

SOCIETE DE VOLCANOLOGIE GENEVE

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

SVG

9/95 Bulletin mensuel



GENEVE

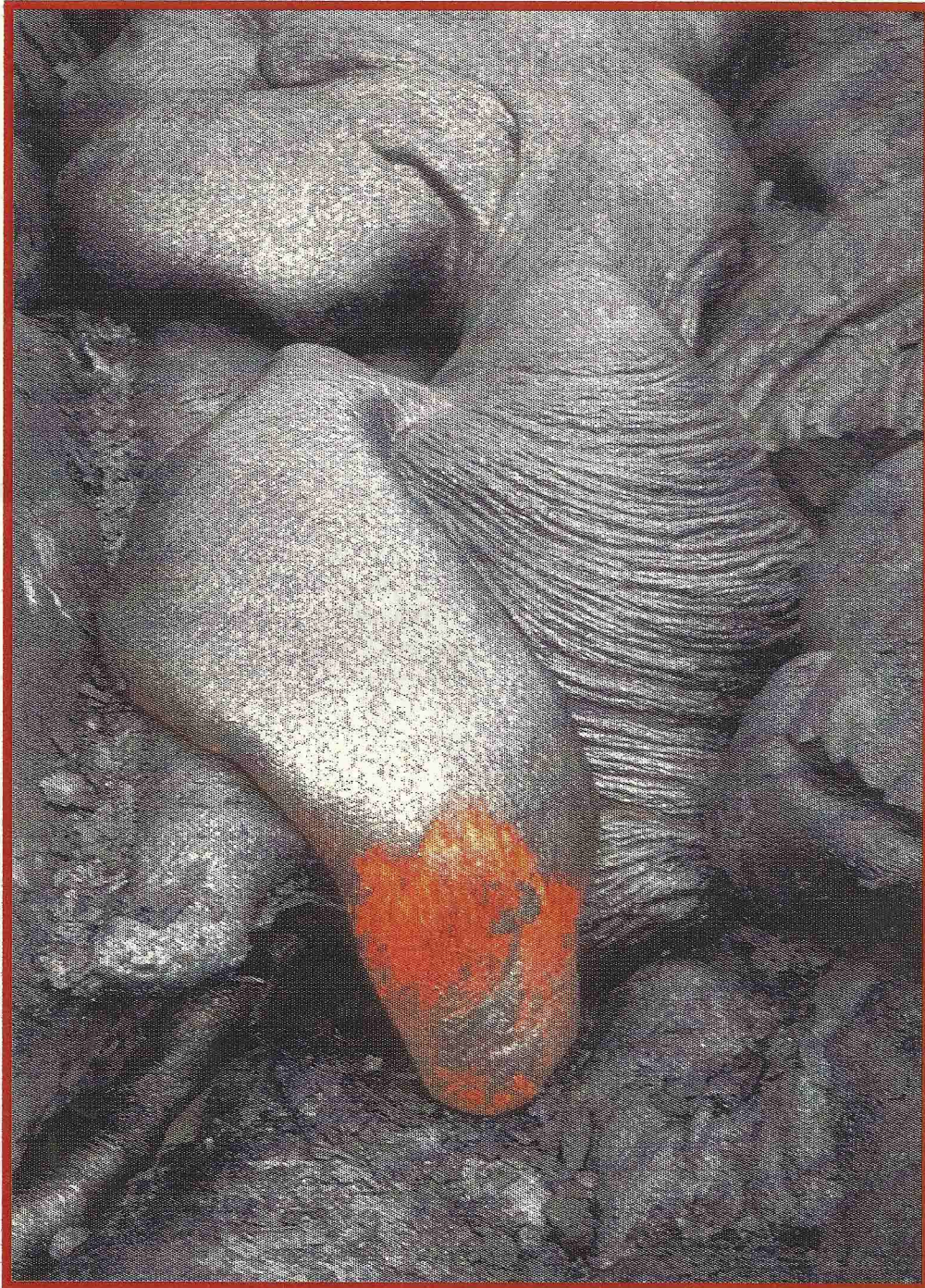


Photo F. Cruchon

Hawaii, 1995

Réalisé grâce au soutien financier de BADECO SA., fabrique d'outillages pour bijoutiers, 8 rue de la Coulouvronière, Genève

SOMMAIRE

Réunion Mensuelle	p.1
Informations sur la SVG	p.1-2
Volcano-Philatélie	p.3-4
Photo-Mystère	p.4
Les systèmes de volcans basaltiques	p.5-10
Activité volcanique	p.10-C-6
Volcans d'Alaska	p.10-11
Volcans siciliens	p.11-12
Dernières minutes: Ruapehu	p.12
Metis Shoal (Tonga)	C-1
Ol Doinyo Lengai (Tanzanie)	C-2 - C-3
Pu'u 'O'o (Hawaii)	C-4 - C-6

En plus des membres du comités de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin: Adrienne Baussière, Nathalie Durussel, Bernard Poyer et C. Schnyder.

Photo de couverture: lobe ("doigt") de pahoehoe progressant lentement par des sortes de bourgeonnements et gonflements internes, remplissant les infractuosités du terrain sous-jacent. La partie sans croûte de refroidissement est très limitée, réduisant les pertes de chaleur au minimum.



Réunion mensuelle du mois d'octobre

Nous reprenons le cours normal de nos réunions, chaque deuxième lundi du mois, mais cette fois dans notre nouvelle salle qui, nous l'espérons, conviendra mieux au nombre de participants et qui se trouve à l'adresse suivante (carte ci-jointe):

**ATTENTION
CHANGEMENT DE
LIEU ET D'HEURES**

Salle de Paroisse St-Nicolas-de-Flue
57, rue Montbrillant
1202 Genève

Nos réunions débiteront désormais à **20 heures** et devront se terminer à 22 heures 30, conformément à ce que nous ont demandé les responsables de la salle. Nous vous rapellons qu'il y a un parking disponible devant la salle.

La prochaine réunion aura donc lieu le **lundi 9 octobre à 20h** et sera en 2 parties:

(I) L'activité du volcan Ol Doinyo Lengai en juillet 1995.

M. Vigny nous présentera des nouvelles vues de ce fabuleux volcan, qu'il a eu la chance de voir en pleine activité effusive (voir pages C-2 à C-3)

(II) Volcans sud-américains.

R. Haubrichs va nous emmener une fois de plus sur les volcans du Chili et du Pérou, à travers des superbes images recueillies lors d'un nouveau périple dans les Andes.

Bref une séance à ne manquer sous aucun prétexte !

Thème de la prochaine séance: les volcans d'Alaska.

Concours photo de la SVG: prolongation du délais d'envois jusqu'au 14 octobre prochain

Vous êtes maintenant dans la dernière ligne droite pour nous envoyer vos meilleures photos pour notre concours "Objectif Volcans". C'est à l'occasion de ses dix ans d'existence que notre association s'est lancée dans cette entreprise: essayer de réunir une belle palette de photos sur les volcans au sens large. Le jury qui se penchera sur ce matériel sera constitué de photographes, d'artistes, de journalistes et de scientifiques. C'est lui qui attribuera les différents prix attractifs que nous avons pu réunir grâce à divers soutiens. Comme vous le savez les photos sélectionnées seront exposées durant un mois au Muséum d'Histoire Naturelle, qui a bien voulu s'associer à cette manifestation. Mais c'est bien de votre participation que dépendra le succès de cette exposition, sans vos envois nous ne pouvons rien faire ! Parlez-en encore autour de vous, ce concours est ouvert à tous. Mais pour les membres SVG, en plus des autres prix, un vous est spécialement réservé, n'hésitez donc plus, envoyez-nous vos photos.

REUNION MENSUELLE



INFORMATIONS SUR LA SVG



Les volcans du Kamtchatka : une exposition à ne pas manquer.

Les photos sur les volcans seront décidément à l'honneur à la fin de 1995, car l'Association Genevoise des Photographes, conjointement avec la SVG, exposera les oeuvres de **Gippenreiter**, un des meilleurs photographes russes des somptueux volcans du Kamtchatka. Nous aurons en plus le privilège de rencontrer l'auteur, que nous allons faire venir spécialement à cette occasion. Plus de détails vous seront fournis dans le bulletin d'octobre.

Livret guide de la SVG sur Hawaii

L'excursion de la SVG s'est déroulée du 15 au 31 juillet. Une quinzaine de membres y ont participé. La première semaine a été consacrée à la visite de Big Island, avec en particulier, des visites détaillées de la zone active au bord de l'océan (voir page C-4), guidées par des membres de l'Observatoire volcanologique de Hawaii. La seconde partie du voyage était dédiée à la découverte du volcanisme de Maui. A l'occasion de ce voyage nous avons remis aux participants un livret guide sur les volcans Hawaïens. Si ce fascicule de présentation du volcanisme Hawaïen, vous intéresse vous pouvez le commander en contactant un membre du comité de la SVG ou en nous écrivant (prix 20. - FS).

Livres sur les volcans

Une fois n'est pas coutume, nous voudrions vous signaler un ouvrage en espagnol, véritable "bible" sur les volcans chiliens (500 volcans décrits) ou proches de la frontière avec le Chili: "**Volcanes de Chile**" de Oscar González-Ferran (richement illustré en couleur, prix 220.- US\$, frais d'envoi inclus). C'est un livre cher, mais indispensable à tous ceux qui s'intéressent aux volcans de cette partie du continent sud-américain. Bulletins de commande disponible à la SVG.

Puis un ouvrage de réflexions sur l'éruption du Pinatubo, en anglais "**Pinatubo and the Politics of Lahar: Eruption and Aftermath, 1991**" de K.S. RODOLFO, publié en septembre 1995 au University Philippines Press, 368p, 2 cartes . Nous allons essayer de le commander pour la SVG (info sur internet fournie par J. Mirkovitch).

Conférences sur les volcans à Genève cet automne.

Nous voudrions vous signaler des manifestations, dont certaines d'ailleurs ne viennent pas de la SVG, pour que vous puissiez mettre ces dates de côté si nécessaire :

■ le 27 octobre aura lieu la conférence du **Dr Féraud** intitulée "**L'Histoire passionnante de la Volcanologie, racontée par les peintures et gravures depuis le Néolithique jusqu'à l'éruption du Krakatoa**" à 18h30 au Muséum d'Histoire Naturelle (rte de Malagnou, GE), organisé par la SVG.

