroclastiques d'effondrements ont progressivement érodé le dôme actif (**phase 1**)

Puis, une période d'activité réduite s'est produite jusqu'à 23h42, interrompue par une reprise, durant une dizaine de minutes, de coulées pyroclastiques, suite à des effondrements supplémentaires, pour finalement, à 23h53, donner lieu à une violente explosion, libérant la pression interne du dôme, fortement aminci et affaibli par les abondants effondrements. Cette ou ces explosion(s) a généré des ondes de chocs atmosphériques et projeté des blocs, qui ont endommagé des maisons et créés de larges cratères d'impacts sur les flancs inférieurs du volcan (**phase 2**).

Puis un large panache éruptif s'est développé, provoquant des retombés de ponce et de fragments rocheux sur une grande partie du sud de l'île. Des observations et l'étude des dépôts de cette activité suggèrent que la colonne éruptive ait atteint entre 12 et 14 km de haut. Des cendres ont été signalées par différents avions, survolant les Caraïbes, dans les heures qui ont suivi. Des retombées ont même provoqué la fermeture provisoire de l'aéroport de la Guadeloupe (**phase 3**).

Durant quelques heures, des coulées pyroclastiques se sont encore propagées avec des intensités décroissantes. La sismicité est retournée à son niveau normal vers 4h du matin le 18 septembre (**phase 4**).

Cet épisode éruptif a été riche en enseignements pour les scientifiques et a surtout montré qu'une phase importante d'effondrement peut conduire à une phase véritablement explosive.

[Réf. Special Report 01 "Report of the explosive event of September 17-18, 1996" W.J. McGuire et al. 1996 8p. sur le site internet du MVO URL: <http://www.geo.mtu.edu/volcanoes/west.indies/soufriere/govt/>].

