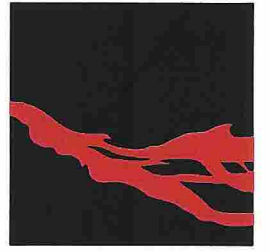


# 1/99 Bulletin mensuel



GENEVE

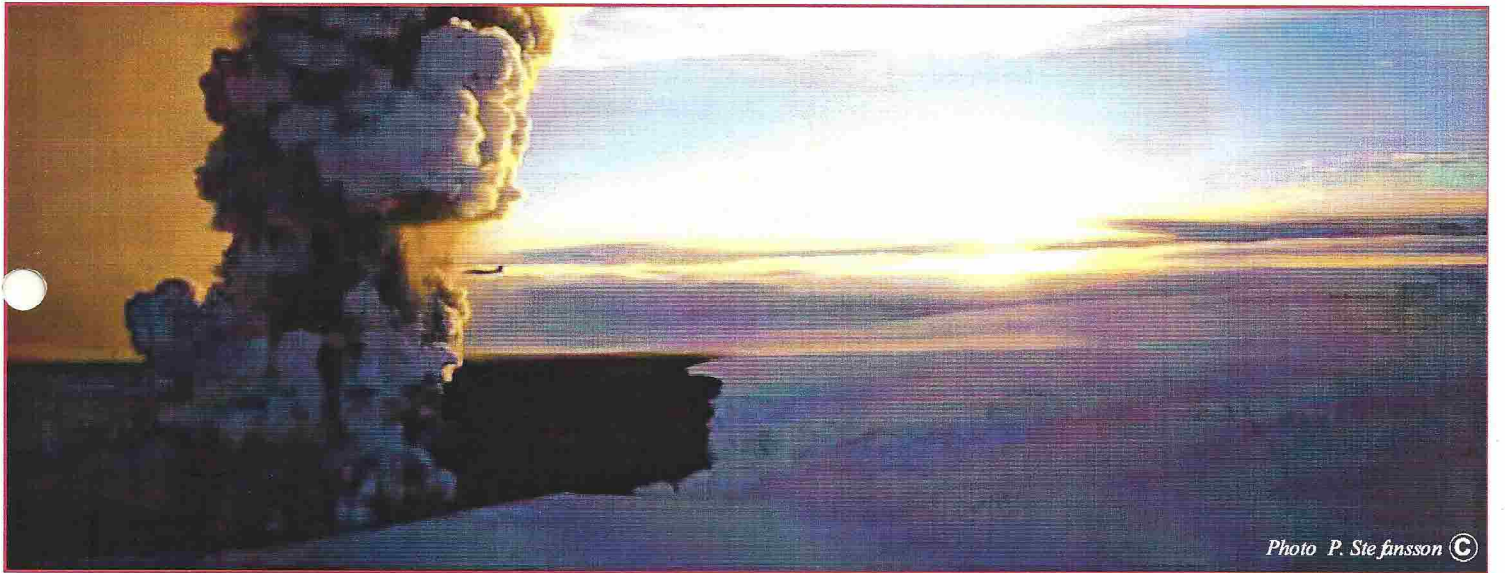


Photo P. Stefnsson ©

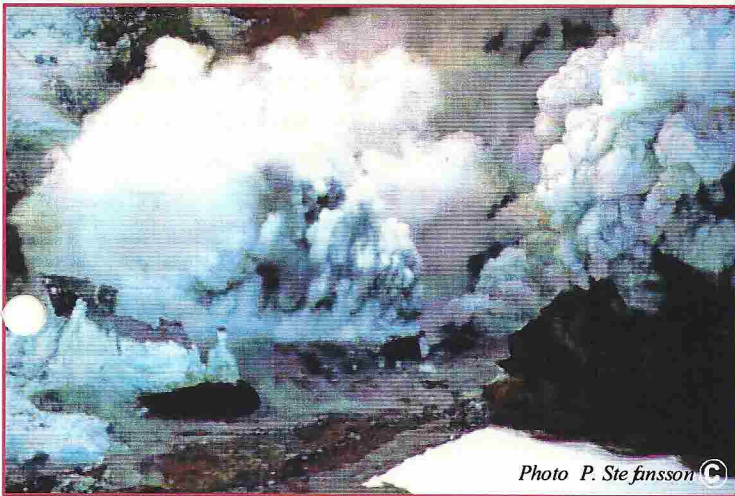


Photo P. Stefnsson ©

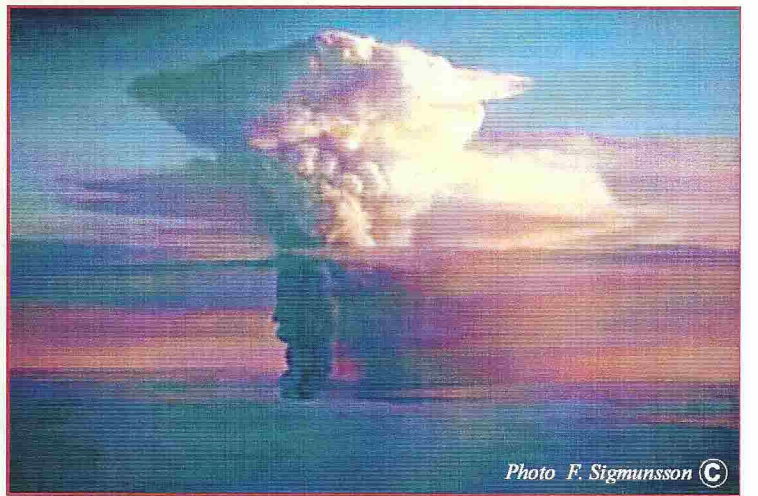
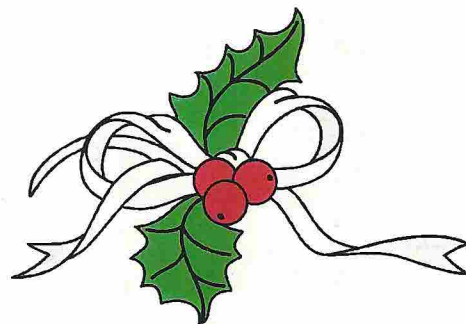


Photo F. Sigmunsson ©



**BONNE ANNEE 1999**

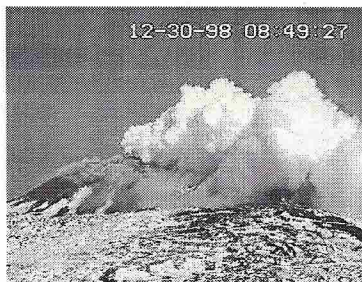
## SOMMAIRE BULLETIN JANVIER 01/99

<b>Nouvelles de la Société</b>	p.1
Réunion mensuelle	p.1
AG	p.1
Cotisation	p.1
<b>Volcans Infos</b>	p.1
<b>Activité volcanique</b>	p.2-3 et 7-8
Montserrat	p.2
Grimsvötn (Islande)	p.3
Kawah Idjen (Insonésie)	p.7-8
Vulcano, Stromboli	p.8
<b>Spécial Nicaragua</b>	p.4-6
La tragédie du volcan Casita	

En plus des membres du comités de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin: B. Poyer, J.M. Bardintzeff, C. Schnyder, ainsi que toutes les personnes qui aident bénévolements pour l'assemblage et les envois. Leurs efforts rendent possible ce bulletin.