■ le 18 octobre conférence de **M. VAUCHER** sur le Niragongo à la bibliothèque de la Servette, à 20h00 (9 rue Henri -Veyrassat, GE).

■ le 22 novembre un exposé au Muséum d'Histoire Naturelle (rte de Malagnou, GE) à 19h intitulé «**Volcanisme et extinction**» donné par un chercheur français **V. COURTILLOT** (conférence organisée par le Dpt de Minéralogie de l'Université).

■ le 29 novembre également au Muséum d'Histoire Naturelle (rte de Malagnou, GE) ce sera la présentation sur les volcans du Kamtchatka de **Vadim Gippenreiter** (heure à préciser encore).



Volcano-Philatélie

PASSE

On a vu avec quelle prolifération les administrations postales ont honoré la mémoire de Humbolt.

Toutefois, de nouveau, un grand silence va s'étendre sur les pas de Scrope, volcanologue par vocation qui énonce les bases de la volcanologie moderne dans son ouvrage "Considérations sur les volcans", sur Mallet, Daubeny ou encore sur Lyell dont les descriptions sont un chef-d'oeuvre. La Société Géologique de France voit le jour avec Prévost, qui assistera, en juillet 1831, à la vie éphémère du jeune volcan, né entre la Sicile et l'Afrique du Nord, qu'il appellera Julia. Fouqué laissera de son passage des publications fort précises sur le Santorin. Silence «postal» également sur Davy et sur Deville, le fondateur de l'analyse des gaz sur les volcans. Le physicien écossais Nicol nous laisse la microscope polarisant permettant de faire un bond en pétrographie.

Enfin, un timbre, pour souligner des mérites éloignés de la volcanologie, dédié au naturaliste anglais DARWIN (1809-1882). Nous retiendrons qu'il a prouvé l'origine des guyots. La RDA a émis en 1958 un timbre, YT 349. Valeur 3sfr. Celui reproduit en Fig 1 a été émis par la Pologne en 1959 (150ème anniversaire de la naissance du savant). YT 997. Valeur 0,10sfr.

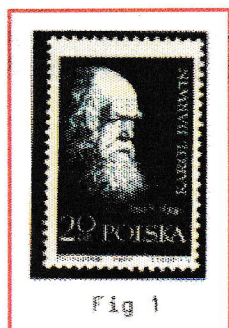


Fig 1

Le XIXème siècle sera riche en expéditions, recherches et observations "à chaud" sur le terrain par une multitude de scientifiques dont aucun n'a encore de place dans les albums philatéliques. Nous avons en mémoire Dana, Sapper.

Près de nous il y a Lacroix, auteur de 700 publications, qui a magnifiquement étudié la Montagne Pelée, Jaggar, Perret. L'anecdote sur Frank Perret mérite d'être rappelée: en l'absence de sismographes, il évaluait les tremors au Vésuve en serrant entre ses dents le cadre métallique de son lit. Ce volcanologue, photographe, ingénieur et inventeur affirme déjà que les gaz sont le moteur des éruptions et le magma le véhicule. Pourtant, son nom n'est pas dans l'Encyclopédie. Et nous arrivons à WEGENER, météorologiste allemand (1880-1930) qui proposa la théorie de la dérive des continents, frappé par le découpage des côtes de l'Afrique et de l'Amérique du Sud. Mais l'idée est-elle bien de lui? Ne vient-elle pas de Snider-Pellegrini dès 1868? Le mérite de Wegener est d'avoir argumenté l'hypothèse. La RDA lui a dédié un timbre, en 1980 pour le 100ème anniversaire de sa naissance. YT2159. Valeur 0,30sfr, également BERLIN, en 1980. YT577. Fig 2. Valeur 2,50sfr, ainsi que l'Autriche, la même année et au même titre. C'est ce dernier que représente la Fig 3. YT1489. Valeur 1,80sfr. Intitulé "Théorie du déplacement des continents".



Les trois régions principales de l'intérieur de la Terre étant distinguées par deux discontinuités, celle de Mohorovicic et celle de Gutenberg, c'est une chance que MOHOROVICIC, géophysicien yougoslave (1857-1936) soit sur un timbre de son pays, en 1963, mais à l'occasion des journées météorologiques YT930. Fig4. Valeur 0,60sfr. Cette chance n'a pas souri à l'allemand Gutenberg, découvreur du noyau en 1914.



Fig 3

Vous avez pu vous rendre compte comme il y a eu peu d'élus, parmi beaucoup de noms célèbres rencontrés dans l'histoire de la volcanologie, à recevoir un hommage philatélique. Verrons-nous un jour apparaître une vignette dédiée au volcanologue suisse Alfred Rittmann (1893-1981) et aux volcanologues français Katia et Maurice Krafft?



Fig 4

PRESENT

NOUVELLE-ZELANDE

Si l'île du Sud est occupée par les Alpes néo-zélandaises, l'île septentrionale est volcanique. Une activité de subduction, le long d'une faille traversant le terrain en diagonale NE-SW, est moins violente que dans le passé. Il n'est pas aisé de choisir quatre beaux timbres



caractéristiques parmi tous ceux figurant sur la palette de ce pays. Une place d'honneur revient au LAC TAUPO, 3ème plus grand cratère de la planète (après le Garita et la Buldir): 20km de diamètre, créé lors de l'éruption de 186AD, record absolu de la hauteur des projections, montées à 50km de hauteur. C'est l'une des deux éruptions historiques les plus gigantesques où 25km³ furent pulvérisés (volume du Mont Blanc) en 3 heures. **Fig 5**. YT71. Emis en 1898. Valeur 3,40sfr. A l'arrière-plan se dresse le Ruapehu.

Une place spéciale doit être réservée pour le volcan WHITE ISLAND, île inhabitée, à 50km au large, le volcan le plus actif de la Nouvelle-Zélande. Le timbre de la **Fig 6**, la seule représentation de cet édifice, porte le No YT623 et a été émis en 1974 dans une série consacrée au tourisme. Valeur 3,40sfr.



Fig 7

Au milieu des volcans figure le NGAURUHOE, célèbre par la fréquence de ses éruptions, avec une vingtaine d'évènements importants au cours du XXème siècle, le mettant sur le même rang que l'Aso, le Semeru, le Merapi au encore l'Etna. La **Fig 7** présente l'un des timbres sur ce volcan, émis en 1973. YT 6010. Valeur 2,80sfr.

Enfin il faut mentionner quantité de sources chaudes, terrasses et geysers repris sur des vignettes postales aussi belles les unes que les autres. Les terrasses roses et blanches de ROTOMAHANA sont exposées à la **Fig 8**. Ce site considéré par certains comme la 8ème merveille du monde, a disparu lors de l'éruption du 10 octobre 1886 du Tarawera. YT 75 de 1898. Valeur 20.- sfr. La **Fig 9** montre le POHUTU (aux abords de Rotorua). YT 1233. Emis en 1993. Valeur 4,60sfr.



Fig 5



Fig 6

YT: Catalogue Yvert et Tellier
[rubrique B.Poyer]

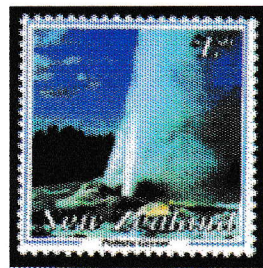
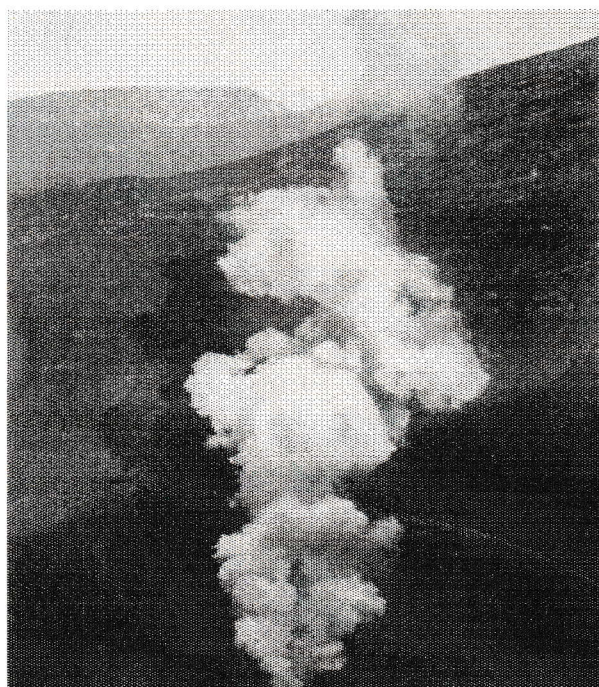


Fig 9



Fig 8

Photo-Mystère



C'est le cratère d'un volcan qui au début du siècle a connu une éruption majeure, détruisant son flanc ouest, puis est passé à une phase d'activité subpermanente, avec la croissance d'une série de dômes. Peut-être avez-vous deviné? Sinon réponse page 11.



Les systèmes de volcans basaltiques

par **George P.L. Walker**

Centre Hawaïen de Volcanologie,
Département de géologie et de
géophysique, Ecole des Sciences
et Technologies de la terre et des
océans, Université d'Hawaï

Traduction: Marc & Adrienne
Baussière

Nous remercions l'auteur de
l'article G.P.L. WALKER, qui nous
a autorisé à traduire cet article de
fond sur le volcanisme basaltique,
qui est paru sous le titre suivant:
"Basaltic-volcano system"
dans *Magmatic Processes and
Plate Tectonics de la Geological
Society Special Publication N076,*
3-38, 1993, Ed. P.H.M. Alabaster
et al.

La bibliographie sera publiée
avec la dernière partie de cet
article qui va s'échelonner sur
plusieurs bulletins.

Les termes en italiques sont défini
dans un glossaire à la fin de
l'article.

1^{er} partie

Cet article est en partie une revue des publications de Wentworth & Macdonald (1953) et de Macdonald (1967), qui étaient des modèles de description claire des volcans basaltiques, ainsi que de la publication de référence du Projet d'Etude du Volcanisme Basaltique (1981) d'il y a douze ans. Depuis, de nombreux concepts ont changé, et cet article inclut parallèlement de nouvelles idées, de nouvelles interprétations ainsi que de nouveaux points de vue sur le sujet. L'étude du volcanisme basaltique est tellement vaste que nous omettrons volontairement d'aborder la pétrologie ainsi que la géochimie.

