

2/96 Bulletin mensuel

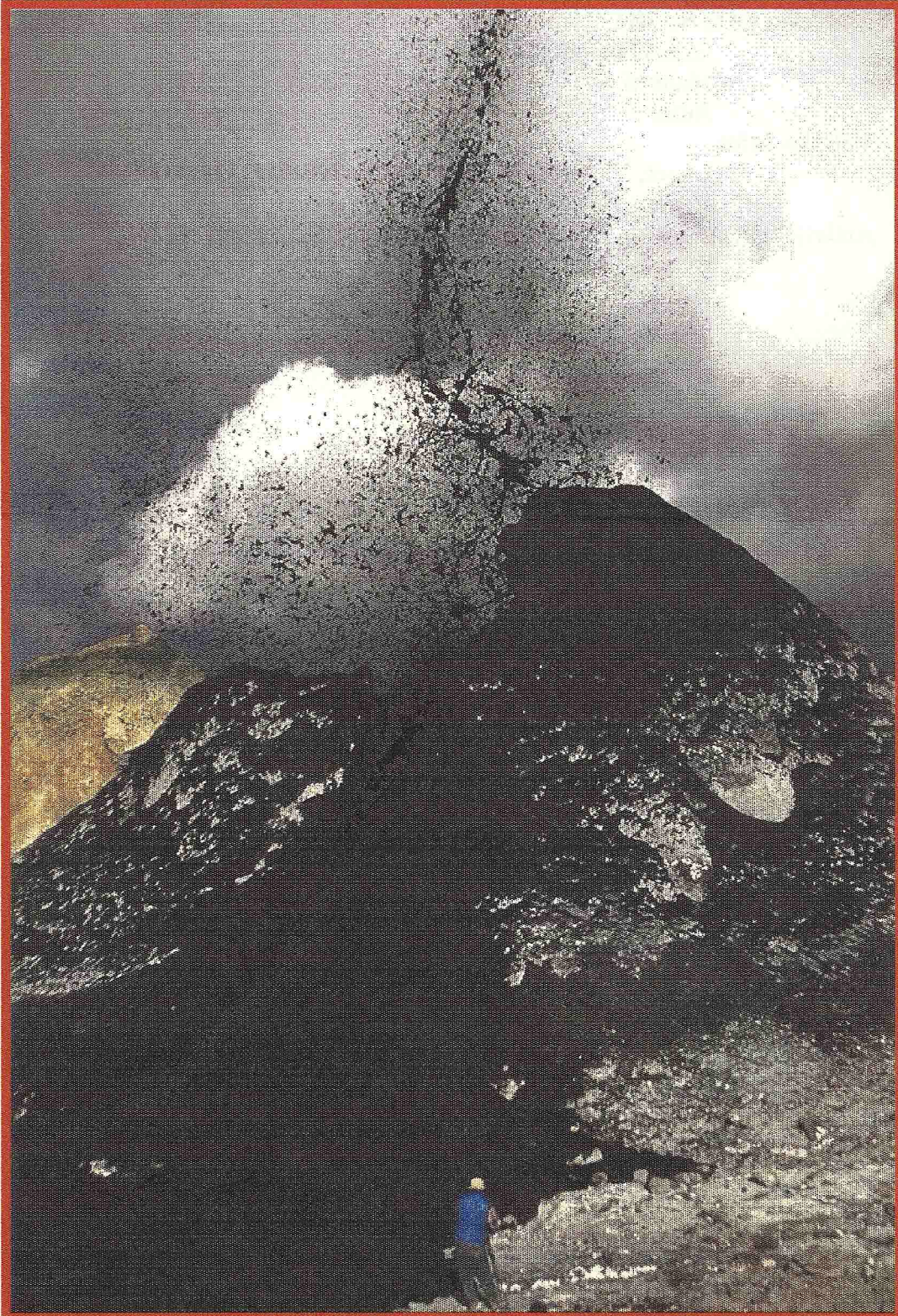


Photo S. Haefli

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

## SOMMAIRE

<b>Réunion Mensuelle</b>	p.1
<b>Nouvelles de la Société</b>	p.1
Exposition photos	p.1
Materiel SVG	p.1
Aides	p.1
<b>Volcans-Infos</b>	p.2-3
Livres, Video, CD-Rom	p.2
Voyage	p.2-3
<b>Activité volcanique</b>	p.3-5
Bilan 1995	p.3
Kilauea	p.4
Stromboli	p.4
Etna	p.5
Gemini Est	p.5
<b>Photo-Mystère</b>	p.5
<b>Point de Mire</b>	p.6-10
Les systèmes basaltiques (2ième partie)	p.6-10
<b>Volcano-Philatélie</b>	p.11-12
<b>Dossier du Mois: volcanisme du Rift N Tanzanien</b>	C-1 - C5
<b>Zoom Actualité: Ol Doinyo Lengai</b>	C-5 - C6

En plus des membres du comites de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin. B. Poyer (volcano-philatélie), Adrienne Baussière (point de mire)

**Photo de couverture: activité strombolienne à l'intérieur du cratère Nord du Ol Doinyo Lengai (Tanzanie) avec des coulées de laves carbonatitiques**



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

## REUNION MENSUELLE

**lundi 11 mars, à 20h**

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

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

Elle aura pour thème:

### **LE VOLCAN OL DOINYO LENGAI (TANZANIE)**

Avec cette séance nous allons repartir dans la partie tanzanienne du rift Est africain, dont la géologie fait l'objet du dossier du mois (voir p. C-1), pour découvrir l'activité en décembre 1995 du Ol Doinyo Lengai, un habitué de nos séances. Nous ferons aussi à travers une série de diapositives le point des changements importants dans la morphologie de ce volcan unique au monde. Nous aurons également un film, vous montrant combien (le faut-il vraiment?) ce volcan est passionnant.

La prochaine réunion aura lieu, en raison des vacances de Pâques, le **lundi 15 avril** 1996, où nous donnerons carte blanche à Mme E. Clavel, avec des vues de V. Clavel sur l'Indonésie et Hawaii.

**MOIS PROCHAIN**  
Attention changement de date

### **NOUVELLES DE LA SOCIETE - NOUVELLES DE LA SOCIETE - NOUVELLES DE LA SOCIETE - NOUVE**

e-mail de la SVG: [pvetsch@iprolink.ch](mailto:pvetsch@iprolink.ch)

Nous vous rappelons que vous pouvez encore aller visiter la galerie du Muséum d'Histoire Naturelle (rte de Malagnou, GE) avec les photos de volcans du concours, mis sur pied à l'occasion des 10 ans de la SVG.

**EXPOSITION PHOTO**  
(SUITE)

Un appareil de positionnement par satellites GPS, donnant les coordonnées géographiques, et éventuellement l'altitude, possédant de nombreuses fonctions de navigation est disponible à titre privé et au bon vouloir (contacter P. Vetsch, 022/786.24.31, le soir). Il pèse environ 600 g et tient dans une main. C'est un élément de sécurité appréciable, particulièrement dans des régions dont vous disposez d'une carte. Une bonne ouverture vers le ciel est indispensable pour un fonctionnement précis, des régions comme l'Islande ou le Sahara semblent être des cas idéaux. De même une canne de prise de températures (thermocouple) et un thermomètre digital, ainsi que du matériel de protection peuvent éventuellement être mis à votre disposition pour des voyages sur les volcans.

**MATERIEL POUR LES  
MEMBRES SVG**

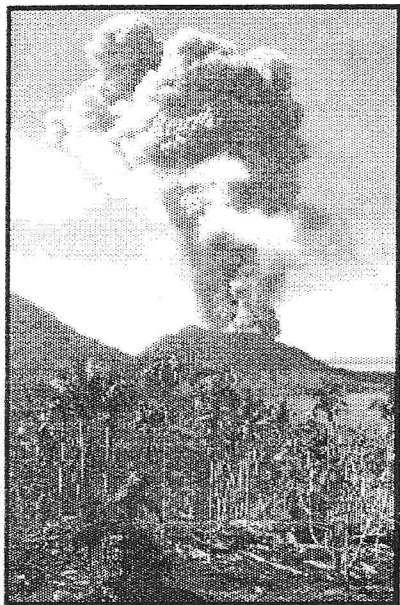
Comme déjà signalé, nous sommes à la recherche de personnes voulant bien nous aider durant les séances mensuelles, en particulier, pas forcément à chaque séance, ni pendant 20 ans..., pour la vente des boissons et la "gestion" des cassettes vidéo mises à votre disposition.

**AIDES POUR LA SVG**



## VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOL

### LIVRES, CASSETTES VIDEO & CD-ROM



Rabaul en éruption, 1994-95 (Lauer, 1996)

Deux ouvrages en anglais à vous signaler:"

□ **"Mauna Loa Revealed: Structure, Composition, History, and Hazard"** J.M. Rhodes & J.P. Lockwood (Eds). Monographie scientifique sur le géant hawaïien, abordant la géologie, les études géophysiques, la pétrologie et les risques volcaniques du plus grand volcan actif de notre planète. [348 p, publié par l'AGU, ISBN 0-87590-049-6, prix: US\$ 70.-, bull. de commande disponible à la SVG]

□ **"Pumice and Ash"** S. Lauer. Premier livre publié sur l'éruption de 1994 de RABAU. C'est livre de témoignages écrit par une enseignante, épouse d'un membre de l'observatoire de Rabaul, illustré par des photos couleurs certaines montrant les premières minutes de l'éruption. (80p. prix 34.95 AUD\$, publié par CPD Resources, P.O. Box 4037 Goonellabah NSW 2480, Australia Fax ++ 61 66 245656 ou bull. de commande disponible à la SVG).

J. Féraud, chercheur au BRGM et qui nous avait fait une conférence passionnante sur la place de la littérature dans la volcanologie, met en vente plusieurs ouvrages anciens ou récents de sa vaste collection de livres sur les volcans. La liste est disponible, en contactant la SVG.

Un film vidéo s'intitulant **"L'activité de décembre 1995 de l'Oï Doinyo Lengai (Tanzanie)"**, soit l'intégralité (environ 110 mn) ou un montage des meilleurs moments (qui sera présenté à la séance de mars) (environ 30 mn) est disponible pour un prix, incluant l'envoi (si nécessaire), de 60.- FS, auprès de P. Vetsch ( tél. 022/ 786. 24.31).

Le U.S. Geological Survey a produit un **CD-ROM** de photos sur l'éruption du **Kilauea de 1983 à 1993**. Il contient 475 photographies provenant de la bibliothèque de l'Hawaiian Volcano Observatory. Prix: 32.- US\$. Commande: U.S. Department of Interior, U.S. Geological Survey Information Services, P.O. Box 2586, Denver, CO 80225-0286, USA.

### VOYAGE

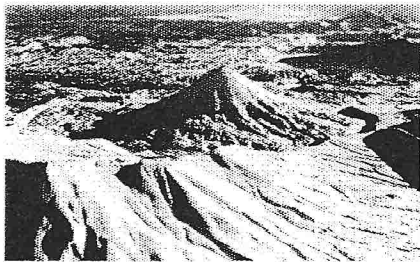
H.Ballet et R.Gusset, membres SVG, vous proposent **un voyage au Kamchatka**, à travers les sites volcaniques du Klyuchevskoy, du Karymsky, actif depuis le 1. 1.96, ou de la Vallée des Geisers.