### *DERNIERES MINUTES   DERNIERES MINUTES   DERNIERES MINUTES*

**Etna : nouveaux paroxysmes au SE:** Deux nouvelles phase éruptives se sont produites sur le géant sicilien. La première a commencé par des explosions durant la

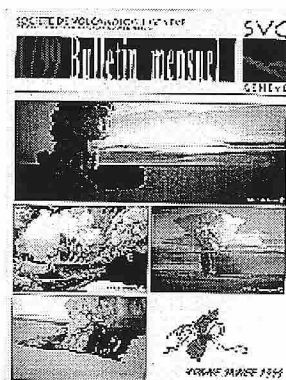


nuit du 28-29 décembre, pour culminer durant entre l'après-midi du 29 entre 15h20 et 16h10. Malheureusement l'observation du paroxysme a été complètement perturbée par brusque changement de temps (brouillard givrant), si caractéristique de la période hivernale à l'Etna. La fin du paroxysme s'est marquée par de violentes détonations. Les jours suivants des conditions hivernale très rigoureuse (1,5m de neige à

Sapienza) ont empêché toutes observations. La seconde phase vient de se produire aujourd'hui, 5 janvier 1999. Elle également débuté avec des explosions bien visibles la nuit depuis le pied est du volcan (région de Giarre). Sa phase paroxysmale semble s'être produite entre 12h15 et 13h10, observée de loin avec des bonnes conditions météo [Info. S. Silvestri].

**Périodique de janvier:** "La Recherche" de janvier 1999 (No316) publie un article concernant la formation des roches volcaniques intitulé "Le long périple des roches volcaniques" [Info. T. Basset].

### *DERNIERES MINUTES   DERNIERES MINUTES   DERNIERES MINUTES*



**Photos de couverture :** vues aériennes de l'éruption de décembre 1998 du volcan Grimsvötn, pris sous la calotte glaciaire géante du Vatnajökull (Islande) Photos P.Stefansson/ F.Sigmunsson



## NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVELLES

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

**lundi 11 janvier à 20h00**

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

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

Elle aura pour thème:

**SAVEURS  
D'INDONÉSIE**



Photo: J. Charbonnet

Sur le même principe que lors de la séance de décembre, nous donnons la parole à des membres pour une découverte, à travers leurs diapositives, d'une région volcanique du globe.

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ET REPAS SVG 99

Notre **assemblée générale ordinaire** aura lieu le **vendredi 26 février (date à confirmer) à 19h** à la nouvelle Maison de Quartier de St Jean (39-41 rue de St Jean). L'ordre du jour sera le suivant:

- 1) Bilan des activités 98 de la SVG
- 2) Présentation des comptes de 1998
- 3) Election du comité de la SVG, mandat 1999-2001
- 4) Excursions SVG, être ou ne pas être ?
- 3) Divers (en fonction des suggestions éventuelles)

Venez à l'AG car elle est un moment privilégié pour nous faire part de vos propositions ainsi que de vos critiques. De plus, cette année il ya renouvellement du mandat (valable 3 ans) du comité de la SVG. Nous invitons les membres qui désirent qu'un autre point soit officiellement ajouté à l'ordre du jour de nous écrire avant le 25.01.99. Notre **traditionnel et réputé repas** (grâce au talent culinaire de notre vénéré vice-président) aura lieu après l'AG. Inscription préalable indispensable (voir feuille jointe).

Comme à l'accoutumée, le bulletin de janvier arrive accompagné d'un bulletin de versement permettant le renouvellement de votre cotisation. Le montant 1999 reste de **50.- SFR (soit 210.- FF ou 250.- FF** pour les membres de France ou d'ailleurs, payant par chèque bancaire). Pour des raisons de simplification, ce BV est envoyé à tous les membres, mais ne concerne, bien sûr, pas ceux qui sont en possession d'une carte de membre valable (la date d'échéance est marquée dessus), ni ceux d'entre vous qui se sont inscrit à partir d'octobre 98, leurs cotisations étant valable pour 1999.

**Merci donc à tous ceux qui sont concernés de nous régler avant le 28 février, sans votre cotisation nous ne pouvons pas continuer nos activités.**

Une fois n'est pas coutume, mais comme nous parlons finance, nous voudrions remercier très sincèrement **Mme S. MOSETTI (Badeco SA)** et **Mr S. HAEFELI** pour leurs fidèles soutiens financiers additionnels qui font que notre bulletin peut continuer de paraître. **Un grand Merci!**

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

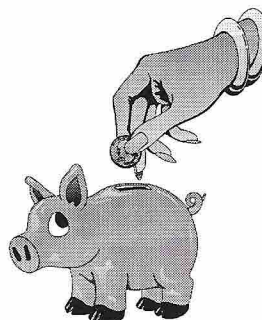
### EXCURSIONS GEOLOGIQUES

Thierry Basset organise deux excursions cette année. «**A la recherche de l'océan perdu**», aura lieu du 11 au 13 juin 1999 dans la région de Briançon. Elle sera consacrée aux anciennes coulées de lave sous-marines qui formaient le plancher de l'océan alpin séparant autrefois les continents européen et africain et que l'on trouve maintenant à près de 3000 m d'altitude dans un remarquable état de conservation. «**Les volcans d'Auvergne**» aura lieu du 3 au 10 juillet 1999. Cette excursion vous fera découvrir les sites les plus spectaculaires de la Chaîne des Puys et des massifs du Mont Dore et du Cantal. Programmes et renseignement au 022/751-22-86 (tél. prof et fax) ou au 022/738-80-30 (tél. privé) ou à [tbasset@vtx.ch](mailto:tbasset@vtx.ch).