Plus de la moitié des volcans de la planète sont basaltiques ou contiennent partiellement du basalte et environ un tiers des éruptions connues (ce qui représente environ 20 volcans par année) crachent du magma basaltique. Les volcans basaltiques apparaissent dans tous les milieux tectoniques. Le volcanisme basaltique est associé aux limites de plaques soit convergentes soit divergentes; il caractérise les épanchements des rides essentiellement situées sous les océans; il caractérise aussi le volcanisme des points chaud, qui au milieu des océans est pratiquement exclusivement basaltique, alors que ce volcanisme sur les continents apparaît habituellement sous deux formes, basaltique et rhyolitique. De plus, le volcanisme basaltique est largement associé aux magmas andésitiques et plus siliceux des zones de subduction, tout particulièrement là où une plaque lithosphérique océanique s'enfonce soit sous une autre plaque lithosphérique océanique soit sous une fine plaque lithosphérique continentale (par exemple les arcs volcaniques des Mariannes et des Kouriles).

Le magma basaltique provient de la fusion partielle de la péridotite du manteau, favorisée dans les zones tectoniques où certaines parties du manteau montent relativement près de la surface par des mécanismes *adiabatiques* (points chauds et rifts) ou dans les zones de subduction où les composés volatiles abaissent la température de fusion du manteau.

Les propriétés du magma sont des paramètres fondamentaux en volcanologie:

- la différence entre la densité du magma et celle de la lithosphère rend le volcanisme possible et explique la position des chambres et des intrusions magmatiques;
- la viscosité et la *tension superficielle* déterminent la géométrie et la structure des intrusions et des épanchements de lave;
- la proportion du contenu en gaz gouverne les éruptions et détermine leur explosivité;
- la proportion du contenu en gaz associée à la viscosité et à la *rhéologie* contrôle la force explosive des éruptions en déterminant la facilité avec laquelle les gaz s'échappent du magma.

On mentionne généralement peu ces propriétés primaires du magma car elle tendent à être assez uniformes parmi les différents volcans basaltiques. Elles sont ainsi le trait commun du volcanisme basaltique. On attache donc plus d'importance à l'influence de variables non magmatiques (par exemple la vitesse d'épanchement du magma et la proportion d'eau non magmatique) car elles sont responsable de la diversité de ce volcanisme.

Types de volcans et systèmes volcaniques

On distingue cinq types de volcans:

- les volcans boucliers
- les stratovolcans
- les plateaux de basalte
- les volcans monogéniques
- les volcans centraux



Ces derniers contenant une proportion non négligeable de produits siliceux en plus du basalte. Les sources éruptives des plateaux de basalte ainsi que les volcans monogéniques entrent en éruption une seule et unique fois. Les volcans boucliers, les stratovolcans et les volcans centraux sont des structures polygéniques qui entrent donc en éruption plus d'une fois.

Il faut considérer les volcans comme des éléments d'un système magmatiques ou volcaniques. Un système peut regrouper les intrusions, les chambres magmatiques, les conduits, les sources de magma, les champs géothermiques qui les accompagnent, ainsi que le volcan lui-même. **Le concept de système volcanique considère que le volcan en tant qu'édifice visible n'est qu'une partie d'une entité plus grande.**

Un système volcanique peut être comparé à un système complexe tel qu'une ville avec les infrastructures complètes de transports, les réseaux de distribution d'eau et de courant électrique, les décharges et les communications dont une cité dépend pour vivre. Un système volcanique est entretenu par un apport d'énergie (sous forme de magma chaud) comme l'est une ville (sous forme d'énergie fossile, d'électricité et de nourriture). Grossièrement, une ville d'un million d'habitants nécessite la même énergie qu'un système volcanique alimenté par un million de m³ de magma par an.

Les systèmes basaltiques prennent leur source dans le manteau d'où le magma monte vers la surface principalement sous l'action de la poussée positive du magma (sorte de "poussée d'Archimède", provenant de la différence de densité) parfois favorisé par des forces tectoniques. Les systèmes de volcans polygéniques possèdent en général une chambre magmatique proche de la surface, à un niveau où la poussée du magma est nulle, la chambre stocke le magma et module sa distribution au volcan et aux intrusions subvolcaniques. Il existe parfois des chambres magmatiques profondes.

Les volcans boucliers

Ils sont essentiellement constitués de coulées de lave et ont la forme d'un bouclier aplati. Leurs pentes sont en général faibles, comprises entre 4 et 15 degrés, bien qu'il existe des exemples plus pentus. Les *rift-zones* tendent à être étroites et bien définies mais peuvent aussi passer à des systèmes de bouches éruptives radiales. Les fissures éruptives sont délimitées par des remparts de spatter et de petits cônes de scories.

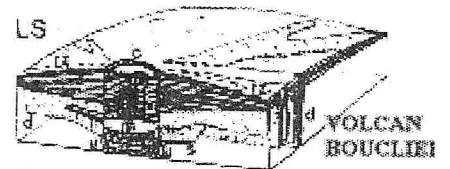
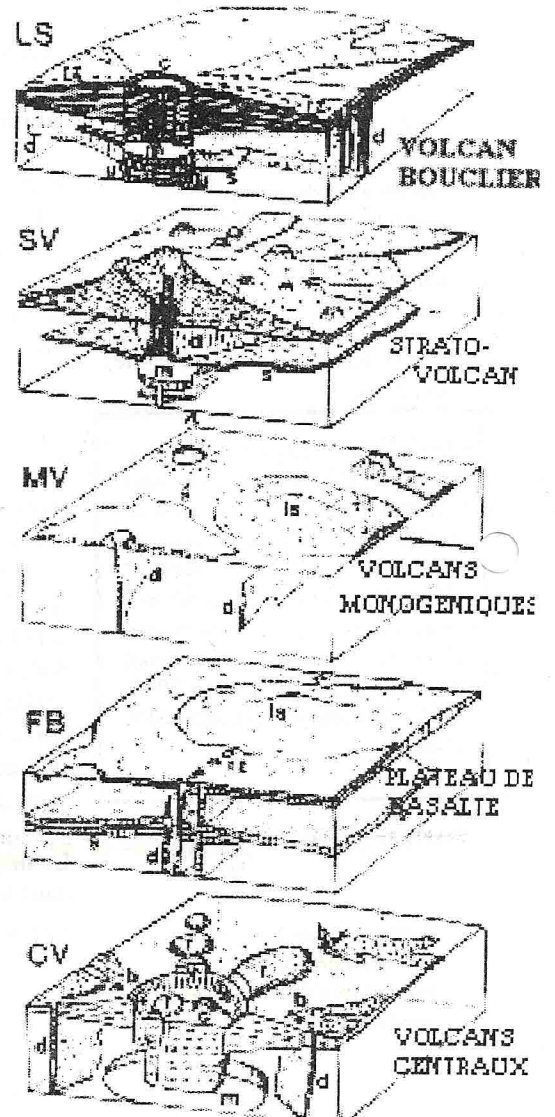
Les volcans boucliers présentés ainsi sont des structures polygéniques dépassant habituellement 1000 km³ en volume et ils ne doivent pas être confondus avec les petits volcans boucliers monogéniques appelés «scutulum» (du latin scutulus, diminutif de scutus: bouclier) par Noe-Nygaard (1968) et ayant un volume compris entre 0.1 et 15 km³.

Exemples de volcans boucliers

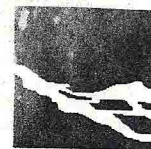


Sommet aplaté, au second plan le Mauna Loa

Le plus grand est le Mauna Loa à Hawaii. Son volume est estimé à 40'000 km³, son altitude au dessus du plancher océanique environnant est de 9 à 10 Km. Ses pentes à l'air libre sont de l'ordre de 3-6° à l'exception de ruptures de pentes dus à de vieux glissements de terrain. Le Pico dans les Açores et le Fogo au Cap Vert possèdent un cône pentu (>30°) au sommet du bouclier. Les volcans boucliers des Galapagos sont composés d'un dôme convexe ayant des pentes jusqu'à 30° et



c: caldera; d: dyke; u: cumulat



s'élevant au-dessus d'un bouclier à faible pente; quelques unes des fissures éruptives situées sur l'étroit plateau entourant leurs larges caldeiras sommitales sont annulaires. Certains, comme notamment le Kilauea et peut-être aussi le Pico, sont principalement composés de laves pahoehoe. D'autres, tel le Mauna Loa, sont composés de laves pahoehoe et aa en proportions à peu près égales alors que d'autres encore, comme par exemple Madeira, Tutuila (Samoa) et les Galapagos, contiennent essentiellement des laves aa.



Les stratovolcans

Ils sont constitués d'une succession stratifiée de coulées de lave et de dépôts de matériaux pyroclastiques et ils tendent à prendre une forme conique avec une pente qui atteint généralement l'angle maximum limite d'accumulation des débris (33-36°). La plupart des volcans basaltiques des zones de subduction sont de ce type. Habituellement le cône est tronqué par une caldeira. Les rift-zones sont plutôt diffuses, mal définies et se fondent également dans des systèmes de cônes latéraux radiaux. Les cônes de scories semblent être une marque distinctive sur les flancs de ce type de volcan. Sur de nombreux volcans d'arcs insulaires l'andésite basaltique et des roches encore plus siliceuses accompagnent le basalte. Exemples de stratovolcans

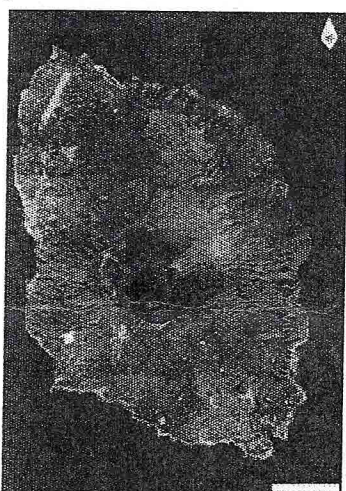
L'île volcanique japonaise de Izu-Oshima est un bon exemple de cône basaltique d'arc. Sa base a un diamètre de 27 km, l'île s'élève d'environ 2200 m au-dessus du fond marin, elle a une altitude de 758 m au-dessus du niveau de la mer et a un volume de 415 km³ (Suga & Fujioka 1990) dont 23 km³ (6%) sont émergés. Ses pentes à l'air libre ont un angle allant jusqu'à 20° mais le cône est tronqué par une caldeira d'environ 3 km de diamètre. Les volumes de roches pyroclastiques sont plus importants que ceux des coulées de lave. Une *rift-zone*, large et mal définie se propage parallèlement à l'axe longitudinal de l'île. Elle est marquée par des cônes de scories et, proche de la côte, par des tuff-rings phréatomagmatiques. Durant ces derniers 10'000 ans, Izu-Oshima a eu une activité périodique avec une moyenne de 100 ans entre ses éruptions les plus importantes (Tazawa 1984). D'après la soigneuse étude de Nakamura (1964) sur la volumétrie de ses produits éruptifs émis durant la période historique, Izu-Oshima est un excellent exemple de volcan «en équilibre» dont la chambre magmatique se remplit de magma avec un débit uniforme et dont l'évacuation est modulée par les caractéristiques de celle-ci.