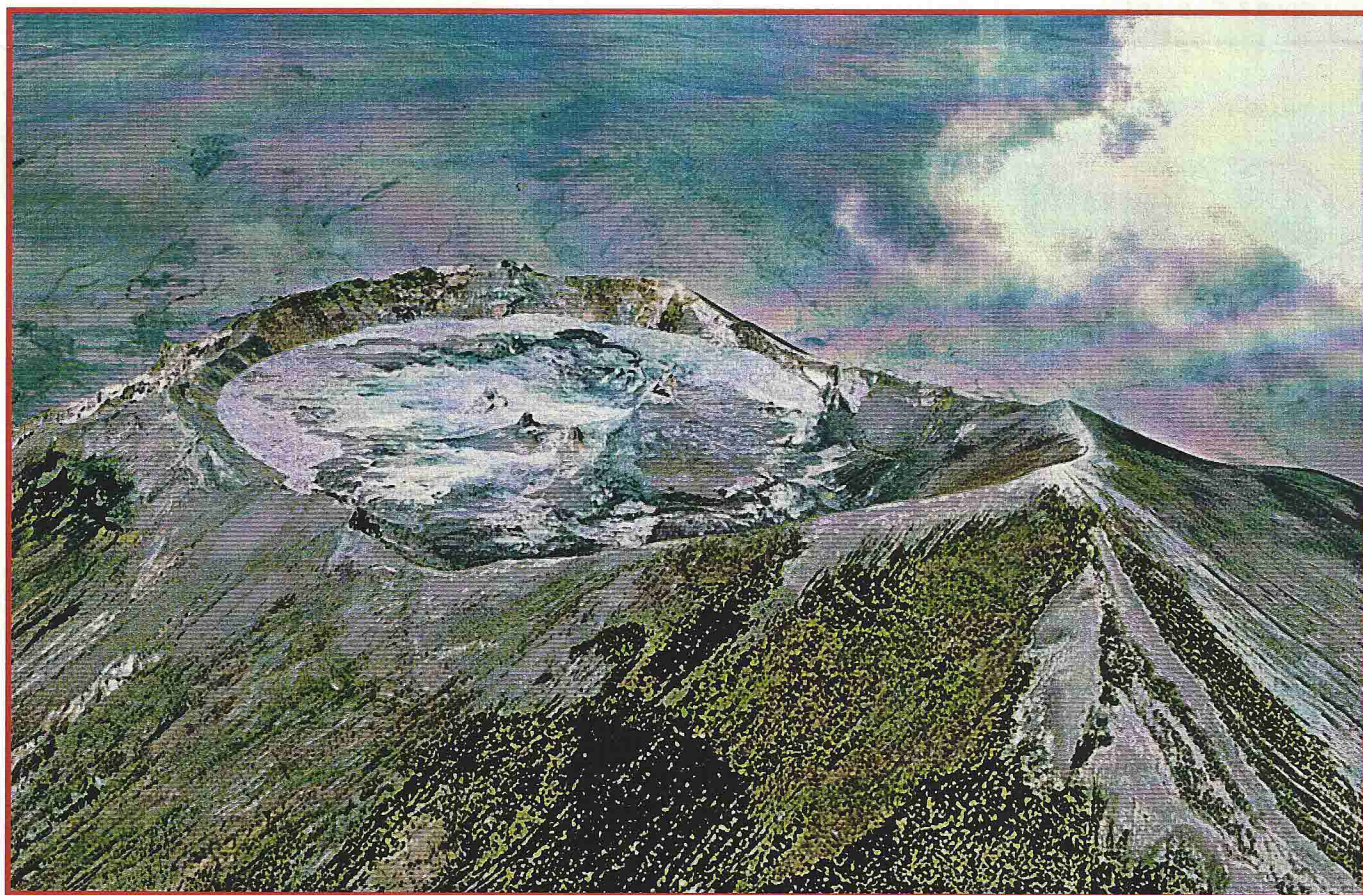


Tableau chronologique résumé éruption Soufriere Hills de juillet à décembre 1996
(source MVO sur internet)

Effondrements du dôme et coulées pyroclastiques (CP)	20.07.96: forte activité sismique, s'accompagnant d'une augmentation de la croissance du dôme, avec déplacement vers l'est de la zone active. Le taux de déformation s'accroît.
	25-29 juillet: forte production de magma (10m ³ /s), provoquant des effondrements et des CP dans la Tar River. Activité sismique très soutenue jusqu'au 11 août.
	11-12 août: d'autres effondrements du dôme, produisant des CP.
	2-3 sept.: abondantes CP, avec de fréquentes secousses volcano-tectoniques.
Activité explosive + croissance du dôme	17-18 sept. : premières explosions magmatiques, avec projections balistiques de ponce et blocs, destructions de maisons, un quart du dôme a été détruit.
	1 octobre: premier signe de croissance du dôme dans la cicatrice laissée par l'activité explosive (=dôme du 1er octobre)
	21 octobre : reprise des séismes volcano-tectoniques, avec le 1-2 novembre une des crises la plus importante depuis la naissance du dôme. Fin octobre le dôme a rempli la cicatrice et dépasse en hauteur Castle Peak, des effondrements (+CP) se produisent régulièrement.
Nouveau dôme + coulées pyroclastiques	11 décembre : naissance nouveau dôme au sud du dôme du 1er octobre, a fortement déstabilisé la paroi sud (Galway's wall) de l'English cr. + effondrements et CP atteignant presque la mer (19.12.). Fin d'activité de ce dôme vers le 21.12.
Reprise croissance dôme + CP	20 décembre: regain d'activité au dôme du 1er octobre, il continue de croître en hauteur et laisse craindre de nouvelles CP (situation 29.12.)



ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM



Survol du sommet de l'OI Doi Inyanga Lengai (Tanzanie), le 14 novembre 1996, le remplissage du cratère se poursuit. En moins d'une année, presque toute la surface du cratère a été renouvelée. Photo L. Cantamessa (Géo-Découverte).