**MOIS PROCHAIN**  
Hélas, le thème de la séance n'est pas fixé faute de proposition. Nous avons besoin de votre participation pour que ces séances mensuelles continuent d'exister. Même les membres «lointains», Français, Belges, etc. peuvent prendre une place active dans la vie de notre association. Il suffit de nous contacter pour nous suggérer un thème, puis de nous envoyer des diapos ( que nous renverrons après la séance avec soins), à défaut de venir sur place nous les présenter. Avis aux amateurs!

### .....COTISATION 1999

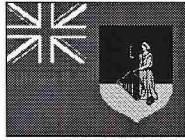




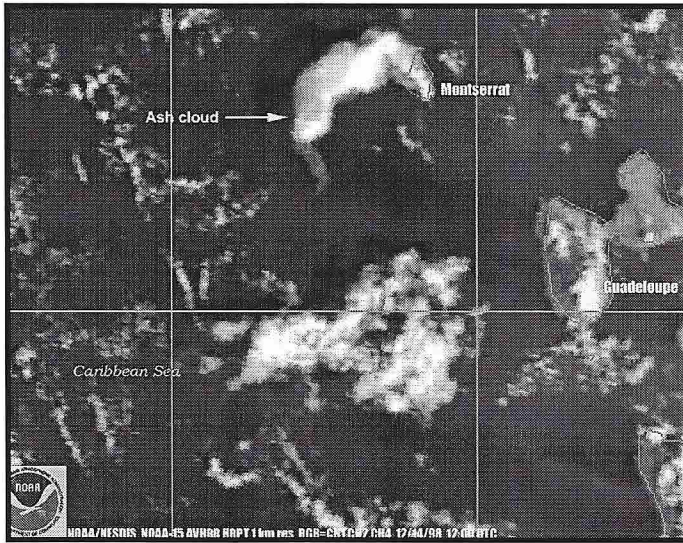
# ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE

## MONTSERRAT : Nouveau cycle d'activité

Texte B.Poyer



Dans le numéro d'avril 1998 de LAVE nous rappelions qu'après une fin d'année 1997 très active nous étions entrés dans une période de calme relatif. Déclin ? Intervalle entre des crises ? Nous penchions pour la seconde alternative car dans l'accalmie soudaine persistaient certains paramètres incitant à la prudence en matière de présages. Puis, dans un article faisant suite à mon retour de Montserrat, j'ai repris ce même thème : " ... il y a peut-être une phase de solidification du dôme, provoquant un compactage qui, par son poids sur la cheminée, maintient une pression supérieure à celle exercée par les gaz ? Il est à craindre que ce bouchon saute... "(LAVE, No79, 1998).



Panache cendre 14.12.98, alt 3200m (réf. [www.osei.noaa.gov](http://www.osei.noaa.gov))

L'activité de base à laquelle Soufriere Hills nous avait accoutumés ces derniers temps est demeurée de même nature avec des maxima journaliers de 27 éboulements du dôme, de 15 séismes volcano-tectoniques (localisés sous le volcan), et 1500 tonnes de SO<sub>2</sub> (29déc). La population, toujours réfugiée dans le tiers nord de l'île, est encore soumise aux chutes de cendres ainsi qu'aux denses émanations sulfureuses, toutes deux apportées par les vents du sud.

Les continuelles grosses averses engendrent des coulées de boues qui gagnent Plymouth et l'aéroport. De considérables quantités de matériel charrié ont enfoui sous 1m de nouveaux débris le tablier du pont de Belham.

Des mesures effectuées par GPS il ressort que la déformation des parois nord du cratère ancien maintient son mouvement de déplacement de plusieurs centimètres vers le nord-est.

Les écroulements majeurs des 5 et 12 novembre, qui générèrent des coulées pyroclastiques, ont laissé une longue saignée profonde de 150m qui coupe le dôme en deux selon un axe ONO-ESE. Il est probable que cette crevasse contribua à l'allègement du bouchon que constituait le dôme siégeant au sommet du conduit, puisque le 9 décembre, à 21h50min débuta un nouveau cycle éruptif. Sous une puissante pression, de violentes explosions se produisent, à intervalles irréguliers, expulsant vapeur et cendres noires dans des panaches atteignant une hauteur de 6000m. Ce dégazage survient parfois à deux reprises journalièrement. De gros blocs issus du dôme sont projetés à 80m au dessus de l'évent. Il est observé que l'alimentation de ce phénomène d'évacuation peut durer jusqu'à 30min, et que la composition de la colonne éruptive comprend de la cendre fraîche.

Ce modèle rythmique s'illustre par la succession de tremors, dégazages, coulées pyroclastiques. Les coulées pyroclastiques surviennent sans autres signes précurseurs. Elles ont récemment déferlé dans Plymouth et Tar River à une vitesse de 13m/sec. Il n'y a plus que trois arceaux visibles soutenant l'horloge du War Memorial à la suite de l'enfouissement progressif du monument dans les coulées. Les températures relevées dans les dépôts confirment la très lente décroissance du refroidissement ( 77°C à 25cm, 193°C à 1,50m). En ce début d'année 1999 nous pouvons nous associer aux vœux que doivent formuler cette poignée d'hommes qui s'accroche à un espoir de conditions de vie meilleures.

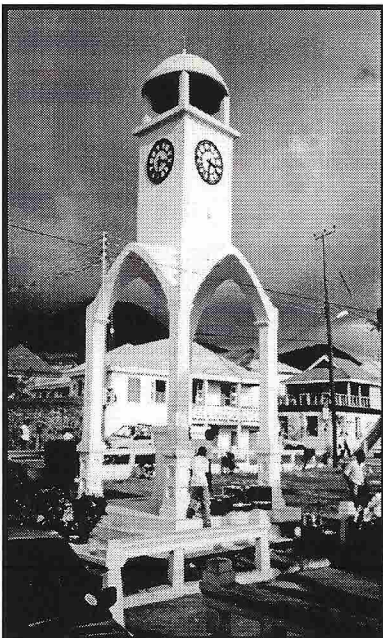


Photo B. Poyer

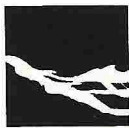
War Memorial, place principale de Plymouth, 1995