**Quand:** du 22.07.96 au 21.08.96 Comment? En avion jusqu'à Petropavlovsk-Kamchatsky via Moscou. Le seul moyen efficace de transport sur place est l'hélicoptère pour se rendre sur les sites ... puis de bons mollets, et surtout, ni la crainte des moustiques, ni celle de l'humidité...

Qui? Le nombre de participants est fixé à huit

Combien? L'estimation du prix se situe entre FS 4400.- et FS 5000.-

Délai!!! Ce délai d'inscription est fixé au 31.3.96



Le cône du Karymsky au sein de sa caldera, vu depuis le sud (Photo Podtabachny)



Nous avons obtenu récemment le soutien de scientifiques russes dont M. Victor Okrugin, volcanologue au Kamchatka depuis 1974. Nous espérons par ce biais obtenir des prix intéressants pour les vols internes en hélicoptère, vols qui représentent plusieurs heures étant donné les distances. La lenteur administrative certaine nous contraint à vous stresser, (déjà)... si le voyage vous tente. Nous sommes à votre entière disposition pour plus d'information.

A toutes les personnes déjà parties, (deuxième écrivez-nous --->conseils, suggestions, critiques, A bientôt peut-être.



voyage de M. Ballet):  
angoisse de l'ours ...

**Contacter:**

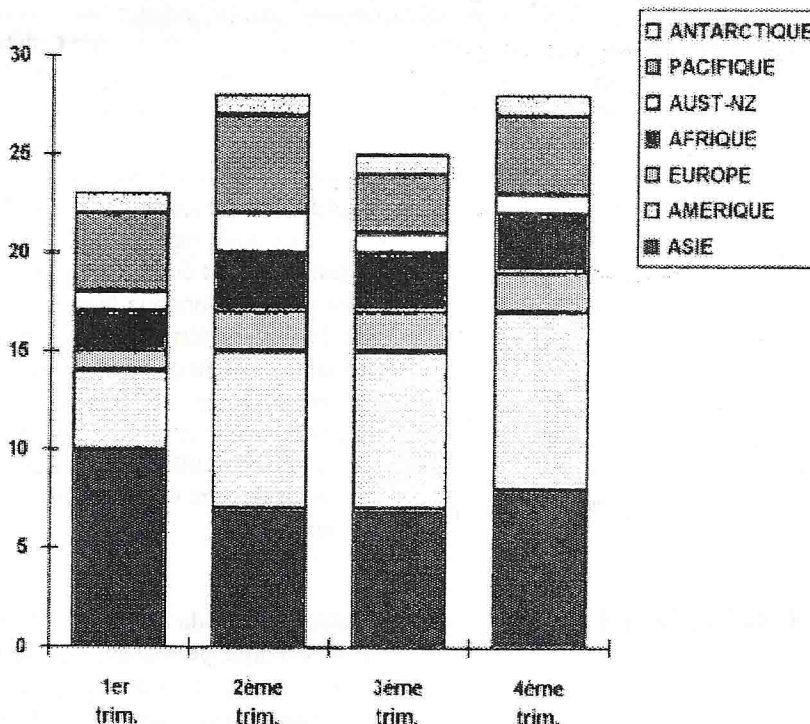
soit **H. BALLETT** 3c, rue Moillebeau, 1209 Genève  
tél. 022/733.62.36 ou 308.26.75  
(prof):

soit **R. GUSSET**, La Remise, 1882 Grvon, tél. 025/69 1234,  
fax 025/69 10 83 e-mail  
rgusset@etudiants.unine.ch

**ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCA**

L'année 1995 n'a pas été marquée par une éruption particulièrement importante comme le fut celle du Pinatubo en 1991 et à un degré moindre celle de Rabaul en 1994. Parmi les faits marquants on peut noter : au mois de janvier, l'éruption du volcan de Fernandina au Galapagos et en mars, la petite éruption du Bromo volcan bien connu de l'île de Java. Au mois d'avril, c'est le volcan de Fogo, dans les îles du Cap-vert qui se réveillait après 44 années de sommeil, alors que l'éruption de Fernandina prenait fin. En mai, le Cerro Negro au Nicaragua et le Lascar au Chili se manifestait de manière explosive et en juin le Pacaya connaissait un accroissement significatif de son activité. Dans le même mois, le volcan sous-marin de Metis Shoal émergeait de l'Océan Pacifique près des îles Tonga. L'un des événements les plus marquants de cette année passée est sans nul doute le réveil imprévu de la Soufrière Hill sur l'île de Montserrat au Nord de la Guadeloupe aux Antilles; ce volcan n'avait plus fait parler de lui depuis semble-t-il plus de 300 ans. L'été s'est écoulé sans éruption exceptionnelle, mais au mois de septembre, le volcan Ruapehu, en Nouvelle-Zélande connaissait une phase explosive assez violente à partir du lac de cratère se trouvant au sommet du volcan. Au mois d'Octobre, le volcan Bezymianny faisait de nouveau parler de lui avec une nouvelle explosion de son dôme de lave. Durant ce même mois, un volcan très peu connu du Nord de l'île de Kyushu, le Kuju, se réveillait après un long repos de 320 années en se manifestant par des éruptions phréatiques. En novembre, c'est l'Etna, dont l'activité s'était accrue depuis le moi de mai, qui connaissait un paroxysme explosif assez violent comme d'ailleurs le Cerro Negro au Nicaragua. En décembre, l'Etna connaissait encore plusieurs autres paroxysmes. Hormis ces volcans, une bonne quinzaine d'autres ont été quasiment actifs toute l'année : le Kilauea, bien sûr qui va entamer sa treizième année d'éruption, mais aussi le Yasour, le Sakurajima, le Krakatau, le Semeru, l'Arenal, le Sabancaya, le Nyiragongo, etc... sans oublier naturellement le Stromboli.

**BILAN DE L'ACTIVITE VOLCANIQUE EN 1995**



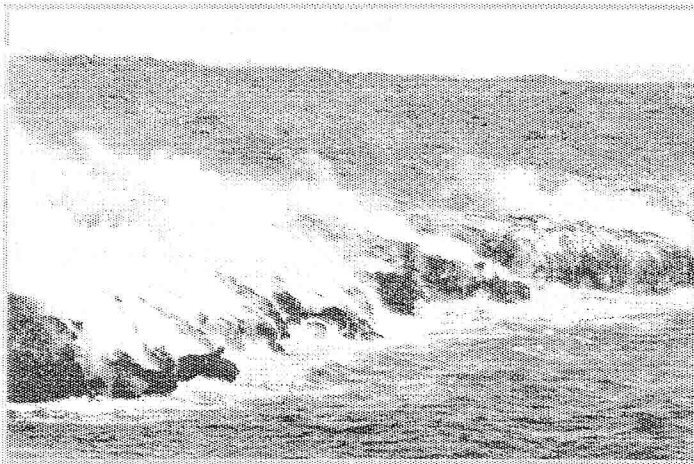
Répartition des éruptions par trimestre et par région géographique au cours de l'année 1995. Seuls ont été pris en compte les volcans ayant eu des activités explosives ou effusives. H. Gaudru (S.V.E.)



## KILAUEA: NOUVELLE INTRUSION

Le 1 février 1996, le sommet du Kilauea a commencé à s'enfler rapidement et à être secoué par des séries (essaims) de faibles tremblements de terre (6 secousses à la minute), signes caractéristiques précédant une nouvelle éruption. En conséquence, la région sommitale du Kilauea a été fermée aux visiteurs. Suite, sans doute, à des apports supplémentaires, venant des zones profondes, une intrusion de magma s'est donc propagée du réservoir superficiel (3-6 km) sous le Kilauea, jusqu'à environ 500 mètres sous la surface, mais sans l'atteindre. Seul quelques avalanches de blocs et une forte augmentation d'émission de gaz (4 fois plus de CO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> atteignant même des valeurs critiques pour la santé) se sont produites finalement dans la caldera. Par contre le système d'alimentation du Pu'u O'o a été mis sous pression, avec

le lac de lave qui est remonté d'environ 30m, provoquant une augmentation de la quantité de lave s'écoulant dans les tunnels, au point de les saturer et de provoquer de spectaculaires débordements depuis les différentes ouvertures (skylights), avec de la lave jaillissant parfois à 10 m de hauteur et des coulées se propageant à nouveau en surface. Cette recrudescence a débuté vers la fin de la crise sismique. Le volume de lave émise à proximité du Pu'u O'o a augmenté au moins d'un facteur trois, après que les tremblements de terre aient cessé. C'est la première fois depuis le début de l'éruption qu'une intrusion accroît la pression dans le système d'alimentation du volcan. Cette activité accrue n'a duré que quelques heures. Le 4 février, une pause dans l'éruption s'est produite, la douzième depuis le début, il y a 13 ans. Le 15 février, l'activité redémarrait avec des coulées en surface. Actuellement (début mars 1996) des coulées ont atteint à nouveau



Abondantes arrivées de lave dans l'océan en Octobre 1995 (photo P. Aubry)

l'océan. Le lac de lave du Pu'u O'o semble être plus large qu'à la fin de 1995 et moins profond (60-70 m sous la lèvre).

Cette crise a été inhabituelle dans la mesure où l'inflation du sommet s'est produite rapidement, démarrant environ 15 mn après la première activité sismique et la déflation, tout aussi rapide, ramenant le volcan à son état initial, d'avant la crise. Il faut signaler que cet événement particulier a été une aubaine pour les scientifiques, car il s'est déroulé alors que la plus vaste campagne jamais organisée d'études sismiques sur le Kilauea était en cours. En effet, depuis le 11 janvier 1996, 116 sismographes portables étaient déployés dans la caldera, avec 25 scientifiques et techniciens supplémentaires des USA, du Japon et d'Italie. Plus de 40 Gb (40 milliards de bytes) de données sismiques ont été enregistrées, représentant des mois voire des années de travail de dépouillements et d'analyses pour mieux comprendre les causes des tremblements de terre volcaniques et la nature de la propagation des ondes sismiques sur les volcans.

[Réf. Sur internet Volcano Watch 02.02/09.02 96, HVO, Volcano Word News, + M. Caillet & A. Lang, membres SVG par tél.]

## STROMBOLI

Durant la nuit du 16 février, le réseau sismique permanent du Stromboli a enregistré une séquence de secousses, liées à l'activité explosive,

d'une amplitude remarquable, s'ac-

compagnant d'une croissance du niveau sismique générale du volcan. Une phase explosive intense a dû se produire au sommet du Stromboli. Les habitants ont rapporté l'observation de retombées de bombes et de lueurs importantes, durant plusieurs minutes. Une visite au sommet a montré que les fragments se sont éparpillés sur une centaine de mètres en direction du Nord, mais les mauvaises conditions météo ont empêché des observations plus détaillées des cratères sommitaux, qui semblaient cependant avoir une activité peu intense.