Le Mont Fuji, le volcan le plus élevé du Japon, a une altitude de 3776 m au-dessus du niveau de la mer, il s'élève d'environ 3700 m au-dessus de sa base et a un volume estimé de 1400 km³. C'est un bon exemple de stratovolcan ayant une forme typique de cône andésitique mais étant exclusivement basaltique à l'exception d'un faible volume de ponce dacite éjecté lors de sa dernière éruption de 1707 (Tsuya 1955). Le diamètre de sa base est de 25 km et les parties les plus abruptes de son cône au-dessus de 2000 m ont des pentes supérieures à 20°. Cependant, les 3/4 de sa surface totale sont couverts par un large tablier de pente inférieure à 10°, situé au-dessous de 1500 m.

Les volcans monogéniques

Ils sont constitués par un amas de volcans dispersés et généralement petits (<2 km³), chacun issu d'une éruption unique. La plupart du temps, le volcan se compose d'un cône de scories auquel sont associées des coulées de laves aa bien que certains soient des boucliers de lave de type scutulum (par exemple: Rangitoto Island, Auckland et le Xitle au Mexique) et ceux situés en bordure de mer ou de lacs sont plutôt des tuff-ring phréatomagmatiques ou des maars.

Quelques champs de volcans monogéniques (tel Auckland) sont exclusivement basaltiques alors que d'autres sont plus siliceux. C'est ainsi que le site de Kaikohe, situé au nord d'Auckland, contient un dôme rhyolitique. Le site de Higasha-Izu, comprenant au moins 70 volcans, est mixte; environ 50 d'entre eux sont basaltiques tandis que les autres sont andésitiques, dacitiques ou rhyolitiques (Aramaki & Hamuro 1977; Hayakawa & Koyama 1982). Dans certains endroits quelques uns seulement sont basaltiques. Le Xitle par exemple



L'île Izu-Oshima photographié depuis 2500 m d'altitude en 1986





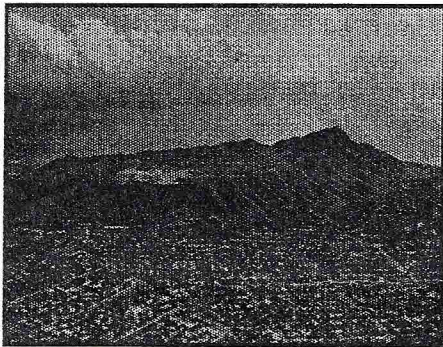
est le seul volcan basaltique du site de Chichinautzin situé juste au sud de Mexico-City (Martín del Pozo 1982).

Exemples de sites de volcans monogéniques

Nous citerons deux exemples de jeunes sites monogéniques situés sur des lieux tectoniques extrêmement différents: le premier est Auckland, sis derrière un système d'arc actif sur la croûte continentale et le second Honolulu sis sur un point chaud de la croûte océanique. Les deux sont des exemples à petite échelle. Dans les deux endroits, on peut s'attendre à de futures éruptions à long terme. Les volcans sont individuellement éteints mais le système est actif.

Le site d'Auckland est un site parmi plusieurs autres dans la partie septentrionale de la Nouvelle Zélande. Il se superpose pratiquement à Auckland-City et se compose d'environ 50 cratères basaltiques éparpillés apparemment au hasard et mis en place approximativement ces derniers 60'000 ans. L'endroit ressemble à un paysage de jeunes roches sédimentaires érodées, puis inondé par les laves. Les eaux de surface et les eaux profondes ont participé à de nombreuses éruptions. Plus de la moitié des volcans sont des maars et les autres sont des cônes de scories et des coulées de lave. Il y a 770 ans, la dernière éruption, qui fut aussi la plus forte, construisit l'île de Rongitoto, un bouclier de pente douce de type scutulium, dont le cône de cendre central a un diamètre de 6 km et une altitude de 260 m. Le volume émergé est de 1.2 km³.

Photo Macdonald, 1970



Diamond Head, Honolulu sur Oahu

A Honolulu le site de volcans monogénique de Oahu (Hawaii), inclut les tuff-rings de Diamond Head et de Hanauma Bay ainsi que les cratères de Salt Lake Aliamanu, contenant des fragments d'origine très profondes dérivé du manteau. Certains de ces volcans sont clairement distribués le long de fissures longues de 4 km au maximum. Des systèmes de cratères érodés montrant les cheminées volcaniques consolidées d'anciens champs de volcans monogéniques sont connus dans beaucoup de lieux, par exemple dans le Fifeshire et

la région d'Edinburgh en Ecosse (Geikie 1897) et dans les Hopi Buttes en Arizona.

Les plateaux de basalte

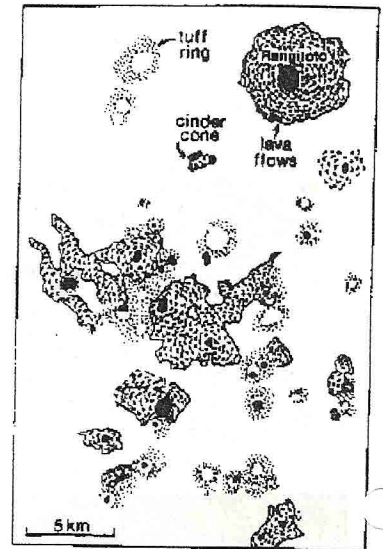
Les plateaux de basalte résultent de l'éruptions de volcans monogéniques issus de bouches fissurales largement dispersées mais leurs coulées de lave se chevauchent et se superposent, formant des couches stratifiés parallèles. Ils recouvrent des surfaces plus vastes que les champs de volcans monogéniques et ont des volumes beaucoup plus importants.

Ces gigantesques champs de basalte ont des volumes de l'ordre de 105 à 107 km³ (Yoder 1988; White 1992). Ils se sont distribués au cours des temps géologiques avec une fréquence moyenne de 32 millions d'années (Rampino & Slothers 1988). Ils se forment lors de l'arrivée d'un panache profond (mantellique) à la limite entre l'asthénosphère et la lithosphère. Ils marquent souvent le début d'un volcanisme de point chaud.

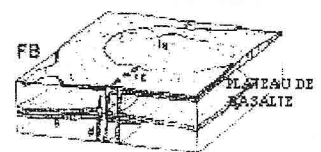
Exemples de sites de plateaux de basalte

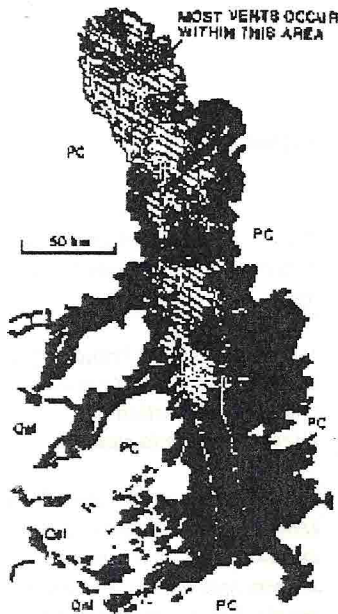
On peut citer les Columbia River Basalts du nord-ouest des USA, créés il y a 16 millions d'années (Tolan et al. 1989) et, datant d'il y a 69-65 millions d'années, les Trapps du Deccan de la péninsule indienne qui pourraient être impliqués dans l'extinction biologique massive à la charnière Crétacé-Tertiaire.

Des plateaux de basalte de tailles plus modestes, liées au point chaud éthiopien, se trouve à l'est du rift mer Rouge-mer Morte, allant du Yémen à la Syrie. Ils comprennent aussi le Harrat Rahat en Arabie Saoudite (Camp & Roobol 1989). Ils se mirent en place durant ces derniers 10 millions d'années et l'épanchement le plus récent date 1256 avant J-C. (Camp &

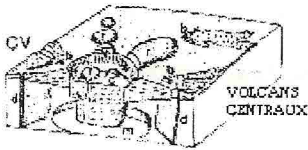


Carte schématique du champs de volcans monogéniques d'Auckland (Nlle-Zélande) d'après Searle 1964





Exemple de plateau de basalte de taille modérée le Harrat Rahat (Arabie Saoudite)



al 1987). On peut s'attendre à de nouvelles éruptions dans un laps de temps assez grand. Les laves de ce plateau de basalte proviennent d'un vaste éparpillement de cônes de scories, dont l'âge diminue en allant vers le nord. Plusieurs coulées qui suivent les vallées aboutissant à la mer Rouge ont une centaine de kilomètres de long. Les laves couvrent une surface de 20'000 km² et ont un volume total estimé à 2000 km³.

D'autres sites de plateaux de basalte se situent le long de l'Australie orientale. Dans l'un de ses sites, le McBride Province dans le Queensland (Stephenson et al. 1980), les coulées de lave recouvrent 6000 km² et proviennent d'une large étendue de cratères. Les coulées embrassent 3 millions d'années et la plus récente est la coulée Undara, vieille de 190'000 ans, qui mesure 170 km de long et a un volume, à elle seule, compris entre 10 et 23 km³. Elle est composée de lave pahoehoe et possède un système de tubes de lave exceptionnellement long (Atkinson et al. 1975; Atkinson 1991).