Sources



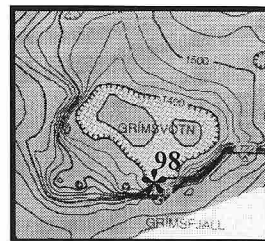
Photo B. Poyer

Petite cité édiflée dans le nord de l'île, novembre 1998

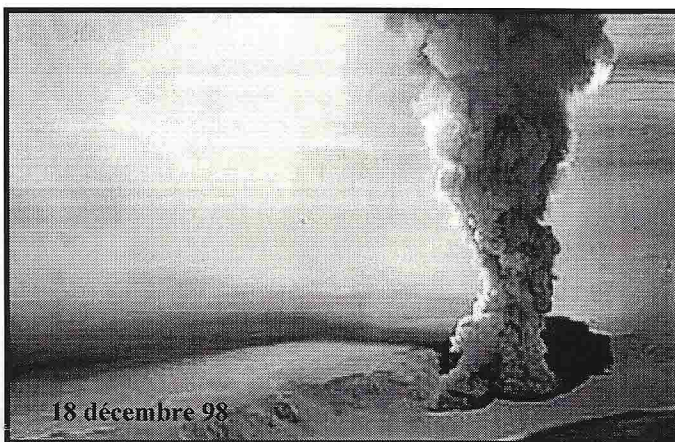


Le 18 décembre, vers 09h20, une éruption fissurale a démarré proche du bord sud de la caldera du Grímsvötn, sous la couverture de glace de l'immense Vatnajökull en Islande. Des tremors (secousses caractéristiques d'une activité volcanique), qui sont devenus permanents, ont marqué le début de l'éruption, puis, quelque 10 mn plus tard, un panache volcanique devenait visible, s'élevant progressivement à plus de dix kilomètres de hauteur, chargé de vapeur et de cendres basaltiques. La fissure éruptive longue de 1300m, orientée est-ouest, proche des zones des éruptions de 1934 et 1983 était située à environ 10 km au sud de l'éruption du Bardarbunga-Gjálp de 1996. Les produits étaient projetés à travers environ 100m d'eau et de glace. Cette puissante colonne éruptive était même visible depuis la capitale islandaise, Reykjavik, à plus de 200 km. L'éruption a été précédée par une augmentation progressive de la sismicité, avec une crise le 17 décembre vers 22h, puis une forte augmentation le 18 à 03h30.

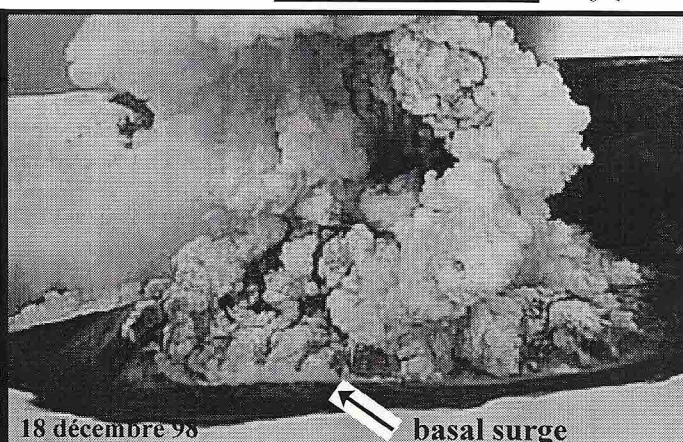
**GRIMSVÖTN**  
**(ISLANDE) :**  
**éruption sous-glaciaire pour**  
**les vacances de Noël !**



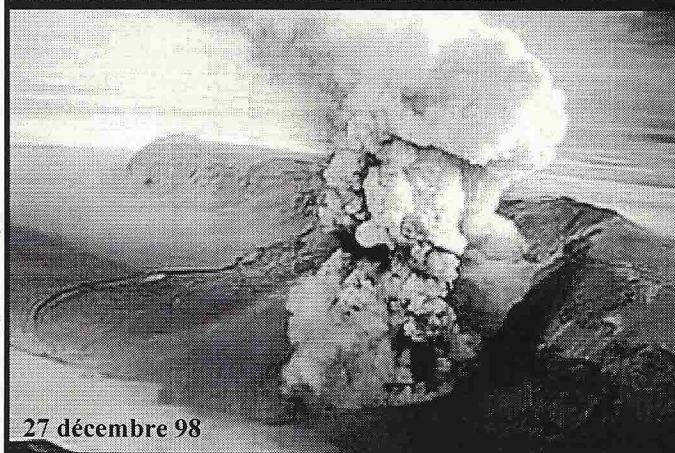
[Réf: The Nordic  
Volcanol. Institute  
www.norvol.hi.is et  
Science Inst. Uni  
Iceland www.hi.is/  
~mmh/gos/]



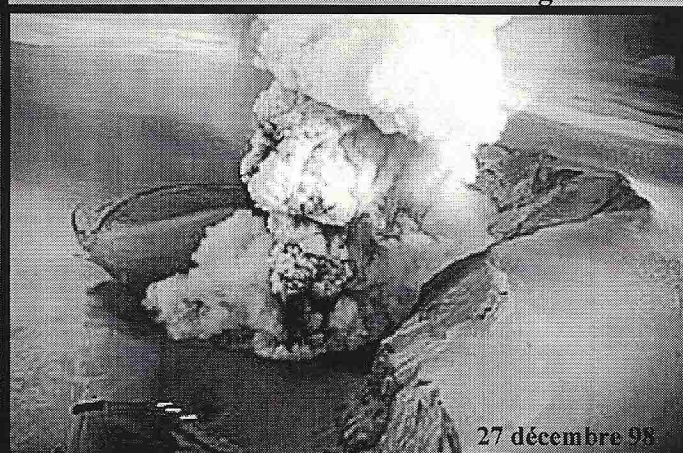
18 décembre 98



18 décembre 98 basal surge



27 décembre 98

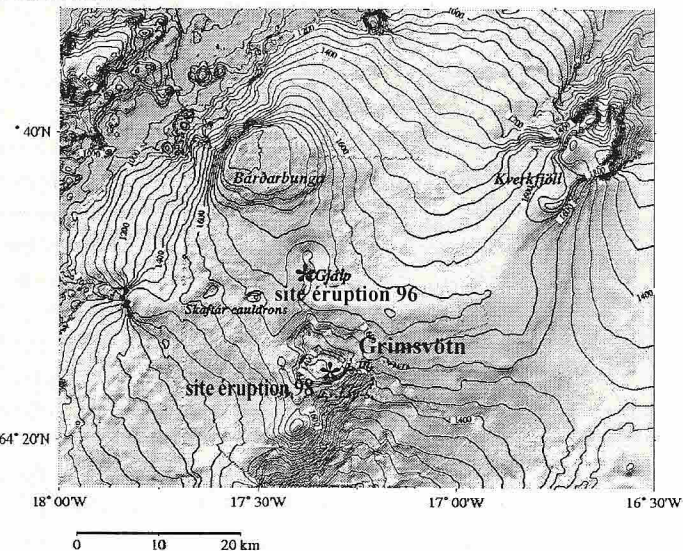


27 décembre 98

Photos Freysteinn Sigmundsson

Vues aériennes de la zone d'éruption, près du bord sud de la caldera du Grímsvötn