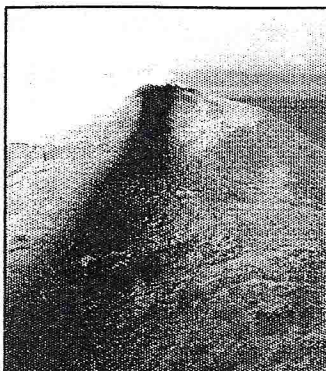
Stromboli

J. Alean

[Réf. M. Cottelli et al. 1996 IIV web server + Stromboli-On-Line, J. Alean sur internet]



Le 9 février 1996, le 8ième épisode de fontaines de lave au cratère NE a débuté vers 23h35 (GMT) et a duré, du moins sa phase la plus intense, une quarantaine de minutes. Des jets saccadés de lave se sont élevés à plus de 200 m au-dessus du cratère. Les lapillis sont retombés suivant une bande étroite (1 à 3 km de large), guidés par le vent, jusqu'à la côte (25 km) sur le flanc SE du volcan. De légères retombées de cendre ont été également signalées à Catania. Une activité mineure a continué jusque vers 2h (GMT) le 10 février.



## ETNA : NOUVELLE PHASE ERUPTIVE

*Photo dépôt de pyroclastiques sur la neige après la 7ième phase, le 25 janvier 1996, phase qui a délivré des fontaines atteignant 400 m de haut (Photo I.I.V., Italie).*

[Réf. M. Coltelli et al. 1996 IIV web server + Stromboli-On-Line, J. Alean sur internet]

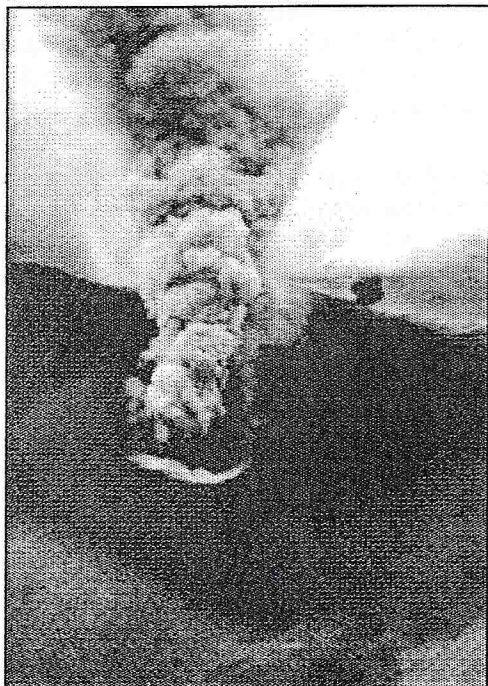
L'activité a été observée pour la première fois par l'équipage d'un bateau le 18 février, qui a décrit un panache de vapeur et de fréquents jets «d'eau très noir» (explosions cypressoïdes ?). Le 22 février un survol des gardes côtes de Nlle-Calédonie a lieu au-dessus de la zone. Ils observent une zone de 400 m de diamètre blanche de laquelle sort un panache de vapeur. Cette zone claire est incluse dans une autre plus large de forme elliptique (4000m) de couleur brun-ocre, soumise aux courants marins. Tous les 9 à 3 mn une explosion se produit projetant des fragments noirs à 20 m de hauteur.

## ERUPTION SOUS-MARINE : GEMINI E, PACIFIQUE SW

Le volcan sous-marin Gemini Est représente l'extension Sud de l'arc volcanique des Nouvelles Hébrides, dans le Pacifique SW. Son sommet se trouvait à une profondeur de 80 m. Des scientifiques de l'ORSTOM de Nouméa avaient fait des prélèvements sur ce volcan en 1989. Les échantillons récoltés avaient été qualifiés de très frais, dépourvus de toutes traces de vie marine. Un autre édifice volcanique sous-marin voisin s'appelant Gemini Ouest semble plus ancien et dont le sommet se trouve à 30m sous le niveau marin.

[Réf. J.P. Eissen, 1996 sur internet]

## PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-PHOTO-MYSTERE-



Eruption latérale d'un volcan, en Afrique en 1982, plus connu pour la course à pieds qui s'y déroule régulièrement et homonyme d'un pays dont les lacs volcaniques sont tristement célèbres (réponse p. 10)



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

### LES SYSTEMES DE VOLCANS BASALTIQUES

#### 2ième partie

[Première partie publiée dans le Bull. SVG de Nov., 1995]

Par **George P.L. WALKER**,  
Centre Hawaïien de Volcanologie, Département de Géologie et de Géophysique, Ecole des Sciences et la Technologie de la Terre et des Océans, Université d'Hawaïi.

Traduction: Marc & Adrienne Baussièrè

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

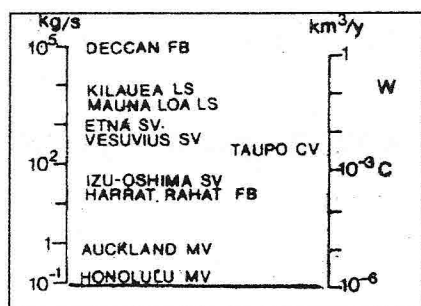


Fig. 1 Le taux d'émission des laves pour les différents systèmes volcaniques.

LS: volcans boucliers (lava shield)

SV: strato-volcans

PB: plateaux de basalte

MV: volcans monogéniques

CV: volcans centraux

Rappel La notion de système et ces différents systèmes volcaniques ont été définis dans la première partie de l'article (Bull. SVG Nov. 1995) Walker, 1993

### Facteurs déterminant le type de système volcanique

Dans les systèmes de volcans polygéniques, les remontées (poches) de magma montent suffisamment fréquemment le long du même conduit pour que les parois de celui-ci soient maintenues dans des conditions de chaleur telles qu'elles favorisent thermiquement et mécaniquement le passage du magma vers la surface.

Pour les systèmes monogéniques et les plateaux de basalte, l'intervalle de temps entre deux poches successives de magma est si long que le conduit se refroidit avant le passage de la remontée suivante. Par conséquent, en absence de conditions thermiques et mécaniques favorables, le nouveau apport de magma doit se frayer son propre chemin vers la surface et donc se créer un autre conduit.

On en déduit donc deux facteurs principaux permettant de déterminer le type de volcan qui se met en place: d'abord le **taux moyen d'approvisionnement en magma** et ensuite les **variations de fréquence de ces approvisionnements**

En ce qui concerne le **taux moyen d'approvisionnement**, on devrait considérer tant le magma qui reste sous forme d'intrusion dans l'édifice volcanique que celui émis lors des éruptions. Cependant, le volume des intrusions n'est généralement pas connu, si bien que la quantité de magma émise est la meilleure mesure disponible pour déterminer ce taux. Selon le type de système volcanique, le débit de magma émis varie de cinq ordres de grandeurs passant de 1 kilo par seconde à environ 100'000 kilos par seconde (Fig.1). On peut aussi exprimer ces débits en termes d'énergie, ce qui correspond à une énergie variant entre 1 mégawatt et 100'000 mégawatts.

Les débits émis les plus élevés ont eu lieu lors de la mise en place des gigantesques plateaux de basalte, tels ceux du Deccan et des Columbia River Basalts. Même lors de leur activité paroxysmique, les volcans boucliers les plus productifs de magma (comme ceux de Hawaï) ainsi que quelques uns des grands producteurs de plateau de basalte en Islande sont inférieurs d'environ un ordre de grandeur. Ceux de la plupart des strato-volcans sont encore inférieurs d'un, voire de deux ordres de grandeurs bien que certains d'entre eux, tel l'Etna, soit extrêmement productifs. Les plus faibles débits ont lieu pour les volcans polygéniques.

Fedotov (1981) essaya de déterminer le seuil inférieur du flux moyen d'approvisionnement au-dessous duquel un conduit chaud ne peut plus exister et il estima que ce flux minimum devait être compris entre 200 et 1'600 kilos par seconde. Cette valeur dépend du mode d'approvisionnement, continu ou intermittent, ainsi que de la nature de la lithosphère, selon que son gradient géothermique est continental ou océanique. Cette valeur de seuil correspond bien avec les flux d'approvisionnement observés tant dans les volcans monogéniques que polygéniques.

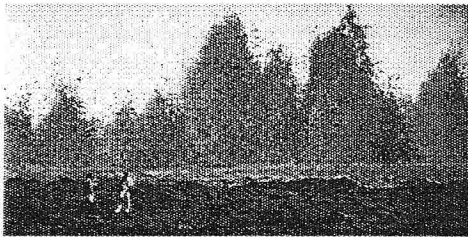
Voyons maintenant la **fréquence de ces approvisionnements**. Comme pour les volcans monogéniques et les systèmes de plateaux de basalte, le phénomène se passe à un niveau profond (dans la croûte ou sous la croûte) et la fréquence correspond à celle avec laquelle les poches de magma atteignent la surface, habituellement une fois tous les 1'000 à 100'000 ans. En ce qui concerne les volcans polygéniques, on possède peu d'informations fiables et le mieux que l'on puisse faire est de considérer la fréquence des éruptions ou les sorties de magma de la chambre magmatique super-





ficielle (Fig.2).

Le mécanisme intervenant à de fortes profondeurs ne peut être qu'estimé. Le magma, qui s'accumule dans ou près de la source située dans l'asthénosphère, exerce une poussée verticale dirigée vers le haut en raison de sa faible densité. L'intensité de cette poussée dépend du contraste entre la densité du magma et celle de la couche lithosphérique adjacente, ainsi que du volume de magma qui s'est concentré dans une faible région. Lorsque la poussée devient suffisamment importante, la poche de magma commence son ascension. Les volcans monogéniques ont ha-



Fontaine de lave Mauna Loa 1984, fort taux d'émission de lave (photo Moore)

bituellement un volume compris entre 0.1 et 1 kilomètre cube, ce qui fournit une indication sur le volume de magma requis pour créer un conduit à travers la lithosphère. La présence de fractures favorables peut aussi grandement faciliter l'ascension du magma.

Une caractéristique des plateaux de basalte est que, du fait des énormes volumes émis lors de leur mise en place, les débits sont moyens à élevés bien que la fréquence soit faible. A cause de cette faible fréquence, les conduits se refroidissent entre les éruptions si bien que les plateaux de basalte sont émis par des cratères très dispersés et que chaque plateau de basalte est monogénique.

Une question concernant les plateaux de basalte est de savoir où et comment ces gigantesques volumes de magma sont stockés avant une éruption. Les volumes émis par les volcans monogéniques peuvent largement excéder le volume de magma nécessaire pour créer un conduit vers la surface. Un mécanisme possible serait que le magma s'accumule à un niveau profond où sa flottabilité est nulle (sur ou proche de la limite de Moho?) et où sa densité diminue par des mécanismes tels que la cristallisation fractionnée (formation de cristaux et accumulation à la base du réservoir), une interactions avec la croûte ou le départ de gaz; le magma peut alors continuer son ascension. Une autre hypothèse serait que la source soit étendue avec de bonnes connexions horizontales, si bien qu'une fois que le processus d'ascension est mis en route, le magma est drainé latéralement sur une immense surface et monte dans le conduit nouvellement créé.

Dans les plateaux de basalte, l'absence généralisée de xénolithes du manteau suggère que le magma séjourne suffisamment longtemps à un niveau supérieur à celui du manteau pour que les xénolithes s'en échappent en tombant (sédimentant) (Clague 1987). Quelques plateaux de basalte continentaux ont assimilé des roches de la croûte, ce qui pourrait être favorisé par un long contact avec la croûte (Huppert & Sparks 1985). Il y a aussi un underplating évident de la croûte qui pourrait être une autre conséquence d'un stockage profond.