De nombreux plateaux de basalte, se recouvrant dans le temps et l'espace, se trouvent en Islande. Ces basaltes sortent de rift-zones larges typiquement de 10 à 20 km et longs de 40 à plus de 100 km à travers le pays. Certains systèmes ont un volcan central situé sur le rift-zone et seraient de ce fait mieux classés sous le vocable système de volcans centraux. Par contre, les rift-zones en escalier de Reykjanes n'ont pas de volcans centraux. Dans ce dernier cas, chaque rift-zone fait à peu près 40 km de long et 7 à 15 km de large et possède des fissures éruptives dans sa partie centrale et des fissures non-éruptives à la périphérie.

Les volcans centraux

Ce sont des stratovolcans ou des volcans boucliers qui, en plus du basalte, ont une proportion significative de roches volcaniques siliceuses (selon Johnson 1989) et qui généralement ont une composition à deux pôles dominants (bimodale) dans laquelle les rhyolites et le basalte dominant tandis que les roches de composition intermédiaires sont rares ou absentes. Les roches siliceuses forment des ponces et des dépôts de nuée ardentes, des ignimbrites, des coulées de lave en blocs très chaotiques ou des dômes de lave. Très souvent, les volcans ont une ou plusieurs caldeiras causées par de larges effondrements lors d'importantes éruptions siliceuses.

Exemples de volcans centraux

Le volcan New Berry, situé à 60 km à l'est de la chaîne des Cascades dans l'Orégon, est un vaste édifice ressemblant à un volcan bouclier avec des flancs inclinés principalement à moins de 4° et au sommet duquel se trouve un cône plus pentu. Ses flancs sont parsemés d'environ 400 cônes de scories et fissure éruptives, disposés en plusieurs rift-zones et ayant produit de vastes coulées de lave. Leur composition inclut des basaltes bien que les basaltes andésitiques soient prédominants. Le cône sommital est tronqué par une caldeira de 7 km par 5, peu profonde car elle est partiellement comblée par des coulées siliceuses, des dômes et des dépôts pyroclastiques. Leur composition consiste essentiellement en rhyodacites mais des rhyolites sont aussi présentes. Sur ses flancs, quelques dépôts sont des ignimbrites. Le New Berry a une zone particulière de 12 km de large dans laquelle les cônes basaltiques sont absents mais hors de laquelle ils sont abondants. Le volcan a un volume estimé de 450 km³ et a eu six éruptions au cours de l'Holocène (Higgins 1973; Chitwood 1990).

Le Jebel Kariz au sud de l'Arabie est un bon exemple de volcan central dont la structure interne est révélée par une érosion importante (Gass & Mallick 1968).

Morphologie des volcans

La forme conique abrupte de la plupart des stratovolcans a plusieurs causes, notamment la prédominance d'éruptions de faibles intensité qui tend à amonceler le matériel émis à proximité du cratère ainsi que la viscosité du magma, en général est plus élevée pour les stratovolcans que pour les volcans boucliers, qui augmente leur explosivité.

La forme des volcans boucliers reflète la grande proportion de matériel émis par les rift-

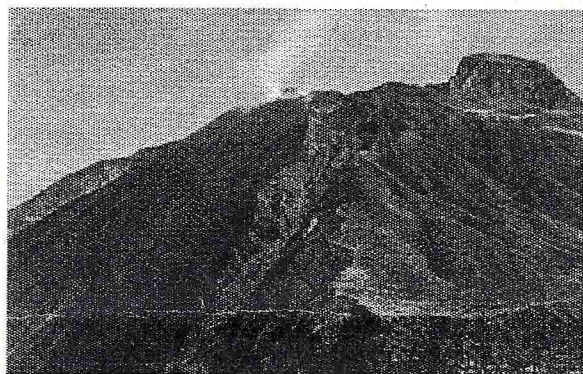


zones sur leur flancs plutôt qu'à leur sommet. ainsi que des taux d'émission de lave plus important produisant des coulées de lave qui s'étendent plus loin. Les caldeiras effondrées ainsi qu'un affaissement général concentré au sommet contribuent également à leur morphologie surbaissée.

Effondrement des volcans

Les processus de destruction ont un effet important sur la forme du volcan. Les volcans basaltiques peuvent produire d'énormes structures de plusieurs kilomètres de hauteur et, s'ils sont bâtis sur des sédiments, leurs fondations sont faibles. L'inclinaison des couches vers l'extérieur ainsi que la présence de couches pyroclastiques et de zones altérées par l'hydrothermalisme produisent une faiblesse naturelle de l'édifice volcanique. Les injections de dykes qui se forcent un passage dans l'édifice, la croissance d'un dôme local sur les volcans centraux par ascension de diapirs de magma siliceux et l'importante érosion marine sur les côtes exposées des îles volcaniques contribuent à créer des instabilités et des failles importantes dans certaines parties de l'édifice volcanique.

Par conséquent, la plupart des grands volcans basaltiques subissent occasionnellement des



Sciara del Fuoco, versant SW du Stromboli, Hornig et al. 1993

effondrements volcaniques. Le cône du Stromboli, atteignant une hauteur de 3 km à partir du plancher méditerranéen, est déchiré sur la face nord-ouest par la cicatrice d'effondrement de la Sciara del Fuoco. Tenerife est découpée par plusieurs cicatrices d'effondrement; celle de la vallée Orotavo a un volume dépassant 60 km³. Las Canadas est peut-être un glissement de terrain et non une caldeira. Les plus grands glissements de terrains volcaniques sont ceux d'Hawaii (Duffield et al. 1982; Moore et al. 1989). Certains d'entre eux furent des événements catastrophiques, d'autres pas. Les plus grands entraînent 1000 km³ de roches.

A suivre

Volcans d'Alaska

Au cours du mois de Juillet 1995, des membres de la S.V.G. se sont rendus en Alaska. Malgré des conditions météorologiques souvent mauvaises quelques volcans présentant une activité ont été observés. Les autres volcans entre-aperçus ou vus étaient apparemment calmes.

Volcan Augustine

L'ascension du volcan a été réalisée à partir du lagon situé sur le côté Ouest de l'île d'Augustine le 7 juillet 1995. Le dôme de lave, situé le long de la partie supérieure bréchée du flanc Nord et au sommet de l'édifice, présentait uniquement une faible activité fumerolienne. Des émanations gazeuses, essentiellement de la vapeur d'eau s'élevaient à partir de quelques fumerolles localisées principalement dans la partie centrale et au sommet. Le dôme est constitué de blocs de lave de taille variable dont la partie supérieure est surmontée par deux aiguilles de lave. La plus grande d'entre-elles est d'ailleurs nettement visible depuis le flanc Ouest. Une faible fumée blanche s'élève depuis cette zone. Le volcan Augustine a connu 4 éruptions depuis 1883 : en 1935, 1963-64, 1976 et 1986.

Glossaire:

adiabatique:

transformation d'un corps qui s'effectue sans échange de chaleur avec l'environnement.

rhéologie:

branche de la physique qui étudie la viscosité, la plasticité, l'élasticité et l'écoulement de la matière.

rift-zone (sur un volcan):

zones où se concentrent les éruptions pour des raisons souvent tectoniques, se marque par des fissures ouvertes, des cratères, des puits d'effondrement etc.

tension superficielle

(yield stress): la tension (déformation) minimale qu'il faut appliquer pour qu'un fluide commence à s'écouler.

Activité volcanique



Photo Krafft

Volcan Augustine, Alaska



Volcan Veniaminof

Un survol partiel du volcan a été fait dans la soirée du 13 juillet 1995. Aucune observation visuellement montrant une activité éruptive quelconque n'a pu être faite à cause des nuages qui couvraient le cône actif du volcan. Cependant, les observations faites dans la soirée du 14 juillet depuis les environs de Perryville (32 km au Sud) semblaient indiquer la présence possible d'un petit panache sombre au-dessus de la zone considérée comme récemment active. En raison des mauvaises conditions météorologiques au cours des jours suivants, il n'a pas été possible de confirmer cela avec certitude.

Les habitants de Perryville nous ont indiqué qu'au cours des mois précédents ils leur semblaient apercevoir des lueurs rouges se réfléchissant sur les nuages et la présence d'un panache intermittent dans cette zone. Ces observations ponctuelles, plus ou moins corroborées par des images satellites, pourraient indiquer une activité sporadique du volcan.

Le Veniaminoff est un strato-volcan avec une caldéra de 10 km de diamètre dont le plancher est couvert de neige et de glace. Un cône de cendres central, d'environ 300 mètres de hauteur est la source de la récente activité du volcan. La dernière éruption importante date de 1993.

Communication : Henry Gaudru, Christine Pittet, Christophe Bopp, Gad Borel

Réponse photo-mystère: il s'agit du cratère du Santa Maria (Guatemala), quelques mois après sa violente éruption de 1902 (une des 5 plus importantes de ce siècle), avant qu'il se remplisse partiellement par les différents dômes-coulées du Santiaguito, extrait de Sapper 1902.

Informations sur les volcans siciliens

ETNA: 9/7/95

La Bocca Nuova est actuellement bouchée par des éboulis. Pour les semaines (mois?) à venir il y a un risque d'explosions assez violentes. Prudence pour ceux qui partent le voir à la fin de l'été. Activité fumerollienne normale aux cratères Nord-est, Sudest, et Voragine.

VULCANO: 12/7 au 13/7/95

A la suite d'une visite à l'observatoire de Vulcano, nous avons relevé les mesures géochimiques et géophysiques réalisées par les scientifiques le 10/7/95:

- les températures sont maximales au niveau de la Fossa (cratère actif) et étaient de 585 °C.
- pas de déformations du sol apparentes.
- l'émission de gaz carbonique (CO₂) était stable.
- pas de modifications dans la chimie des gaz. L'aire maximale de la zone fumerollienne au cratère était d'environ 2600 m²
- le débit des gaz était stable. (env. 1500 tonnes/ jour)
- pas de sismicité, aucun tremor à ce jour.

Pas de changements majeurs, sauf peut-être:

- la baisse sensible des températures des fumerolles: (650°C en 1991).
- l'augmentation progressive de l'aire fumerollienne: (650 m² en 1990).