L'activité sismique est devenue continue à partir de 09h20. Le lendemain, l'activité éruptive s'était concentrée en un seul point et avait déjà diminué d'intensité. Cependant, le panache éruptif continuait de s'élever en permanence à plusieurs kilomètres au-dessus du volcan. Des phénomènes d'écroulement de la colonne, alimentant des flux puissants horizontaux de cendre (base surge) ont été fréquemment observés. En 10 jours, cette activité plutôt déclinante va construire un anneau de cendre, reposant partiellement sur la glace recouvrant le lac du Grímsvötn et sur le fond du lac. Les derniers tremors de l'éruption ont été enregistrés le 28 décembre vers 10h50. Après 14h00, plus aucune activité sismique n'était captée par le sismographe le plus proche, distant seulement de 3 km du lieu de l'éruption. Cette courte éruption appuie l'hypothèse des volcanologues islandais d'une recrudescence de l'activité magmatique du point chaud alimentant le volcanisme dans cette partie centrale de l'île, après une période inhabituelle de calme entre 1938 et 1996 (P.Einarsson, 1998 VolcanoListserv) [ndlr. une éruption a eu cependant lieu en 1983].





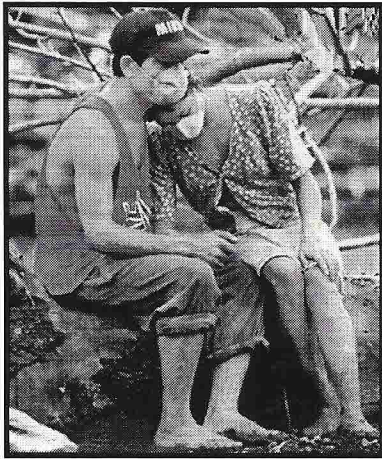
## SPECIAL NICARAGUA SPECIAL NICARAGUA SPECIAL NICARAGUA

### LA TRAGÉDIE DU VOLCAN CASITA : avalanche et lahars déclenchés par l'ouragan Mitch

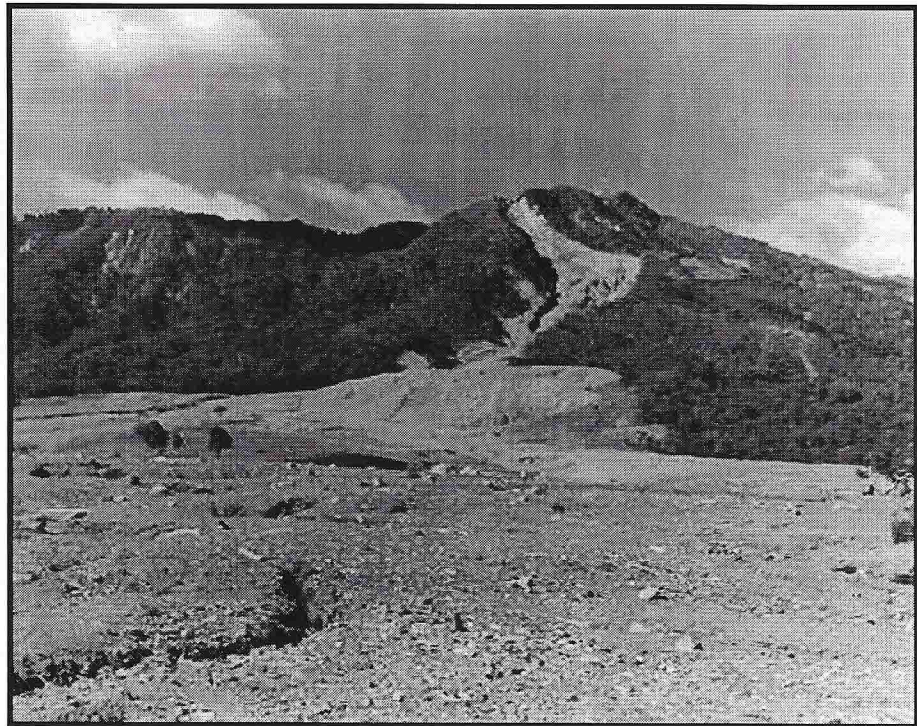
Texte de T.F Sheridan, C.  
Siebe, C.Bonnard, W.  
Strauch, M. Navarro, J.  
Cruz Calero et N. Buitrago

Le 30 octobre 1998 un désastre (appelé "coulée de boue" dans les journaux) s'est produit sur le flanc sud du volcan Casita. Selon les rapports officiels, cette tragédie a tué entre 1560 et 1680 personnes, des centaines d'autres ont été déplacées, plusieurs villages ont été détruits. De nombreux ponts de la Pan Américaine ont été emportés. Pendant plusieurs jours, il y avait des incertitudes quant à l'origine de cet événement naturel. Le 11 et le 12 novembre, la première équipe scientifique est arrivée sur place pour déterminer les causes de la catastrophe. L'équipe a visité durant le premier jour la région sommitale du volcan. Le second jour, ils ont effectué une reconnaissance de toute la zone dévastée jusqu'à atteindre au sud la route principale. Ce rapport présente les conclusions de cette équipe et fournit des recommandations pour les risques futures de ce volcan.

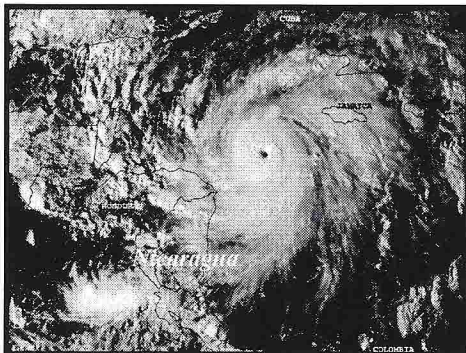
**Situation générale.** Le volcan Casita (1405 m d'alt.) se trouve au sein de la cordillère Maribios, une chaîne volcanique de 70 km de long, allant de la rive nord du lac de Managua jusqu'à Chinandega. Il appartient au complexe volcanique de San Cristobal, formé de 5 principaux édifices. Son voisin, le San Cristobal (1745m d'alt.), 4 km à l'WNW, est le plus



Survivants de la tragédie



Le volcan Casita



L'ouragan Mitch arrivant sur  
l'Amérique Centrale, le 25.10.98

grand volcan du Nicaragua. Il a eu de nombreuses éruptions durant la période historique et présente une activité fumerollienne permanente. Pour ces raisons le San Cristobal a été étudié plus en détail que le Casita. Le Casita est un volcan complexe, avec une morphologie fortement disséquée par l'érosion. Les parties hautes du volcan sont formées de plusieurs dômes vraisemblablement dacitiques. Un cratère d'environ 1 km de diamètre occupe son sommet. Une route permettait d'y accéder car des antennes de télécommunication sont situées à son sommet. Une série de failles normales, principalement orientées NW-SE encadrent le cratère sommital. Une série de cratères d'explosions s'aligne sur un système de failles parallèles dans les plaines au sud du volcan. Les dômes sommitaux sont bréchifiés et montrent des zones d'altérations fumerolliennes intenses, ce qui est consistant avec les observations durant ces dernières décennies de seulement une faible activité de fumerolles de basses températures. On ne connaît donc pas d'éruption à ce volcan durant la période historique.