L'underplating est la formation d'intrusions mafiques à un niveau profond de la croûte ou sous la croûte elle-même (Cox 1980; Fyfe 1992). Ces intrusions ignées profondes (underplating) sont mises en évidence par la présence, dans la couche inférieure, de matériel ayant de hautes vitesses de propagation des ondes sismiques. Les relevés de réfraction sismique indiquent l'existence d'épais underplating, par

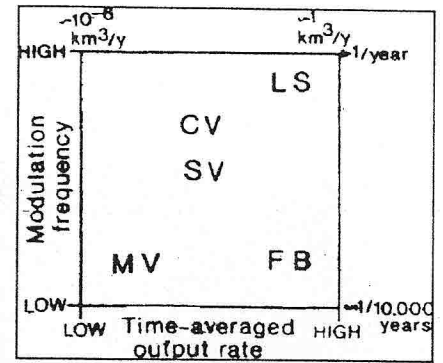
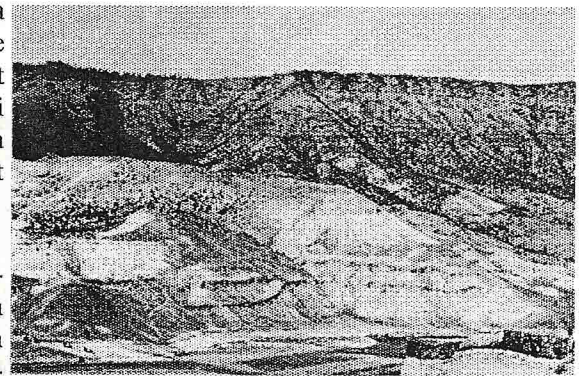


Fig.2 diagramme de la fréquence d'approvisionnement en magma (modulation frequency) sur le taux moyen d'approvisionnement (time average output) pour différents systèmes volcaniques (LS, CV, SV etc) [même terminologie que la fig.1, de Walker 1993]

### Stockage du magma des plateaux de basalte et underplating\*

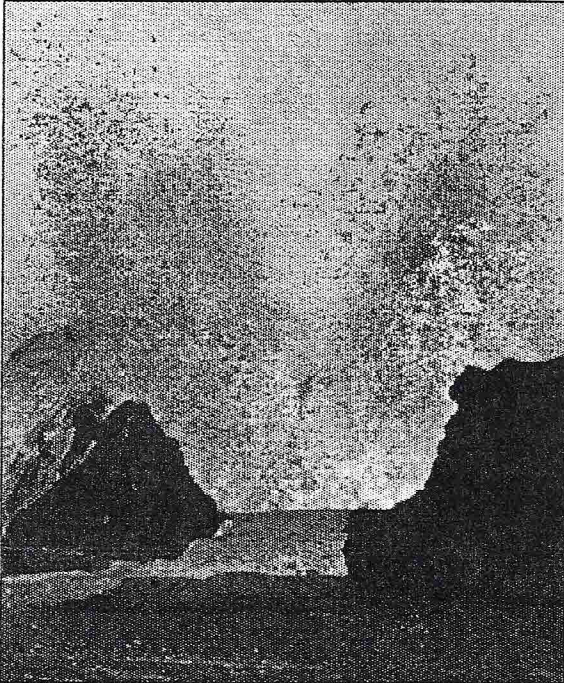
\* (=formation d'intrusions basiques profondes à la base de la croûte ou sous la croûte).



Les couches foncées horizontales des coulées du plateau de basalte (Miocène) de la Columbia River Plateau, Oregon, USA. (photo Cas & Wright)



exemple dans l'Atlantique nord, sous des basaltes immergés considérés comme réflecteurs d'enfoncement vers le large dans la croûte supérieure (White 1992). Les basaltes ont une épaisseur atteignant quatre kilomètres et les intrusions ont un volume plusieurs fois supérieur à cet ordre de grandeur.



Krafla (photo Krafft)

L'underplating pourrait expliquer la persistance d'un soulèvement de la croûte continentale d'abord provoqué par un point chaud (comme par exemple il y a 140 millions d'années au Brésil, près du plateau de basalte de Parana; Cox 1989) bien que le mouvement de la plaque ait déplacé la croûte depuis fort longtemps loin de la position actuelle du point chaud. Les soulèvements de surface permanents tendraient à prouver que les underplating constitués de gabbro sont moins denses que le manteau sous-jacent.

L'underplating pourrait se produire à un niveau profond de densité équilibrée ou bien à un niveau où les couches lithosphériques ayant des propriétés élastiques ou rhéologiques contrastées sont juxtaposées (par exemple à un niveau inférieur de la croûte où une roche plus rigide tendant à avoir un comportement élastique recouvre une couche plus ductile qui tend à fluer sous la pression).

En Islande, les relevés magnéto-telluriques (*méthodes géophysique étudiant la propagation des ondes électriques*) indiquent qu'une zone partiellement fondue, peu profonde (10 kilomètres) large de plus de 100 kilomètres se situe sous la zone active du rift et s'étend latéralement bien au delà de celle-ci. Ce réservoir pourrait stocker un énorme volume de magma. Pendant les événements éruptifs intenses du **Krafla** de 1978-1984, des changements eurent lieu simultanément au Bardarbunga, situé à plus de 100 kilomètres du Krafla (Tryggvason, 1989), ce qui suggérerait qu'une certaine forme d'interconnexion latérale existe.

## Longues éruptions continues

Dans des conditions d'approvisionnement définies par un flux fortement énergétique et à haute température, un conduit de magma plus ou moins continu peut s'établir entre une source dans le manteau et la surface, ce qui permet une éruption soutenue et continue. A Hawaï, une telle activité continue permet l'apparition de lacs de lave ayant une longue durée de vie ou génère des boucliers de pahoehoe de type **scutulium** (voir p.10) comme par exemple celui du **Mauna Ulu** sur la rift zone est du Kilauea, édifié entre 1969 et 1974 par un apport moyen de magma de 5 mètres cubes par seconde environ.



Lac de lave au sommet du Mauna Ulu (photo Griggs)

Ce type de petits volcans boucliers, supposés avoir une origine similaire, sont fréquents dans certains plateaux de basaltes tels que ceux du Deccan et de la Snake River Plain, ce qui a permis de définir le volcanisme de type Plain (Greeley 1982; cf. Rutten 1964). Les volcans Rangitoto Island (Nlle-Zélande) et Xitle (Mexique) en sont d'autres exemples.

Beaucoup de boucliers de type scutulium, composés de basaltes relativement primitifs, se développèrent en Islande pendant une courte période aux environs de la fin de l'âge glaciaire lorsque les larges calottes de glace fondirent rapidement. C'était une période d'intense activité volcanique qui a pu être attribuée soit à une diminution de 5 à 10% de l'épaisseur de la lithosphère due à la fonte des glaces et qui aurait entraîné une augmentation de la fusion partielle du manteau supérieur, soit à une redistribution des masses due à la fonte des glaces qui entraînerent la montée du niveau des mers, ce qui incurva la lithosphère et favorisa la création de conduits



vers la surface (Sigvaldason *et al.* 1992).

Dans les anciennes classifications des volcans basaltiques, les éruptions fissurales figuraient en bonne place comme type particulier de volcanisme. Il est maintenant clair que la plupart des éruptions basaltiques commence par un «rideau de feu» issu d'une fissure, quelque soit le type de volcan ou de système puis, le temps passant, l'éruption tend à se concentrer sur un ou plusieurs points. Conjointement à la concentration, un élargissement local de la fissure par érosion des parois peut apparaître, augmentant la faiblesse en ce point. Une effusion localisée en un point tend à masquer l'évidence que l'éruption débuta le long d'une fissure.

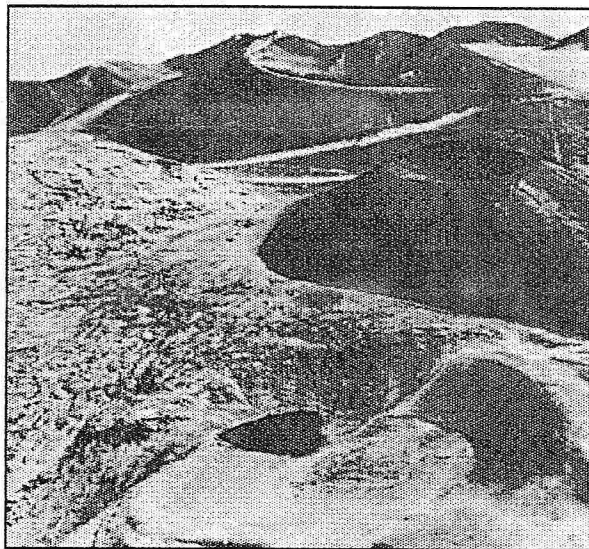
## Eruptions fissurales

### Modifications des systèmes volcaniques avec le temps

La vie active de la plupart des systèmes volcaniques est comprise entre **0.1 et 10 millions d'années**. Si le flux d'approvisionnement en magma varie de façon sensible pendant ce laps de temps ou si un magma plus siliceux apparaît, le système peut alors passer d'un type de volcan à un autre type de volcanisme. Ces changements fournissent des informations sur les caractéristiques essentielles des structures internes des volcans.

Des changements bien documentés ont lieu à Hawaii lorsque l'apport de magma diminue à cause de l'éloignement du point chaud (dû au mouvement de la plaque océanique). Certains changements découlent du concept que les volcans hawaïens ont une vie qui comporte plusieurs phases caractéristiques (Stearns 1946; mise à jour détaillée par Macdonald *et al.* 1983, Peterson & Moore 1987, Walker 1990).

L'activité maximale d'un volcan hawaïen a lieu pendant la phase de construction du bouclier, lorsque du magma basaltique est produit abondamment comme dans le cas du Mauna Loa et du Kilauea. La phase de déclin «post bouclier» ou «alkalic cap» représentée par le **Mauna Kea**, marque une diminution de l'apport magmatique de un ou deux ordres de grandeurs. Les magmas sont des magmas de transition ou des basaltes alcalins. Les éruptions deviennent plus explosives et forment de vastes cônes de scories au lieu des classiques hornitos surtout formés lors de la phase de construction du bouclier. Durant cette période de déclin la plupart des laves sont de type aa.



Région sommitale du Mauna Kea, avec les nombreux cônes de scories (Photo T. Abbott)

Le Mauna Kea est un volcan bouclier surmonté d'un strato-volcan et la large dispersion des centres éruptifs suggère qu'il est maintenant devenu un système de cônes scories monogéniques. Le remplissage de la caldéra sommitale, la très basse fréquence de ses éruptions, environ une tous les 10'000 ans, et l'abondance des xénolites d'origines profondes indiquent que la chambre magmatique supérieure n'existe plus et que le système habituellement bien organisé de distribution qui conduit le magma dans les rift-zones ne fonctionne plus.

Le passage des basaltes alcalins à des laves encore plus évoluées (par différenciation) a lieu sans aucun doute dans un réservoir magmatique profond, au niveau de la limite Moho ou à la base de l'édifice volcanique.

Quelques volcans hawaïens passent par une phase de rajeunissement («post érosives») durant laquelle un volcan monogénique peut se développer; comme exemple citons la série de laves Honolulu-Volcanics sur Oahu qui s'est développé environ un



million d'années après la fin de la phase de construction du bouclier du volcan Koolau. Les laves de la phase de rajeunissement sont très alcalines. On trouve une phase de rajeunissement très semblable à Lanzarote aux Canaries, où les cratères et les champs de lave des éruptions de 1730-1736 et 1824 sont dispersés parmi les chicots d'un volcan plus âgé (Carracede *et al.* 1993). Les xénolithes du manteau sont bien présents à Koolau et Lanzarote, indiquant qu'il n'existe aucun réservoir de magma au-dessus de la source située dans le manteau.