La surveillance du volcan est organisée de deux manières:

- campagnes périodiques toutes les semaines.
- relevés géochimiques par les stations toutes les 7 minutes.

Cette année, un nouveau phénomène est apparu dans les fissures des fumerolles: nous avons observé des coulées de soufre liquide mélangées à de la cendre volcanique formant de petits lacs pâteux de couleur noire. Il semblerait que les fumerolles se "déplacent" le long de la lèvres du cratère.

Actuellement, il est déconseillé de descendre dans le cratère vu la concentration de gaz carbonique (CO₂), concentration au niveau du sol: risque d'asphyxie.



STROMBOLI: 16/7/95

Seule modification importante depuis fin juillet '94:

la formation de trois hornitos d'une hauteur d'environ 25 mètres. Aucune incandescence visible dans ces hornitos, mais les deux derniers fument encore.

Très peu d'activité durant la nuit passée au sommet, 4 bouches étaient visibles.

Explosions très irrégulières.

SOURCES:

- Antonio Nicoloso (guide-chef de l'Etna)
- les scientifiques du Groupe National de Volcanologie à vulcano
- les géologues de Clermont-Ferrand (ass.LAVE) à Stromboli

que nous remercions ici pour leurs explications, leur disponibilité et leur gentillesse.

Informations : G./m./c.Schnyder

DERNIERES MINUTES

Eruption du Pu'u 'O'o

Une pause dans l'activité s'est produite entre le 22-25 août (de 2,5 jours) puis l'activité a repris avec des coulées sur le flanc est de champ de lave Kamomoa, pour aboutir finalement dans l'océan. D'importante variation de niveau ont affecté le lac de lave du Pu'u 'O'o, passant de 100 m à 65 m, pui s'enfonçant de nouveau.

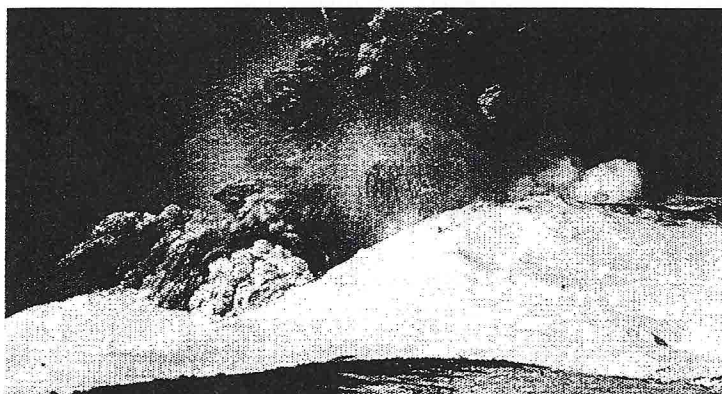
[Rapport bi-mensuel du HVO du 29 août au 11 septembre sur Internet].

Le Ruapehu en éruption

Le volcan Néo-Zélandais Ruapehu a connu dimanche 24 septembre une violente augmentation de son activité explosive, qui avait démarré il y a déjà une quinzaine de jours, provoquant alors la fermeture des pistes de ski. Des explosions, avec des fortes composantes phréatiques, ont éjecté d'importantes quantités de blocs (atteignant parfois la taille de voiture) et de cendres. De nombreux lahars ont dévalé ses flancs, alimenté sans doute par une partie du lac de cratère et par la brusque fonte des neiges. L'espace aérien dans cette partie central de l'île du nord a été fermé pour éviter que des avions soient mis en danger par le panache éruptif. Le mardi 26 septembre, une phase plus calme se produisait, sans pour autant présager de l'évolution future de l'éruption. Ce jour là le lac existait encore mais avait fortement diminué de taille. Le 28, l'activité explosive se poursuivait mais moins violente qu'au début de la semaine.

Ruapehu, qui signifie en Mahori, le «cratère explosant», semble avoir manifesté bruyamment la place dominante qu'il tient dans les traditions locales, comme «chef» des autres volcans. (pour plus détails sur ce volcan vous pouvez consulter les circulaires de avril et mai 1995).

[source: agence de presse Reuter + données sur internet écrit le 28/9/95]





ACTIVITE VOLCANIQUE (SUITE)

Naissance d'une nouvelle île dans le Pacifique : l'éruption de Metis Shoal (Tonga).

Metis Shoal est un volcan sous-marin du nord de l'archipel des Tonga, s'élevant d'environ 1500 m au-dessus du fond de l'océan. Depuis 1851, huit éruptions ont été

signalées (1851, 1852, 1858, 1878, 1886, 1894, 1967 et 1979), qui à 5 reprises ont donné naissance à des îles. En 1967 et 1979 des cônes de tufs étaient apparus, avec émission de ponces acides (dacitique, 63-77% de SiO₂, qui ont formé de

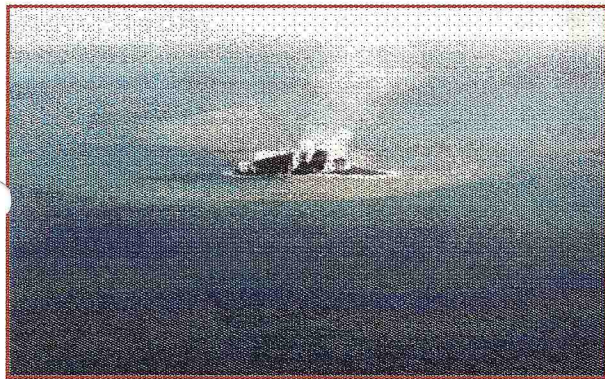


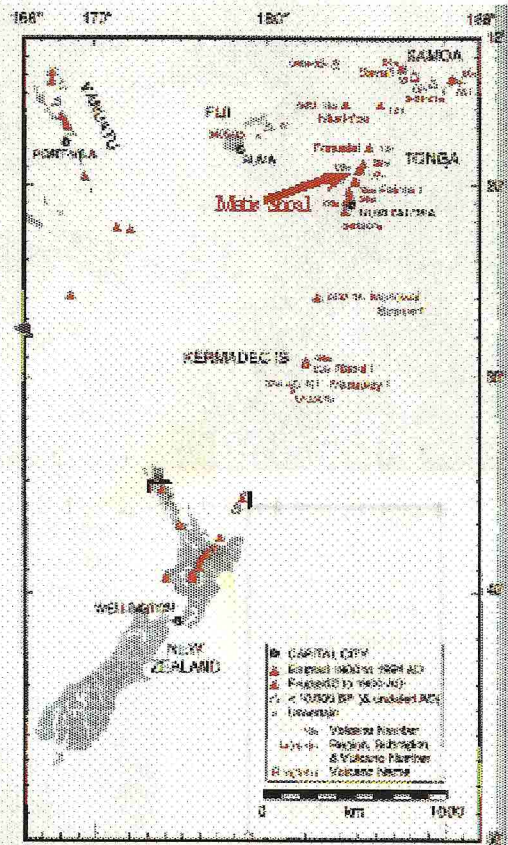
Photo B. Scott

grands radeaux de ponces. L'île créée alors avait été rapidement érodée par l'océan.

Le 12 juin dernier, une nouvelle île est apparue, signalée par des panaches de cendre, remarqués par des avions de passage. Deux jours plus tard, un dôme de laves visqueuses est observé pour la première fois. Le 20 juin, ce dôme



Photo B. Scott



Carte situation Metis Shoal (Tonga) [Simkin et al. 1994]

Le dôme actif de Metis Shoal en juin 1995, les zones décolorées de l'océan correspondent à des fumerolles sous-marines

rougeoyant a la taille d'environ 200X500m, s'élevant avec des pentes raides de 50 à 80 m au-dessus de la surface. Des panaches de cendre atteignaient parfois 500 m de hauteur, avec des explosions phréatiques au front des coulées, provenant du dôme. Fin juin, début juillet, l'activité avait fortement diminué. Le volume des laves émises a été estimé à 3 millions de m³. Cette nouvelle île, localement appelée "Fonwafo'ow" (ce qui peut se traduire en anglais par "Jack in a box" !), constituée essentiellement de lave résistera sans doute un peu plus longtemps que les autres à la puissante action érosive des vagues du Pacifique.

[Info. obtenues sur Internet par J. Mirkovitch, provenant de Brad Scott, IGNS, Nlle-Zélande + GVN, 20, No 6, juin 1995; photos recueillies par T. Basset sur Internet].



Ol Doinyo Lengai (Tanzanie): l'activité effusive se poursuit

Le 15 juillet dernier, des membres de la SVG ont visité le sommet du OL DOINYO LENGAI durant quelques heures, au cours d'un voyage en Tanzanie. Ils ont eu l'opportunité d'observer une activité effusive, avec des émissions spectaculaires de coulées de carbonatites, au pied d'un nouvel hornito (B) se construisant à peu près au centre du cratère.

De nombreux changements topographiques ont été observés depuis l'excursion en juillet 1994 de la SVG. Une reprise de l'activité effusive "classique" de coulées très fluides de carbonates (10 fois plus fluides que les basaltes, ce type d'activité est unique au monde) avait été signalée en septembre 1994 (GVN, 19, No 9), avec déjà la formation d'un nouvel hornito (A). Un autre petit cône a dû également se construire entre septembre 94 et juillet 1995 (entouré de jaune photo ci-dessous), dans une zone elliptique affaissée quasiment au centre du cratère.

Cette dépression a d'ailleurs été complètement comblée par les laves de ces différents hornitos. Par contre, au pied du plus grand hornito (T5T9), une nouvelle dépression semi-circulaire s'est ouverte avec des bords en surplombs, dans

laquelle se déversait une partie des laves, issues du nouvel hornito actif. D'autres coulées (pahoehoe et aa) se propageaient plutôt vers le bord nord du cratère. Un très spectaculaire chenal de lave a été observé, à proximité du point d'émission, avec des laves couleur chocolat,



Photo E Germain

Vue aérienne du cratère du Ol Doinyo Lengai en juillet 1994, remarqué la dépression, au centre du cratère. Le X marque le lieu de la photo suivante.