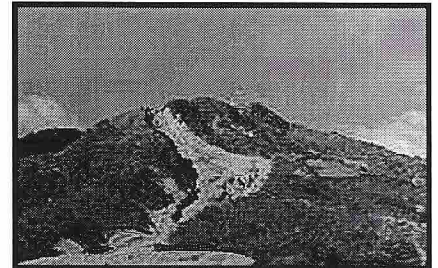
L'ouragan Mitch a joué un rôle majeur dans le désastre du Casita. De fortes précipitations anormales, liées à Mitch, ont commencé à être enregistrées, à partir du 25 octobre dans la ville voisine de Chinandegua. A partir du 27 octobre, ces pluies atteignaient 100 mm par jour, pour atteindre la valeur maximale de 500 mm/j le 30 octobre, jour du glissement sur le Casita. Par la suite, ces précipitations sont revenues en trois jours à des valeurs normales. Les pluies du 30 octobre ont été exceptionnelles. La moyenne mensuelle normale pour le mois d'octobre est de 380 mm. En octobre 1998, les pluies ont été de 1984 mm, ce qui est 6 fois plus que la moyenne.

### Conditions météorologiques



La source principale se situe à 200 m au SW du sommet du volcan, entre 60-80 mètres, en contre-bas des antennes. Une zone d'alimentation secondaire se trouve à la même altitude mais à environ 100 m au SE du sommet. Les roches volcaniques dans cette partie du volcan forment un dôme, fortement altéré par l'activité hydrothermale (anciennes fumerolles) et bréchifiées ("brisées" lors de la mise en place). La zone principale où la rupture s'est produite est un segment d'environ 500 m de long suivant le système de failles qui intersecte le sommet. Une couche d'environ 20 m de large sur 60 m de haut et 150 m de long s'est détachée en premier et a glissé selon un plan de faille incliné à 45° vers le SE. Ce premier glissement atteignait donc un volume d'environ 200.000 m<sup>3</sup>.

### Source de l'avalanche



Parties hautes du volcan Casita

Les habitants des plaines inférieures ont comparé le bruit de l'avalanche à celui d'un hélicoptère. Par recoupements de témoignages, les événements se sont produits entre 10h30 et 11h, le matin du 30 octobre. La masse principale du glissement s'est immédiatement brisée selon les différents blocs constituant la brèche. Le mouvement initial vers le SE a été dévié en direction du SW, par un ravin profond, orienté parallèlement au système de failles. Une petite partie de l'avalanche est passée par-dessus une petite colline allongée et a continué en direction du SE, vers le village d'Argelia.

### Mise en place de l'avalanche

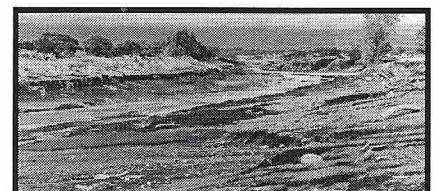
Durant les 2 premiers kilomètres, l'avalanche principale est restée confinée par une étroite vallée. A son sommet, la coulée avait entre 150 et 250 m de large pour une épaisseur comprise entre 30 et 60m. Une section de l'avalanche à son maximum représentait une surface de l'ordre de 7500 à 9000 m<sup>2</sup>. L'avalanche rebondissait d'avant en arrière suivant les contours de la vallée. Les calculs de surélévations atteintes par les débordements indiquent une vitesse d'environ 15m/s (54 km/h) dans les parties supérieures. Les dépôts sur les pentes hautes du volcan se sont constitués uniquement de blocs, parfois métriques, de dacite altérée. Il n'y a pas de matrice fine et les particules les plus petites sont en centimètres. Les bords de l'avalanche sont nets et des roches projetées ont fait des marques à 2-3 m de haut sur les arbres proches. Quelques arbres ont été parfois décapités à des hauteurs de plusieurs mètres. A une distance comprise entre 2 à 3 km de la source, les matériaux de l'avalanche montraient de vastes replis imbriqués suite à une rupture de pente (arrivée sur un replat). Là encore quasi-absence de matrice fine dans ces dépôts de 3 à 6m d'épaisseur de blocs qui supportent entre eux. Durant sa propagation l'avalanche a fortement érodé le fond et les bords de la vallée, arrachant des blocs de lave et le sol fortement argileux sur une profondeur de 10 mètres parfois.



Maison rurale région de Posoltega (dépôts distaux)

C'est vers 14h, qu'un lahar de remaniement s'est propagé à partir de la zone d'accumulation primaire de l'avalanche. Il s'est déclenché à partir de la zone d'accumulation la plus épaisse de l'avalanche initiale à la sortie d'une vallée, à environ 3 km du sommet et à 3 km au-dessus des villages El Porvenir et Rolando Rodriguez. Ces 2 villages comptaient respectivement 600 et 1250 habitants selon le dernier recensement. Lorsque nous avons visité l'emplacement des ces 2 villages nous n'avons pu nous situer que grâce au GPS (ndlr. positionnement par satellites). Il ne restait aucune trace d'ha-

### Lahars de remaniement

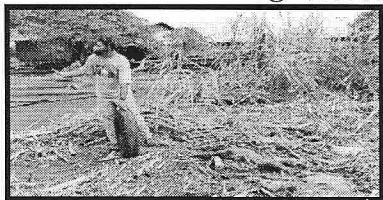


Proche Posoltega



bitations humaines. Apparemment ce lahar résultait soit de la rupture brusque d'un barrage, né de l'avalanche, soit d'une expulsion de l'eau (dewatering) au sein de la coulée de débris. Ce flux puissant de haut énergie, transportant des blocs métriques, devait à son maximum atteindre environ 3 mètres de haut, en arrivant dans le village d'El Porvenir, comme témoigne l'écorce arrachée sur les quelques arbres qui ont résisté. Presque toute la végétation et le sol ont été arraché par le front de la vague. Seules quelques collines ressortent comme des îles, avec leurs végétations épargnées. La largeur dans les parties hautes de cette inondation catastrophique était d'environ 1500m.