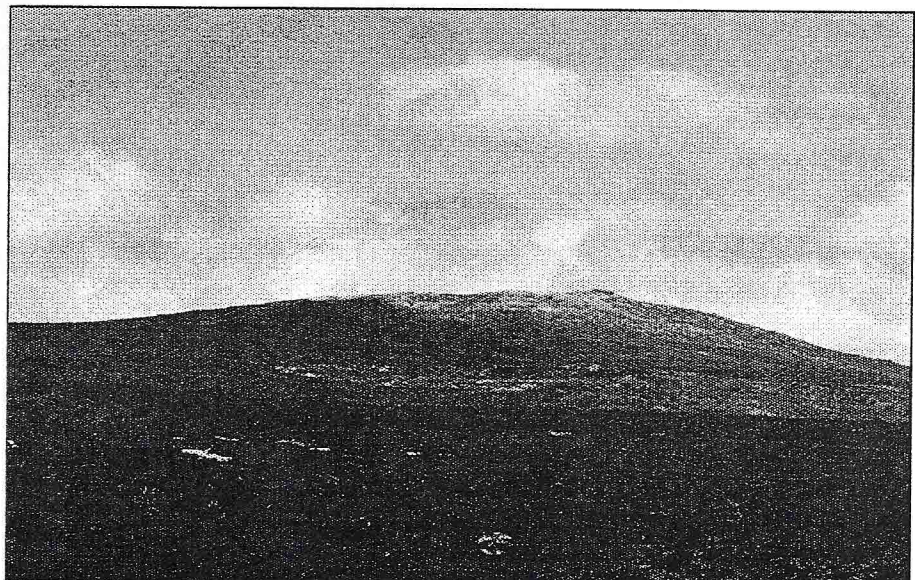


Lower Fall, Great Canyon, Yellowstone  
(photo J. Gnass)

Un passage de volcan bouclier à un volcan de type central est représenté par Faial (Açores). Faial paraît être entièrement constitué de basalte à l'exception de deux dômes trachytiques et d'un dépôt de ponce trachytique d'une vingtaine de mètres d'épaisseur autour de la caldéra sommitale. Les roches de Faial sont datées de deux millions d'années et la dernière éruption a eu lieu en 1957-1958. On ne sait pas exactement à quelle date apparut pour la première fois le magma siliceux mais cela se passa sûrement il y a 20'000 ans.

Le volcanisme de point chaud du Yellowstone montre des traces de séquence inverse. Le volcan du Yellowstone a eu de rares et très volumineuses éruptions rhyolitiques (Christiansen 1984) et durant ces seize derniers millions d'années, le point de l'activité rhyolitique se déplaça, à cause du mouvement de la plaque continentale, de 700 kilomètres vers le nord-est pour atteindre le Yellowstone actuel (Pierce & Morgan 1992). Quelques coulées de laves composées de magma mixte se sont épanchées, montrant que du magma basaltique participait au volcanisme rhyolitique. Le volcanisme générateur plateau de basalte de la Snake River Plain suivit et recouvrit l'activité rhyolitique.

[A SUIVRE]



Le petit volcan bouclier (scutulum) né de l'éruption longue durée de 1969 - 1974 du Mauna Ulu sur la East Rift zone du Kilauea (photo Griggs)

Réponse PHOTO MYSTERE: vous avez sans doute deviné avec les indications fournies qu'il s'agit d'une éruption du Mt Cameroun, dans le pays du même nom. (photo Kargomar)



## VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATEL

### Passé

#### Mythes et légendes (suite)

Bien heureux sont ceux qui, à la découverte de l'Islande, ont approché la grande fissure de Thingvellir, qui est la seule représentation émergée de la dorsale-atlantique. Elle constitue la preuve, à ciel ouvert, de la séparation des plaques Eurasiennne et Nord-Américaine.

Une fois l'an, au Xème siècle, les chefs du pays se réunissaient à Thingvellir pour légiférer. L'assemblée se déroulait au bord de la fissure d'Almannagja, sur le "rocher de la loi", où l'acoustique est remarquable.

C'est dans ce décor exceptionnel que se tint, en 1000, selon certains témoignages, le premier parlement démocratique du monde. A cette époque où l'on vénérat encore les dieux nordiques, le chef Snorre y proposa la conversion de l'Islande au christianisme. C'est une coulée de lave, venant de jaillir (à Aulfus) et menaçant le village de l'un des chefs présents (Thorodd), qui décida de l'issue du vote.

Dans l'éventail des timbres islandais nous mettons à l'honneur celui qui a été créé pour le 75ème anniversaire de l'Union Postale Universelle en 1949. THINGVELLIR. Fig 1. YT 223. Valeur 3 sfr.



Fig 1

Au Moyen Age les éruptions volcaniques sont toujours interprétées comme les feux de l'Enfer et les grondements sont les lamentations des âmes des damnés. L'écrivain Peucer relate des "sanglots mélancoliques dans l'abîme sans fond de l'Hekla, des gémissements rauques. Ici se trouve le soupirail de l'Enfer...". De nos jours encore, si un Nordique vous dit d'aller au diable..., il s'écrie: "Va à l'Hekla!" Le volcan HEKLA se retrouve sur des timbres de 1935, 1948 et 1954 sous les numéros YT 159, de 208 à 214 et 250. La Fig 2 est le YT 208 émis en 1948, commémorant l'éruption de 1947. Valeur 0,25 sfr.



Fig 2

Avant de quitter ce pays, il faut signaler que dès le Xème siècle, bien que considérant les éruptions comme des phénomènes naturels, les Islandais continuaient à mettre dans leur légende le géant Loki comme le symbole du Feu dévorant et Surtur comme le dieu du Feu de la mythologie nordique.

Aussi, lorsqu'en 1963, une nouvelle île volcanique perça les flots près des îles Vestmann, on lui donna le nom de Surtsey. Ce volcan est repris dans trois timbres sortis en 1965, à l'occasion de cette naissance qui dura cinq ans. YT 347 à 349. Celui de la Fig 3 est le 347 représentant la situation en novembre 1963. Valeur 2 sfr.



Fig 3

Aux Etats-Unis les démons sont bien présents dans les régions volcaniques: Devils Desk (Alaska), Devils Garden (Oregon), Devils Tower (Wyoming). De même que l'Enfer: Hells Half Acre (Idaho). L'atelier de Vulcain et son trône ont été situés: Vulcan's Forge - Vulcan's Throne (Arizona). L'Oregon a son Phantom Cone et une résurgence au Yellowstone a un patronyme évocateur: Black Dragon's Caldron. DEVILS TOWER, intrusion de lave, se serait dressée du sol, selon les Indiens, pour épargner sept petites filles qu'un ours poursuivait. Ses parois présentent encore les griffures de la bête. Fig 4. Ce timbre, de 1956, marque le cinquantenaire de la désignation de Devil's Tower comme monument national. YT 621. Valeur 0,40 sfr.

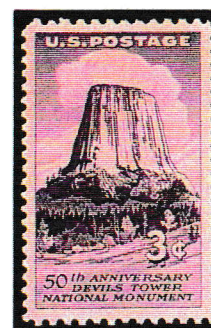


Fig 4

Lorsque, ayant traversé la large caldera de Tengger, dans l'Est de Java, on gravit enfin les pentes du volcan Bromo, qui n'a pas ressenti des moments d'intense émotion? Il y règne une atmosphère qui paraît démoniaque mais en même temps empreinte de sérénité. Le visiteur a pénétré dans le secret des origines. Quand on a laissé sur sa droite le Batok aux profondes et régulières ravines, à l'arrière plan sur sa gauche le regard est capté par les explosions sporadiques du Semeru. Au bout de la grimpe, facilitée par un escalier de béton coulé jusqu'à la lèvre du cratère pour ménager les forces des pèlerins, s'ouvre le large orifice du volcan.

Quel n'est pas l'étonnement de découvrir à ses pieds et jonchant les parois internes: des bouteilles, paniers, chiffons, denrées et toutes sortes d'objets.

Brahma, l'un des principaux dieux hindous, premier créé et créateur de toutes choses, reçoit ici des offrandes de la



part des milliers d'Indonésiens venus le prier à la fête annuelle du Kesada. La dévotion des Tenggers est toute aux forces secrètes des volcans.



Fig 5

La cérémonie se déroule de nuit, la procession des fidèles, précédée des prêtres, tourne trois fois autour du cratère, afin que l'année à venir soit exempte d'éruption.

La Fig 5 représente le BROMO.YT 1125. Emis en 1987 en faveur de sites touristiques. Valeur 0,70 sfr. Au premier plan le Batok; le Bromo est dans le quart bas gauche; au loin, fermant l'horizon, la forme cônica du Semeru.

## Présent

### A. Guatemala

Des six grands volcans récents alignés sur une faille parallèle à la côte du Pacifique (Acatenango, Almolonga, Atitlan, Fuego, Pacaya et Santa Maria),

seuls deux d'entre eux se retrouvent sur des timbres: l'Atitlan et le Pacaya.

Le Guatemala a émis à peu près 80 pour cent de plus de timbres de Poste Aérienne que de timbres ordinaires. Et les numéros de cette Poste Aérienne YT 168 PA, YT 451 PA et YT 838 PA ont pour titre Le Lac Atitlan. La même légende est donnée pour les YT 274 et 587. Le décor présente toujours au second plan un imposant volcan. Cependant il faut prendre garde à ne pas se tromper de nom: c'est très certainement le Toliman car celui-ci masque à demi l'Atitlan qui se trouve derrière.

L'ATITLAN, qui sommeille depuis le XIXème siècle, est repris à la Fig 6. Année 1950. YT 168 Aériens. Valeur 1,20 sfr.

Quant au PACAYA, qui fait parler de lui en ce moment, il est représenté d'abord sur un timbre de 1902. YT 124 d'une valeur de 0,70 sfr. La légende est: Lac Amatitlan. Ce petit lac baigne les pieds du volcan, un peu à la manière de celui situé à la base du Batur (Bali).

Et puis, une splendide émission de 1991 montre enfin ce seul volcan du Guatemala, lors de son éruption de 1991, en vue nocturne. YT 838 A. Aérien. Valeur 14 sfr. Fig 7.



Fig 6



Fig 7

### B. Japon

Le volcan UNZEN, dans l'île méridionale de Kyushu, ne manifestait plus d'activité depuis la catastrophe de 1792. Le réveil s'opéra en 1990 et l'on sait quel tribut payèrent ceux qui séjournaient à ses pieds en 1991. Ce n'est que maintenant que l'on considère que son énergie présente un déclin.

Collectionner tous les timbres du Japon liés au volcanisme est un défi. Après d'interminables recherches il serait sans doute possible d'y parvenir un jour, mais en revanche à quel prix quand on sait que beaucoup ont des valeurs très élevées. Le bloc 1 (groupe de quatre timbres du Service Aérien) émis en 1934, sur lequel on distingue un monoplane survolant le Lac Ashina, le Fuji au second plan, vaut à lui seul 3200 sfr. Le Parc de l'UNZEN a été publié sous deux timbres en 1953.