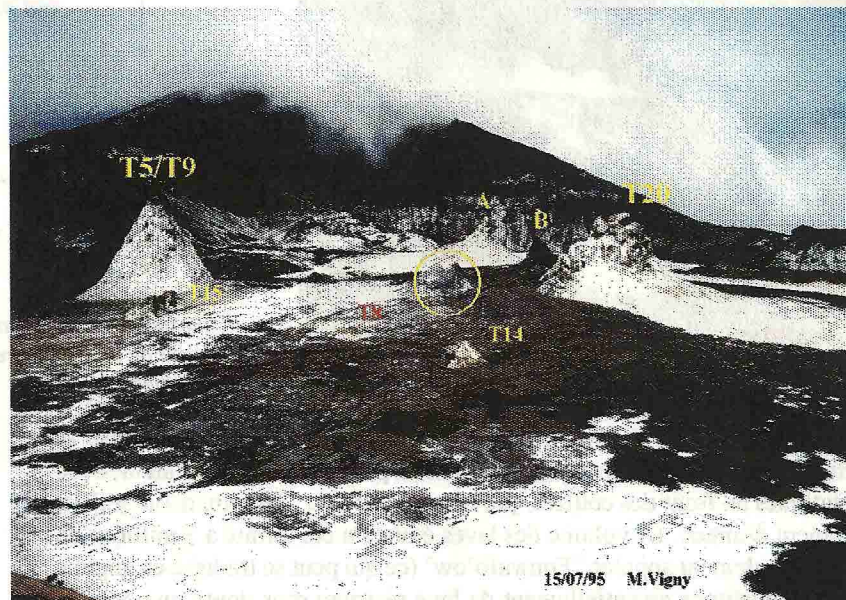


Photo M. Vigny

Cratère vue depuis le bord nord, les hornitos anciens sont numérotés, les nouvelles laves, encore noires, ont largement rempli la dépression.

mousseuses, très fluides. Plus en aval, la lave se propageait en tunnels, puis ressortait toujours fluide, mais de couleur noire foncée.



Vue depuis le pied du T5T9 en direction du SW, au premier plan l'effondrement, puis un peu sur la gauche les coulées actives (couleur brune), issue de l'hornito actif(B).

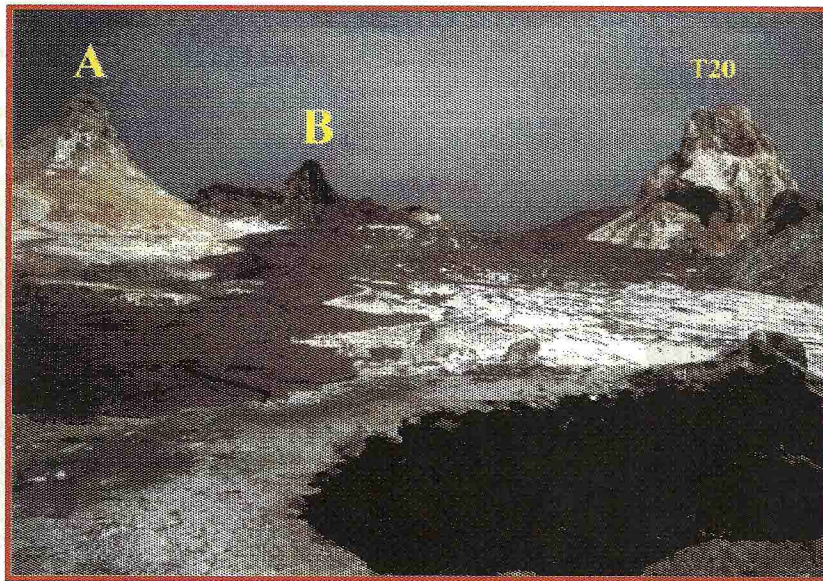


Photo M. Vigny

Après l'activité très spéciale de l'été 1993, durant laquelle des laves carbonatitiques très visqueuses et épaisses ont été émises, un retour des coulées de carbonatites "classiques" (très fluides, peu épaisses) se confirme, poursuivant ainsi le remplissage progressif du cratère du OL DOINYO LENGAI. Il est possible qu'un nouveau réservoir se soit établi, dont la partie liquide remonte en surface, alimentant ces coulées très fluides, tandis que s'accumulent de nouveau au fond de ce réservoir des magmas très cristallins, fortement visqueux.

[D'après des informations et des photos de M. Vigny].



Photo M. Vigny

Chenal de lave carbonatitique, très fluide, dont la température a été mesurée à env 570 °C, avec des vitesses estimées à 1 m/s.



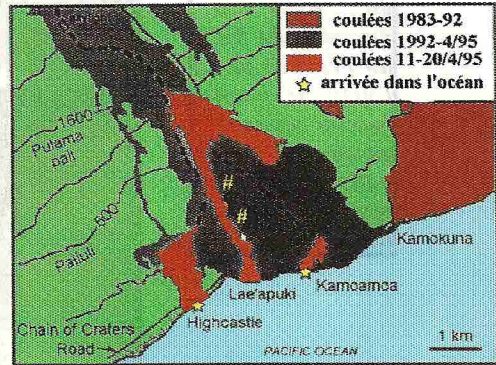
Photo M. Vigny

Front de coulée aa carbonatitique de quelques centimètres d'épaisseur.



Eruption du Pu'u 'O'o (Kilauea, Hawaii : coulées en surface et arrivées dans l'océan.

Carte des coulées (HVO, avril 1995); # :
emplacements coulées de surface, juillet 1995



Les participants de l'excursion 1995 de la SVG à Hawaii ont eu l'opportunité d'observer en détail l'activité en bord de l'océan, de l'éruption en cours, grâce aux concours de membres de l'Hawaiian Volcano Observatory (HVO).

Durant cette période, du 16-21 juillet 1995, les laves arrivaient dans l'océan dans la région du High Castle (Cf. carte) et y construisaient une nouvelle plate-forme, avec plusieurs bras actifs se déversant dans l'eau (4 à 5 arrivées). Un important panache de vapeur d'eau et de gouttelettes d'acide s'élevait du point principal d'entrée, avec parfois de petites explosions littorales. Le 22 juillet (un jour après la dernière visite de la SVG), une partie de la plate-forme active de High Castle s'est effondrée dans l'océan, sur

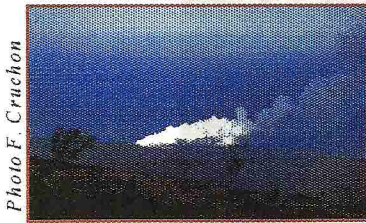


Photo F. Cruchon

Point d'arrivée dans l'océan, vue depuis le haut de Pulaa Pali

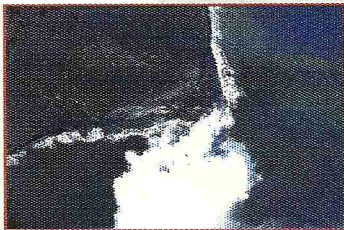


Photo F. Cruchon

La terrasse active de High Castle, vue d'hélicoptère



Photo F. Cruchon

La région de High Castle, la nuit avec plusieurs entrées actives juillet 95. une largeur de 15 m et une longueur de 100 m, affectant également un petit cône littoral se situant lui sur la plate-forme supérieure. Des explosions littorales ont suivi cet effondrement.

De outre, durant notre visite, des coulées pahoehoe se propageaient sur le champ de lave, en contrebas de la petite rupture de pente de Paliuli. Elles se dirigeaient vers la zone de Lae'apuki. Un bras de cette coulée recouvrait une des dernières zones de végétation épargnée (kipuka), marquant la bordure du champ de lave de Kamooamoa, sur la plaine côtière. Cette coulée s'est arrêtée avant d'avoir atteint l'océan. Début août, une nouvelle coulée importante s'épanchait du tunnel alimentant auparavant les coulées de Kamooamoa, depuis la forte pente (alt. 490m) de Pulaa Pali, pour atteindre en différents bras la zone plate juste au-dessus de Paliuli. L'arrivée des laves dans



Photo F. Cruchon

Coulée pahoehoe, en arrière plan le dernier Kipuka dans ce champ de lave, recouvert en août 95

l'océan à High Castle se poursuivait à la mi-août, avec des intensités variables suivant l'importance des coulées de surface plus en amont.



Un survol en hélicoptère durant l'excursion, a permis de voir que le lac de lave du Pu'u 'O'o était actif, mais de taille restreinte. Plusieurs ouvertures percent le flanc SW du cône et un très spectaculaire skylight (ouverture sur la voûte d'un tunnel de lave) permet de voir probablement le chenal principal d'alimentation des laves, se dirigeant vers l'océan. Quelques semaines auparavant, plusieurs effondrements du bord du cratère du Pu'u 'O'o ont été signalés, en particulier sur sa bordure SE. Pour la première fois depuis longtemps, les scientifiques de l'HVO observaient, début août, qu'une croûte de refroidissement recouvrait une bonne partie du lac de lave. La lave n'était visible alors seulement sur les bordures ouest et nord du lac. De plus, la profondeur du cratère augmentait, dépassant les 100 mètres. Est-ce la fin du lac de lave du Pu'u 'O'o?

On peut rappeler que cette éruption du Pu'u 'O'o a débuté en janvier 1983 et que, fin décembre 1994, le volume total des laves émises atteignait déjà 1,15 Km³, soit suffisamment de lave pour recouvrir toute la surface du canton de Genève avec une couche continue de plus de 4 mètres d'épaisseur ! Depuis que la lave a atteint l'océan, pour la première fois en décembre 1986, l'île s'est agrandie d'environ 2 Km², soit l'équivalent de plus de 200 terrains de football. L'ensemble des surfaces recouvertes par la lave occupe 89.4 Km² (8940 hectares), soit près d'un tiers de la superficie du canton de Genève, avec parfois des épaisseurs de lave accumulée dépassant 60 mètres. Les dégâts ont été estimés à 61 millions de \$, avec 181 maisons détruites et plus de 12 km de routes recouvertes par les coulées (Statistiques HVO).

[Infos. Bi-weekly report June-July-August du HVO, U.S. Geological Survey, obtenu par Mirkovitch sur Internet & GVN, vol. 20 No 5/7].