### Victimes et dommages



Membre d'une brigade sanitaire, s'afférant près d'une victime

De nos observations personnelles sur le terrain, les deux villages mentionnés ont complètement disparu, au-delà de tous signes reconnaissables. Environ 2000 personnes vivaient à cet endroit. Nous ne savons pas combien de personnes ont survécu, mais peu probablement. Nous avons vu de nombreux cadavres et dépouilles de bétail sur les bordures du lahar, brûlés pour des raisons sanitaires. Nous ne savons pas qui était responsable pour ces mesures sanitaires, n'ayant pas encore reçu de rapport officiel sur ce sujet. Plusieurs autres hameaux et fermes isolées ont été également détruits.

### Dangers potentiels futurs



Population de Posoltega

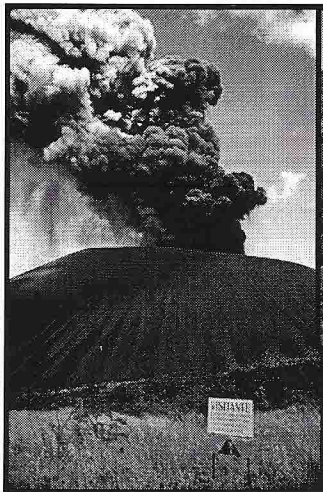
Le désastre du 30 octobre 1998, a été la conséquence de deux événements distincts, une avalanche et des pluies exceptionnellement abondantes. Aucun de ces 2 événements pris séparément n'aurait engendré de tels dégâts. Dans cette perspective, il faut noter que les 2 villages d'El Porvenir et Rolando Rodriguez n'existaient que depuis quelques décennies et ont été bâtis dans une zone à forts risques géologiques. Pour réduire les risques pour de nouveaux villages, une étude complète des dangers géologiques des flancs de ce volcan devrait être faite.

En l'absence de pluies exceptionnelles les nouveaux dépôts semblent stables. En faite, il y a peu de boue dans les parties hautes du dépôt pour faciliter une remobilisation. Cependant, les conditions, proches du sommet, qui favorisent des avalanches rocheuses, existent toujours. Des roches altérées et fracturées restent en position élevée avec des fortes pentes. Des événements déstabilisants comme un tremblement de terre ou des pluies torrentielles peuvent donner lieu à de nouvelles avalanches. La probabilité d'une avalanche aussi puissante semble peu probable dans l'immédiat. Cependant, une évaluation de tous les risques et menaces associés devrait être entreprise.



La «Chaîne du Bonheur» a collecté la somme record de 33 millions de SFR, vous pouvez continuer à aider les victimes de Mitch avec des dons au CCP 10-1500-6 mention Amérique Centrale.

[Ce rapport est paru sous le titre original «Report on the October 30, 1998 avalanche and breakout flow of Casita Volcano, Nicaragua, triggered by Hurricane Mitch» de T.F. Sheridan, C. Siebe, C. Bonnard, W. Strauch, M. Navarro, J. Cruz Calero et N. Buitrago, le 14.11.98. Il est disponible sur le Volcano Listserv message. Traduction P. Vetsch]



Eruption du Cerro Negro en 1995, le 1.12.95



Les coulées de 1995 (à gauche) au pied du cône de scories du Cerro Negro (13.12.95)

### Rectification Cerro Negro :

Contrairement à ce que nous avons annoncé lors de la séance de novembre et aux nouvelles dans les médias, le Cerro Negro n'est pas entré en éruption en novembre dernier. Certains auteurs du rapport ci-dessus se sont rendus sur place: «Il y a eu des informations dans la presse concernant une nouvelle éruption du Cerro Negro, qui se situe au SE du Casita. Un rapport de J.A. Garcia (INETER) du 10 novembre 98 et nos observations durant une courte visite, le 13 novembre permettent d'affirmer que ces informations sont fausses. Il semble que les coulées de 1995 (dernière éruption connue) contenaient suffisamment de chaleur pour générer de la vapeur, faisant croire à la présence de nouvelles coulées».

Il semble que les coulées de 1995 (dernière éruption connue) contenaient suffisamment de chaleur pour générer de la vapeur, faisant croire à la présence de nouvelles coulées».





## ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE ACTIVITE VOLCANIQUE-(SUITE)

### Des lacs volcaniques étonnants.....

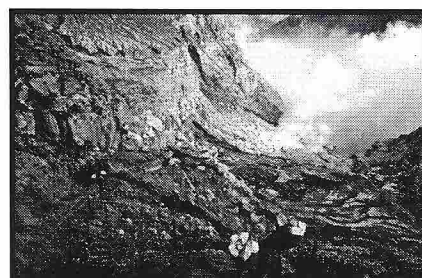
Certains cratères de volcans anciens contiennent un lac d'eau douce formé par l'accumulation d'eaux de pluie. C'est le cas des lacs de maar du Pavin, associé à la chaîne des Puys, des lacs du Bouchet et d'Issarlès dans le Devès et des lacs de l'Eifel germanique. Les lacs, situés sur les volcans actifs, apparaissent par contre très différents. Ils acquièrent parfois une température élevée (le "Boiling Lake" dans l'île de la Dominique est en constante ébullition). Leur composition chimique se modifie aussi sous l'action des fumerolles et des sources chaudes sous lacustres chargées en sels minéraux ainsi que par effet de dissolution partielle de l'encaissant. Ces lacs sont assez rares dans le monde. Leur formation résulte en effet de la conjonction de plusieurs phénomènes : colmatage du cratère par des argiles d'altération hydrothermale, pluviosité suffisante par rapport à l'évaporation, activité volcanique régulière et soutenue (flux thermique important, fumerolles), sans éruption majeure cependant qui vaporiserait le lac. On connaît de tels lacs au Costa-Rica (Poas, Irazu), au Japon (Kusatsu-Shirane), aux Philippines (Pinatubo). Les lacs volcaniques, suspendus au-dessus de régions peuplées, constituent une menace majeure. Le lac du Kelut en Indonésie, s'est ainsi brusquement déversé à la suite de la rupture de son bord en 1919, faisant 5110 morts. D'autres sont susceptibles de libérer du gaz carbonique létal en quantité importante (lac Nyos, Cameroun, 1746 morts en 1986).