YT 547 et 548. La Fig 8 est le 548. Valeur 15 sfr.

YT: Catalogues Yvert et Tellier

B. Poyer



Fig 8



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

## INTRODUCTION

Le rift Est africain dans la région N la Tanzanie se présente comme une dépression allongée N-S bordée à l'Ouest par un grand escarpement, regardant vers l'Est. De chaque côté de cette dépression on trouve des dépôts volcaniques importants datant essentiellement du Néogène (de 25 millions à 1,7 millions d'années [Ma]). C'est un point commun entre cette région et le Kenya et l'Ethiopie, où l'activité tectonique (formation du rift) est associée au volcanisme. [...]

## ACTIVITÉ TECTONIQUE ET VOLCANISME NÉOGÈNE DANS LE SECTEUR N DE LA TANZANIE DE LA GRÉGORY RIFT VALLÉE : CONTRASTES AVEC LE KENYA. J.B. DAWSON

Extraits et traduction d'un article paru dans *Tectonophysics*, 1992 (voir réf. à la fin de l'article)

### LES STRUCTURES PRIMAIRES DU RIFT

[...] Dans le N de la Tanzanie, au Miocène (entre 25 et 5 Ma), il s'est produit un soulèvement du bloc de la région du Lac Victoria et du bloc Masai. Ces mouvements ont donné naissance à une vaste dépression tectonique (Fig. 1), bordée par des escarpements de failles ou de flexures, beaucoup plus large que son équivalent en forme de fossé plus étroit au Kenya à la même époque. Cette dépression est bordée au Sud par le bloc Masai autour duquel les zones de déformations tectoniques ont bifurqué en deux branches différentes : une orientée NE-SW (Eyasi graben) et l'autre NW-SE (Pangani graben). Le bord NE de cette dépression tectonique est spéculatif car il a disparu sous les produits plus récents du Meru et du Kilimanjaro. Quant à la bordure NW, elle se marque encore actuellement par un système de failles (Eyasi failles), bordant les plaines du Serengeti. [...] Ces fractures bordant cette première dépression sont elle-même l'héritage de structures plus anciennes, affectant des blocs de terrains très anciens, cicatrices de vieux plissements et/ou de zones d'affrontements entre les blocs formant le craton africain, remontant à de centaines de millions d'années. [...]

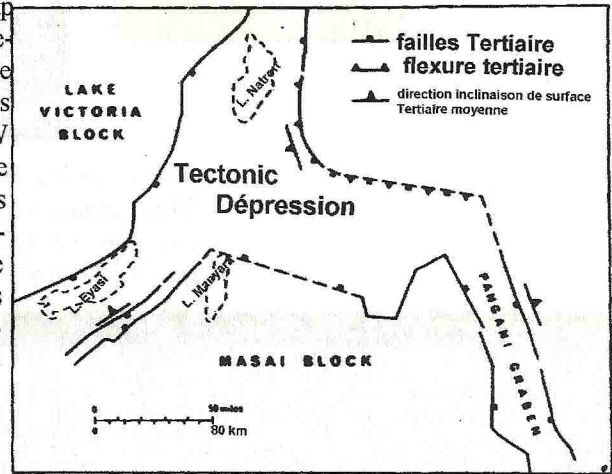


Fig. 1 Position des failles du Tertiaire Moyen et la dépression tectonique de la fin du Tertiaire (les lacs actuels en pointillés sont là comme références géographiques) (Dawson, 1992, p87)

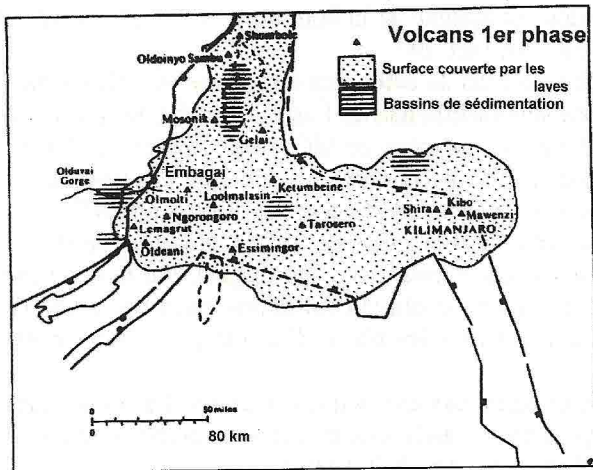
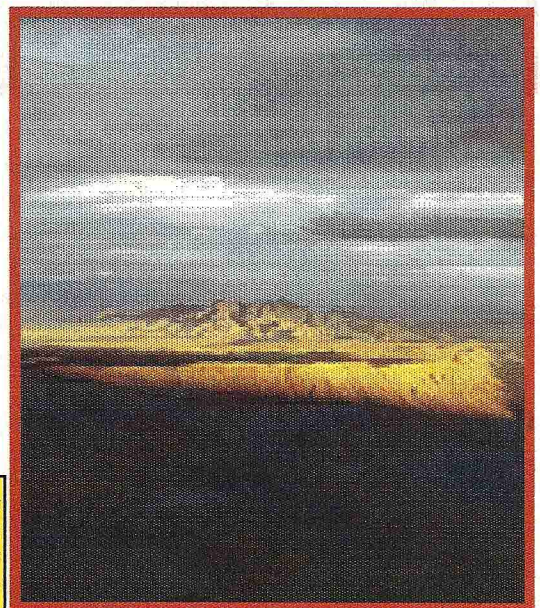


Fig. 2 Carte de distribution des volcans de la première phase de volcanisme, dont les laves (en pointillées sur la carte) vont remplir et déborder de la dépression tectonique initiale. Certains de ces centres volcaniques seront actifs durant la seconde période d'activité volcanique. (Dawson, 1992 p.87)

Les restes érodés du volcan Mosonik (3.18 Ma) sur la bordure actuelle du Rift, certains de ses produits sont des carbonatites (photo S Haefli).

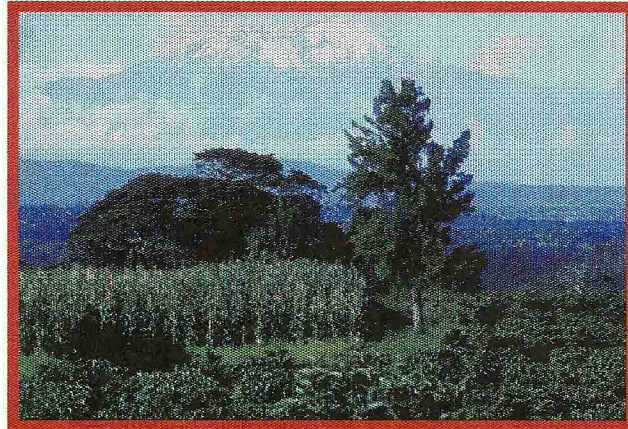




## PREMIÈRE PHASE DE VOLCANISME.

La dépression tectonique initiale va être suivie par une première phase de volcanisme, dont les produits vont progressivement la remplir, pour finalement déborder en de nombreux endroits (Fig 2). La date des ces premières éruptions n'est pas connue, car il n'existe pas d'affleurement montrant le contact des laves sur le subs-

Le vaste massif du Kilimanjaro, dont l'activité s'étend sur les 2 périodes de volcanisme. Vu depuis Arusha (photo P. Vetsch)



stratum ancien (basement). Les roches les plus anciennes remontent à 8.1 Ma (Essimngor) et 5.5 millions au volcan Lemagrut. Ce sont principalement des volcans boucliers (volcanisme effusif) avec des laves ayant des compositions de basaltes alcalins-trachytes-phonolites aux volcans Oldoinyo Sambu, Embagai, Olmoti, Loolmalasin, Ngorongoro, Lemagrut, Oldeani, Tarosero, Ketumbeine, Gelai et aux anciens centres volcaniques du Kilimanjaro (Shira et Mawenzi). Il est intéressant de noter que le massif du Kilimanjaro se situe à l'intersection entre les fractures/plissements de la bordure NE de la dépression et le début du Pagan graben. Il n'est donc pas un volcan hors rift, comme le Mt Kenya ou le Mt Elgon, comme c'est parfois suggéré. Il est seulement éloigné de la bordure actuelle (plus jeune, datant de 1,2 Ma) du rift.

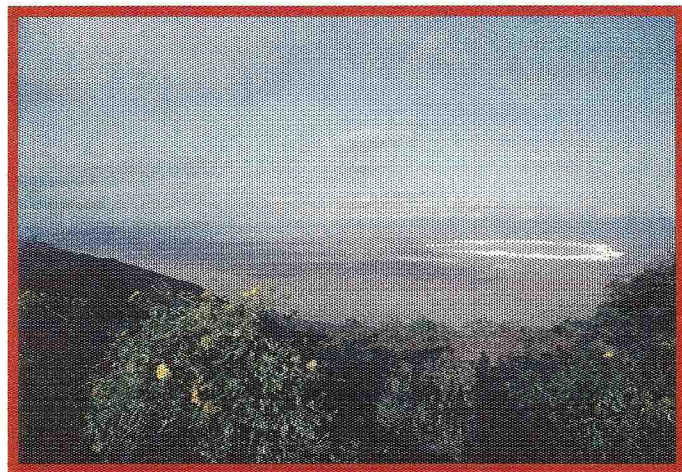
Certains volcans de cette première phase de volcanisme ont émis des laves différentes de l'association basaltique alcaline avec des roches pauvres en  $\text{SiO}_2$  (néphéline) ou même des carbonatites [ex. le Mosonik]. [...] En plus des laves, certains centres volcaniques initialement basaltiques ont délivré après évolution des leurs magmas, des tufs et ignimbrite trachytique.

C'est le cas par exemple du Ngorongoro, qui fait également

partie des volcans qui à la fin de leur évolution ont donné naissance à une vaste caldera (Olmoti, Embagai, etc) [la dernière phase d'activité pour le Ngorongoro remonte à 2.0-2.5 Ma].

Cette phase initiale de volcanisme est contemporaine à des épisodes volcaniques au Kenya, où par contre d'importantes quantités de lave ont été émises il y a 13 Ma, qui n'ont pas d'équivalent dans le Nord de la Tanzanie.

Les éruptions effusives se sont poursuivies durant le Pléistocène inférieur sur plusieurs centres volcaniques [...]



La vaste caldera du Ngorongoro datant de 2.0 Ma (Photo Vetsch)

## LA PHASE MAJEURE DE RIFT

Elle s'est produite il y a environ 1.2 Ma B.P. donnant naissance à la Rift Valley actuelle. Son expression principale est le vaste escarpement de failles, regardant vers l'Est, s'étendant du N-S du lac Natron au lac Balandiga, coupant les flancs du Oldoinyo Sambu et des volcans des Crater Highlands. Entre le lac Manyara et Engaruka [soit env. 50km plus au Nord] la paroi de la faille montre des laves ayant des âges allant de 3.8 Ma, à la base, à 1.4 Ma au sommet. Cette faille majeure, qui





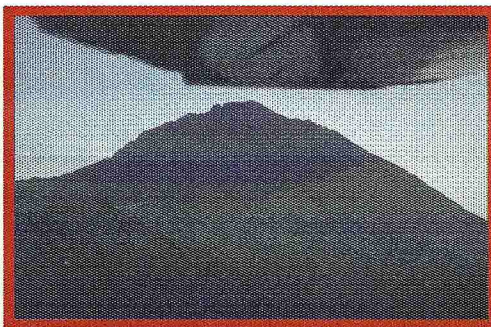
n'a pas d'équivalent sur la bordure Est du rift, s'est surajoutée à la dépression Tertiaire initiale. La bordure Est de la Rift Valley actuelle est formée par une série de petites failles et des plissements, dans le prolongement d'un système de failles, provenant du Kenya (Ngong-Turoka faille). [...] La phase principale de formation de cette faille s'étale entre 1.2 Ma et 0.9 Ma [...] Une conséquence de cette faille est la création à son pied de bassins de drainage, qui sont du nord au Sud : Natron, Engaruka, Manyara et Balangida [...].