Pu'u O'o: morphologie et activité, observations des 30 et 31 juillet 1995

Texte Nathalie DURUSSEL (membre SVG)

L'éruption du Pu'u O'o, cône situé sur le rift oriental (East Rift Zone) du Kilauea, se poursuit depuis 1983. Si les éruptions fissurales et autres fontaines de lave ont fait place à des écoulements effusifs plus calmes, les formes et les événements volcaniques observés n'en demeurent pas moins intéressants, si ce n'est spectaculaires: du lac

de lave à la rencontre du magma avec l'océan en passant par les tubes de lave, les skylights et les coulées superficielles de pahoehoe. De plus, la faune qui peuple cette région ne fait qu'augmenter l'attrait qu'engendre déjà à lui seul le Pu'u O'o, que se soit les fameuses oies hawaïennes "nene" ou les autres oiseaux de toutes sortes!

Le Pu'u O'o se dresse dans un champ de laves basaltiques. Les nombreuses phases éruptives ont permis à d'innombrables coulées, de type aa et pahoehoe, d'envahir toute cette région du sud-est de Big Island. Les forêts traversées par les coulées ne sont désormais plus que des champs d'arbres pétrifiés (lavas trees): la lave qui s'est écoulee, s'est solidifiée autour des troncs d'arbres car l'eau qu'ils contiennent crée un refroidissement en s'évaporant. Lorsque le niveau de lave a baissé, seul a subsisté un moule de l'arbre avec parfois les restes du bois carbonisés et en beaucoup d'endroits le tronc d'arbre même!

En premier lieu, il faut remarquer au pied du flanc occidental du Pu'u O'o un bouclier de lave d'environ 45 m de haut et de 100 m de diamètre. Les coulées qui le forment sont de type aa et pahoehoe. Ces dernières sont très cassantes à cet endroit et recèlent beaucoup de poches d'air, véritables pièges à volcanologues ...

Le cône du Pu'u O'o est formé de cendres (particules atteignant 2 mm.) et de lapillis (particules de 2 à 50 mm) accumulés lors de l'émission de fontaines de lave en 1983 et atteint environ 250 m de hauteur. De nombreuses fissures affectent le cône. Sur le flanc ouest tout particulièrement, nous avons pu observer des fissures relativement importantes laissant échapper de larges panaches fumeroliens.



Photo F. Cruchon

Cône du Pu'u 'O'o, versant ouest, montrant les parties effondrées, juillet 1995

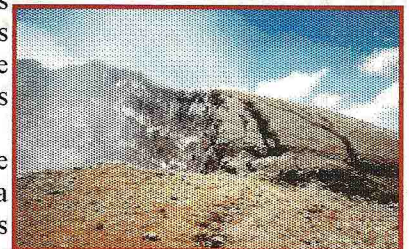
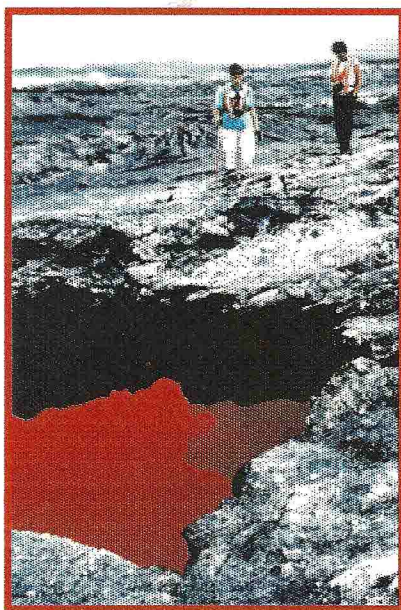


Photo N. Durussel

Bord NW du cratère, fortement fissuré, juillet 1995



Skylight, environ 500 mètres
au sud du P'u'u 'O'o

Photo P. Delacrétaz

Des barres rocheuses massives forment d'immenses marches d'escaliers sur le flanc nord-ouest et doivent correspondre à des failles.

Au-dessous du sommet, une gigantesque lucarne, parfaitement circulaire, troue le flanc ouest. Au-dessous d'elle, le flanc entier s'affaisse et au pied, on distingue une autre dépression d'où s'échappe un nuage formé de gaz et de vapeur d'eau empêchant d'apercevoir le fond.

Toutes les formes remarquées sur le flanc ouest indiquent nettement l'effondrement général du Pu'u O'o sur lui-même.

Le cratère sommital présente des rebords très fissurés et donc relativement instables. Il est en partie occupé par un lac de lave. A environ 70 mètres sous le bord du cratère (observations effectuées depuis l'emplacement de la caméra fixe, installée par l'observatoire volcanologique hawaïien) un premier niveau de lave refroidie se détache. Actuellement, le magma du lac se situe à quelques 10-30 mètres encore plus bas, du côté nord, et n'occupe qu'à peine le quart du cratère. Malgré le dégazage important, de petites trouées nous ont permis d'observer une arrivée principale de magma, permanente, avec la formation d'une petite fontaine de lave. Arrivée à la surface, la lave se refroidit et forme des plaques solides qui s'engouffrent très rapidement dans un tunnel situé au nord-est.

Le magma émis par le Pu'u O'o s'écoule en souterrain par un (ou des ?) tunnel(s) de lave. L'existence de tels tunnels résulte du refroidissement en surface de la lave alors même qu'elle continue de s'écouler en profondeur. L'écoulement engendre alors une cavité de section plus ou moins circulaire qui n'a rien à envier aux conduits d'origine karstique! Lorsque le débit de lave diminue, le niveau baisse à l'intérieur du tunnel et permet la formation de stalactites par égouttage à partir du toit du tunnel. Nous avons pu observer une ouverture d'environ 10 m² (skylight) sur l'un de ces tunnels. Elle est située au sud du Pu'u O'o, à environ 500 mètres du cône, sur une ligne de fissures accompagnées de nombreuses fumerolles. Le tunnel observé présente à cet endroit une section d'environ 10 mètres de large sur environ 5-6 mètres de hauteur. La cavité entière rougeoit de telle sorte que les parois paraissent si incandescentes qu'elles semblent se confondre avec la matière en fusion. Le flux de magma s'écoule en direction du sud, vers l'océan (200.000 à 400.000 m³/jour). De temps à autre, la roche des parois proche du torrent en fusion se liquéfie et goutte pour se mélanger au torrent de lave. Une partie du magma issu du Pu'u O'o s'échappe du réseau de tunnels à environ 600 mètres d'altitude. Les coulées superficielles qui en résultent sont alors fluides, de type pahoehoe, et progressent par émission de lobes de laves successifs. Nous avons pu noter des températures de l'ordre de 1049 à 1117 °C. Le refroidissement de la lave produit une croûte à la surface des coulées souvent plissées tels des amas de cordes (laves cordées).

La plus grande partie du magma atteint cependant l'océan en un seul point, vers Kamoamo. Ainsi, environ 50-100 mètres de côtes sont alimentées par le réseau de tubes parcourant près de 11 km depuis leur point d'émission au Pu'u O'o. Le contact de la lave incandescente et de l'eau de mer crée un dégazage important accompagné d'un panache de vapeur d'eau impressionnant. De violentes explosions surviennent assez régulièrement et dispersent des lambeaux de magma jusqu'à environ 30 mètres de hauteur. La marée montante arrache par vagues d'immenses morceaux de lave qui flottent ensuite tels des radeaux et illuminent l'océan.

Quelques remarques pratiques: nous avons abordé le Pu'u O'o par le sentier balisé du "Napau Crater Trail" (littéralement: "situé aux confins"). Il débute à environ 1 miles du Mauna Ulu, sur la route de la chaîne des cratères qui mène à Kamoamo au bord de l'océan. Le sentier passe par le Mauna Ulu, le Makaopuhi (d'ailleurs bordé d'une forêt tout à fait originale...) Et rejoint le campement du Napau crater (permis obligatoire à demander 24 heures à l'avance au Visitor Center du parc) 4 heures de marche environ. Le sentier officiel traverse ensuite le Napau Crater et s'arrête aux dernières coulées du Pu'u O'o après une petite heure marche.

Pour atteindre le sommet du Pu'u O'o depuis la fin du sentier officiel, il faut compter 40 minutes, de jour, d'abord dans des laves pahoehoe cassantes, puis sur le cône de cendre. Eviter tant que faire se peut les coulées aa ...

Pour atteindre le skylight décrit au sud du Pu'u O'o depuis la fin du sentier officiel, 30 minutes suffisent dans des laves pahoehoe relativement stables.



Dimension du skylight environ
10 m de large sur 5-6 m de
profondeur

Photo P. Delacrétaz



27 août 1995

[La nouvelle formule du bulletin de notre association étant encore en gestation nous vous informons de la date de la réunion de septembre dans ce courrier séparé]

Après la pause d'été, nous reprenons au mois de septembre nos réunions mensuelles. La première aura lieu, exceptionnellement, non pas le deuxième lundi, mais le troisième, soit le **18 septembre 1995 à 20h30** à la **Maison de Quartier de St Jean** (39-41 rue de St Jean, GE). Elle aura pour thème :

L'excursion annuelle de la SVG sur les volcans Hawaïens.

Ce sera l'occasion de repartir sur un des volcans le plus actif de notre planète et d'admirer les superbes paysages des différentes îles de l'archipel hawaïen. Nous invitons les participants à faire une sélection (env. 50) de leurs meilleures diapositives.

Cette réunion sera aussi la dernière qui aura lieu à St Jean, car à partir du mois d'octobre nous nous réunirons, comme d'habitude chaque deuxième lundi du mois, mais à la salle de **Paroisse de St-Nicolas de Flue** (57-59 rue Montbrillant, à dix minutes à pied derrière la gare, parking devant la salle), dans un local plus grand, convenant mieux à nos besoins.

Pendant 8 ans les responsables de la Maison de Quartier de St Jean nous ont gratuitement accueilli et nous voudrions les en remercier très chaleureusement. Nous restons à leur disposition pour d'autres formes de collaborations.

COURS DE VOLCANOLOGIE:

T. **Basset** donnera à nouveau un cours sur les volcans, destiné au grand public, dans le cadre de Culture et Rencontres. Il aura lieu du **12 septembre au 14 novembre 1995** au Collège de Saussure (9, Vieux-Chemin-d'Onex, Petit-Lancy, salle 215), les mardi de 19h30 à 21h; prix 100.- Fs (60.- Fs étudiants + AVS) pour 9x1h30. Inscription sur place le premier soir ou renseignements au (022) 735.14.05.