Bord Ouest actuel du Rift dans la région du lac Natron, vaste escarpement de faille datant 1.2 Ma et exposant de laves dont l'âge varie de 3.8 à 1.4 Ma au sommet. (photo Vetsch)



Après la phase tectonique à 1.2 Ma, une importante activité volcanique s'est produite, d'un style éruptif et d'un volume moindre, avec des laves de compositions différentes de la première phase volcanique, marquée par une activité plutôt effusive donnant de larges volcans boucliers. Cette fois-ci, l'activité est fortement explosive, donnant naissance à des formes volcaniques allant des grands cônes à pentes raides formés essentiellement de pyroclastiques (Meru, Monduli, Oldoinyo Lengai, Kwaraha et Hanang), à des zones parsemées de petits cônes de tuf et de cratères d'explosions.

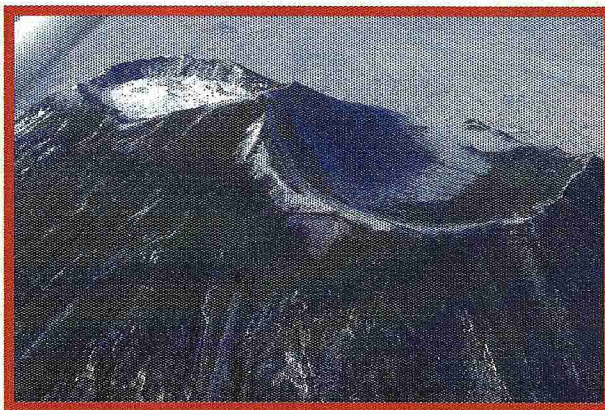
LA SECONDE PHASE DE VOLCANISME



Cône du Mt Meru (photo S. Haefli)

Les tufs émis par ces volcans se retrouvent dans toute la province volcanique et, à l'Ouest, à travers les vastes plaines du Serengeti. Ces zones de cônes de tuf coïncident souvent à des zones riches en failles mineures, comme la région du plateau de Mbulu ou dans la zone allant du lac Natron au Kerimasi (Fig.3). [...] [les laves de cette seconde phase sont essentiellement des laves sous-saturées (pauvres en SiO<sub>2</sub> (appelées néphélinites) ) ainsi que les fameuses carbonatites]. Le cône principal du Meru est formé de trachytes très riches en alcalis, de phonolites et de néphélinites, qu'on retrouve formant le cône interne [encore actif actuellement !], au sein de la vaste caldera d'explosion [d'avalanche], entaillant le flanc Est de ce volcan. Des laves et des pyroclastiques carbonatitiques accompagnent les néphélinites et les phonolites aux volcans Ol Doinyo Lengai, Kerimasi, Kwaraha et Hanang [...] Ces carbonatites alcalines (coulées et tufs) continuent de se produire de nos jours seulement à l'Ol Doinyo Lengai

[...] En plus des centres volcaniques de la deuxième phase, l'activité s'est poursuivie dans certains anciens volcans nés déjà durant la première phase de volcanisme, comme par exemple le Kilimanjaro, considéré comme actif, dont les laves de néphéline et phonolites du Kibo sont récentes. Plusieurs des cônes de tuf secondaires contiennent des blocs de nature différente de matériaux du



Sommet du Ol Doinyo Lengai, en 1992 (photo F. Cruchon)



Les cônes du Kerimasi (à droite) et Ol Doinyo Lengai vus depuis l'Ouest (photo P. Vetsch)

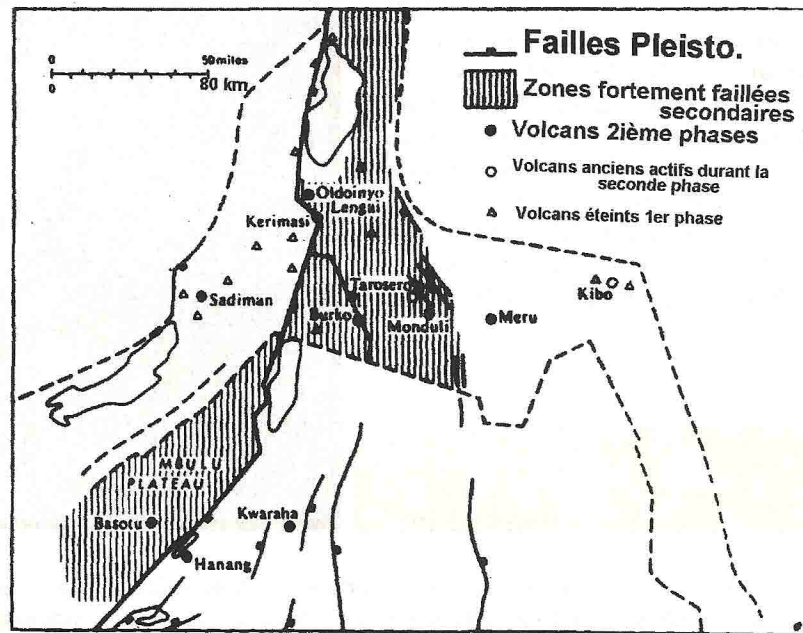
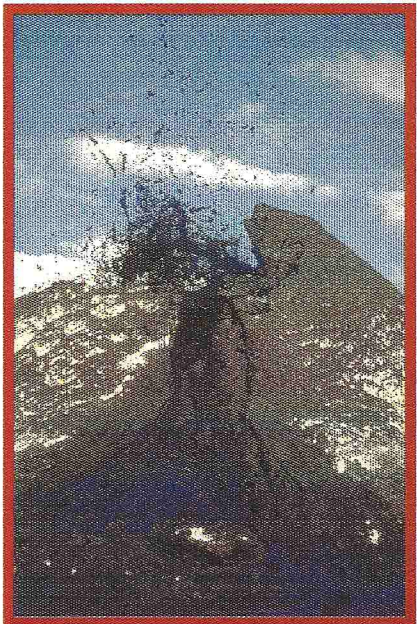


Fig. 3  
Carte répartition des volcans de la seconde phase de volcanisme (Dawson, 1992).

manteau supérieur [xénolites : fragments de roches d'origine profonde ramenés à la surface par une éruption], témoignant de l'hétérogénéité du manteau supérieur sous le Nord de la Tanzanie. [...]

## DISCUSSIONS



Activité au Ol Doinyo Lengai en Décembre 1995 (photo S. Haefli)

[...] De façon générale le volcanisme de la Tanzanie est plus jeune que celui du Kenya. La première phase de volcanisme essentiellement basaltique, représentant la première perturbation thermique majeure du manteau s'est produite en Tanzanie entre 1-5 Ma, tandis que dans le Nord du Kenya c'est vers 15-32 Ma (Turkana et Samburu) et vers 5 Ma dans le Sud du Kenya.

De plus la seconde phase de volcanisme après 1.2 Ma en Tanzanie n'a pas d'équivalent au Kenya, où l'activité post 1 Ma consiste surtout en l'émission de trachytes ou autres laves fortement évoluées [ces laves sont donc plutôt des produits de différenciation, sans nécessiter une nouvelle perturbation du manteau supérieur] [...] Ces laves jeunes de Tanzanie sont donc le résultat d'une fusion plus récente du manteau. En particulier certains xénolites ramenés représentent les témoins d'une fusion très récente d'un manteau anormal, enrichi en volatiles et en alcalis.

Ainsi un changement majeur a lieu vers la latitude 2° S, grossièrement vers l'extrémité Nord du lac Natron. Au Nord s'observe les laves trachytiques de plateau de la zone de Magadi, tandis qu'au Sud de cette limite se trouvent les carbonatites du Ol Doinyo Lengai et du Kerimasi, ainsi que les laves sous-saturées de la région Natron-Engaruka. Il faut aussi remarquer qu'à cette même latitude au Tertiaire le rift diverge depuis un graben [fossé], étroit au Kenya, vers une large dépression qui caractérise cette région en Tanzanie au Tertiaire.

Aussi bien le rifting que le volcanisme témoignent de perturbations majeures du manteau supérieur. Ce qui reste controversé c'est de savoir si cette perturbation, nettement plus jeune en Tanzanie, est liée à propagation vers le Sud du Rift Africain, en liaison avec le mouvement vers l'Est d'une micro plaque Somalienne, ou si plutôt l'ensemble de la plaque africaine dérive vers le Nord, au-dessus d'un point chaud (panache mantélique).



CONCLUSIONS

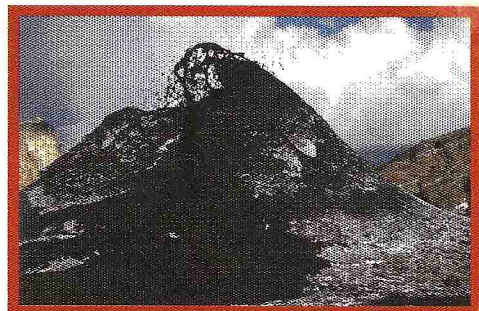
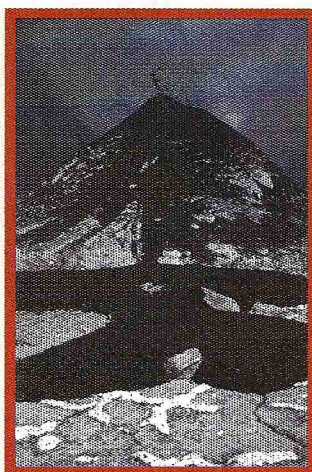
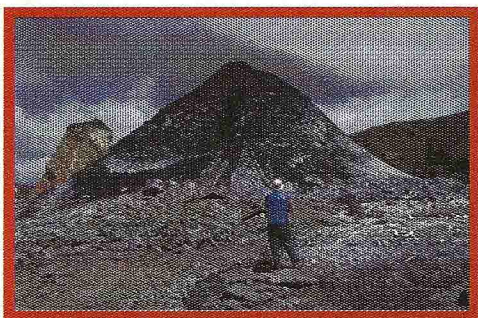
- (1) La Rift Valley actuelle dans le Nord de la Tanzanie s'est développée suite à une phase tectonique majeure vers 1.2 Ma, qui s'est surimposée à une ancienne et plus large dépression tectonique, qui contraste avec le rift Tertiaire étroit, plus au Nord, au Kenya.
- (2) La province volcanique du Nord de la Tanzanie comprend un groupe de volcans, ayant des laves variant de basaltes à des phonolites, avec quelques rares volcans de néphélinites et de carbonatites (basalte dominant), datant d'avant 1.2Ma, et un autre groupe de volcans, moins nombreux (postérieurs à 1.2 Ma), mais dont les produits sont principalement des néphélinites, des phonolites et des carbonatites.
- (3) Le volcanisme du Nord de la Tanzanie contraste avec celui du Kenya car : (a) la première phase d'activité en Tanzanie manque des vastes épanchements de trachyte qui dominent l'activité au Kenya à cette période (Pliocène- Pléistocène) ; (b) l'activité post 1.2 Ma de néphélinites et de carbonatites n'a pas d'équivalent au Kenya.
- (4) Le changement de style aussi bien tectonique que volcanique entre le Sud du Kenya et le Nord de la Tanzanie a lieu approximativement vers 2°S.

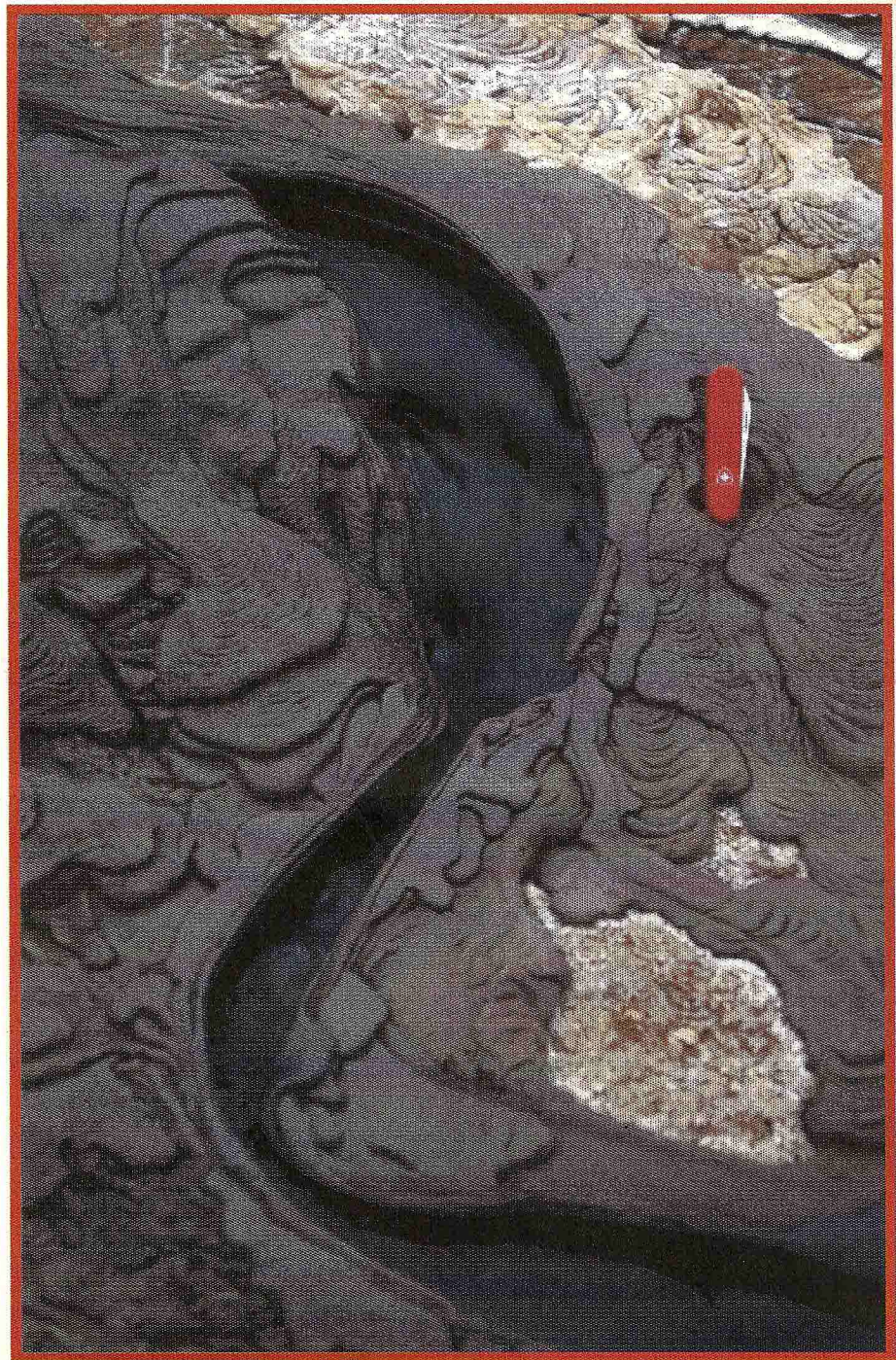
Réf. " Neogene tectonics and volcanicity in the Northern Tanzania sector of the Gregory Rift Valley: contrast with the kenya sector" J.B. DAWSON, Tectonophysics, 204, (1992) 81-92.

**ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM - ACTUALITE ZOOM**

Notre séance de Mars étant consacrée à l'activité du Ol Doinyo Lengai nous voudrions dans cette rubrique en illustré un aspect que nous ne soupçonnions pas, avant de l'avoir observé. C'est l'alternance de phases de construction d'un cône de scories et d'effondrements, libérant des coulées très fluides (voir aussi le bull. 1/96).

Photos S. Haefli





Les fameuses coulées fluides de carbonatites de quelques centimètres d'épaisseurs. Ces laves de carbonate de sodium, sans silice, sont dix fois plus fluides que des basaltes, mais reproduisent les mêmes morphologies mais à plus petite échelle.

\*\*\*\*\*

Chers et estimé(e)s sociétaires, immédiatement après **l'assemblée générale**, nous vous proposons le menu pour le traditionnel repas annuel de la SVG.:

## **Menu**

**Maison de Quartier de St Jean, Vendredi 01.03.1996, 20h00**

Apéros\*

-----  
Carpaccio des deux poissons au vinaigre balsamique et  
coriandre

Rougail tomates combawa

-----  
Colombo de porc au coco et patates douces

Riz à l'essence de cardamome

Salade printanière (Oh! combien!)

-----  
Parfait à l'abricot au Sauternes et son coulis de mûres à la  
menthe sauvage



-----  
Jus de fruits, Vins

Thés, Cafés, infusions, etc...

**Prix: environ 30.- par personne**

(à payer sur place au début du repas)

-----  
\* Apéro offert par la SVG, les boissons ne sont pas comprises dans le prix du repas (Thés, cafés, infusions seront gracieusement offerts).

-----  
 **Bulletin d'inscription à renvoyer\*\* le plus rapidement possible à:  SVG, C.P. 298, CH-1225 Chêne-Bourg**

Nom:

Prénom:

Nombre de personnes:

**\*\*Nombre de places limitées à 59, dépêchez-vous de répondre, Caramba!!**

## **Vous trouverez ci-dessous les recettes des différents plats dégustés lors de notre repas annuel 1996**

### **Carpaccio des deux poissons au vinaigre balsamique et coriandre**

#### ***Ingrédients (pour 4-6 personnes)***

500 gr filet de saumon frais  
300 gr filet de loup  
2-3 citrons verts  
1 cuillère à café de sauce soja  
4 cuillères à soupe de vinaigre balsamique (du bon, svp!)  
2 cuillères à soupe d'huile de noix  
2 cuillères à soupe d'huile d'olive  
2 cuillères à soupe d'huile de noisettes  
Coriandre en grain mélangé a du poivre sechouan dans poivrier  
6 tomates cerises  
1/4 de pamplemousse rose  
brins de ciboulettes  
mélange de salade chinoise (pousses de soja, chou chinois, carottes, poireau, etc..)

- Escaloper finement les filets de poissons
  - saler, arroser d'un bon filet de citron vert, laisser mariner au frais environ 1 heure
  - placer les poissons sur assiettes, composer la décoration (salade, brin de ciboulette, tomate cerise, pamplemousse pelé, etc)
  - mélanger huiles, vinaigre, coriandre et soja et verser cette vinaigrette sur le poisson et la salade. Laisser mariner 10 minutes. rectifier l'assaisonnement.
- Servir frais avec un aligoté de Lully, par exemple

### **Rougail tomates combawa**

#### ***Ingrédients (pour 4-6 personnes)***

4 tomates branches  
1 oignon  
1 zeste de combawa  
purée de piments aux aromates  
sel, poivre

- Couper très finement les tomates et l'oignon, raper le zeste, ajouter piments, sel poivre. Servir frais.

### **Colombo de porc au coco et patates douces**

#### ***Ingrédients (pour 4-6 personnes)***

800 gr. épaule de porc  
400 gr de patates douces (si possible à chair orange)  
150 gr oignons hachés  
2 dl. de vin blanc  
3 gousses d'ail en fines rondelles  
20 gr. gingembre rapé  
20 gr. curry  
20 gr. massalé  
1 pointe de couteau de safran  
10 gr. cardamome  
1 boîte de lait de coco  
1 noix de coco

2 tomates  
20 gr. de coco rapé roti dans une poêle  
20 gr. persil  
sel, poivre setchouan

Découper la viande en petits morceaux. Mettre l'huile à chauffer dans une cocotte. Y faire rissoler le porc. Enlever la graisse. Ajouter les oignons hachés, faire revenir 1 minute. Déglacer avec le vin blanc. réduire. Ajouter ensuite le curry, le massalé, la cardamome, les tomates finement découpées, le lait de coco, le jus de la noix de coco, l'ail, le gingembre. Mélanger. Couvrir et laisser cuire à petit feu environ une 1 heure. Eplucher les patates douces et les découper en cubes de 2 cm. Les ajouter à la viande et laisser cuire environ 30-40 minutes. Saupoudrer le plat de persil et noix de coco rapée.  
N.B. Ce plat est meilleur si il est préparé la veille et réchauffé juste avant de servir.

### **Parfait à l'abricot au Sauternes et son coulis de mûres à la menthe sauvage**

#### ***Ingrédients (pour 4-6 personnes)***

##### **Parfait:**

7 gros abricots mûrs  
20 gr beurre  
2-3 cuillères à soupe d'abricotine  
2 oeufs  
8 cuillères à soupe de sucre  
1 sachet de sucre vanillé  
3 dl. crème entière

##### **coulis:**

250 gr. mûres\*  
3 cuillères à soupe de sucre  
1/2 dl de Sauternes  
un petit bouquet de menthe fraîche  
1 citron vert

##### **Parfait:**

- Couper en moitié les abricots. Les faire revenir dans 20 gr. beurre et 3 c.à s. de sucre. Laissez un peu caraméliser, ajouter l'abricotine et réduire en purée. Laissez refroidir.
  - Fouetter les jaunes d'oeufs avec 5 c.à s. de sucre et le sucre vanillé jusqu'à que le mélange blanchisse.
  - Incorporer la purée d'abricots aux mélange précédent.
  - Fouetter la crème, incorporer
  - battre les blancs d'oeufs en neige ferme, incorporer au mélange délicatement à l'aide d'une spatule et verser dans un moule à cake.
- Congeler.

##### **Coulis:**

- mélanger mûres, sucre, Sauternes, menthe ainsi le jus d'un demi citron vert et un peu de zeste. Réduire en purée le tout au mixer. C'est encore meilleur si on passe au tamis. Réserver au frigo.
- Verser sur assiette un peu de coulis et dresser le parfait dessus, ajouter un schlouk de Sauternes, décorer d'une feuille de menthe et d'une mûre.

\* Hors saison, les fruits congelés conviennent parfaitement.

**A VOS FOURNEAUX ET BON SUCCES**

Linus