### LE LAC D'ACIDE DU VOLCAN KAWAH-IDJEN

Jacques-Marie  
BARDINTZEFF  
bardizef@geol.u-psud.fr



*l'auteur*



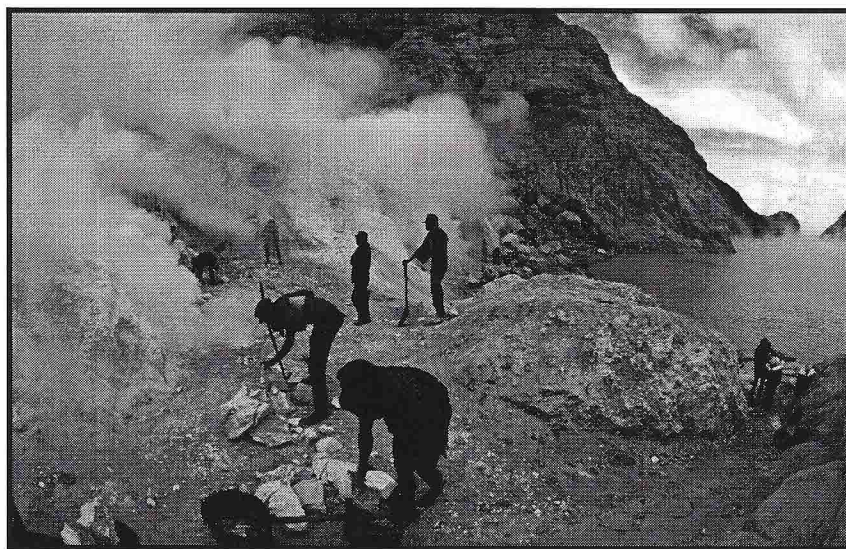
*Chemin de sortie du lac-cratère*

### Le volcan Kawah-Idjen, ce qui signifie "cratère vert", situé à Java en Indonésie, contient un lac qui détient tous les records : plus grande taille (700 x 600 m, profondeur de l'ordre de 200 m, soit un volume de 36 millions de m<sup>3</sup>), pérennité importante (2 siècles ou plus), plus forte acidité (pH minimum de 0,18). Sa température oscille entre 20 et 40 °C en fonction de l'activité du volcan et des retombées de pluies. De couleur vert jade, il peut prendre en fait toutes les teintes, de l'émeraude à la turquoise. Un bloc de calcaire se dissout en bouillonnant dans ce mélange d'acides sulfurique et chlorhydrique. Des globules de soufre d'un millimètre de diamètre flottent à la surface. Des mesures et des échantillonnages ont été faits dans le cadre de l'émission TV "Ushuaia Nature". Deux navigations en canot pneumatique ont été effectuées les 7 et 10 décembre 1998, jusqu'au centre du lac. Le 7 décembre marquait la fin d'une période de fortes chutes de pluie. Le lac avait une couleur très pâle, presque blanche. La température de surface en son milieu (zone de bonne homogénéisation) était de 23,5 °C pour un pH de 0,48. Ces deux chiffres témoignaient alors bien de la dilution de l'acide par les eaux de pluie. Trois jours plus tard, le 10 décembre, le lac était vert pâle, avec une température centrale de surface de 24,8 - 25,2 °C et un pH de 0,36 - 0,38. Le 7 décembre, les températures sur le bord sud du lac, près de la solfatare variaient de 24,6 à 24,9 °C pour un pH de 0,45. Près des sources chaudes sous lacustres, la température atteignait 61,7 °C pour un pH de 0,60. La teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère près de la surface du lac était normale (0,03 %). La rivière Banyupahit, qui constitue l'émergence du lac, fermé par un barrage artificiel, avait une température de 21,1 °C et un pH de 0,47, à 3 km de là. Le niveau du lac se situait d'ailleurs à une quinzaine de mètres sous celui du barrage. Les teneurs en sels minéraux de ce lac dépassent largement celle de l'eau de mer : jusqu'à 105 g/l contre 35 g/l. Il s'agit de sulfates et de chlorures ainsi que Al, Fe, K, Ca, Mg. Ces mesures permettent d'établir un bilan géochimique, thermique et dynamique du volcan, sus-

### Le cratère vert

Photo S. Silvestri

Photo S. Silvestri



*Exploitation de soufre au Kawah Idjen*

[Nldr. Illustration voir aussi la page en A3]



ceptible de se réveiller à tout instant comme le démontrent les récentes éruptions phréatiques de juillet 1993 et de février 1994. Chaque éruption se traduit par une augmentation de l'activité sismique, de la température du lac et par sa couleur presque blanche mais l'inverse n'est pas toujours vrai !

**Les forçats du soufre** . . . . . Une solfatare manifeste une importante activité sur le bord sud du lac : une température maximum a été mesurée à 224 °C le 10 décembre. Elle libère du dioxyde de soufre en abondance. Depuis 1968, une mine y a été ouverte. Un ingénieux système de tuyaux (10 m de long, 50 cm de diamètre), mimant les tentacules d'une pieuvre, permet de canaliser le soufre liquide orange (115 °C), qui cristallise en masses jaune citron. Débité en grandes plaques, le soufre est alors porté à dos d'hommes hors du cratère. Deux cents mineurs, véritables "forçats du soufre", transportent chacun des charges de 70 à 90 kg dans des paniers en équilibre sur leurs épaules. Il y a trois ans encore ils parcourraient ainsi 17 km. Aujourd'hui le trajet de 4 km, tout en dénivellé, constitue toujours un exploit. Cinq à 6 tonnes sont ainsi extraites chaque jour, essentiellement pour le blanchiment du sucre. Chaque kilo est payé au porteur 150 roupies soit 12 centimes environ ! Le volcan renouvelle le stock quotidiennement.

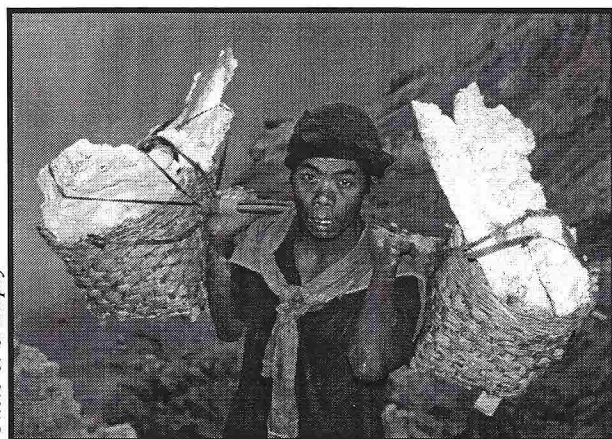


Photo C. Grandpey

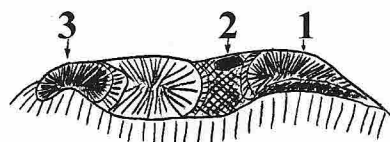
Porteur de soufre au Kawah Idjen

[Référence : Delmelle P. et Bernard A., *Geoch. Cosm. Acta*, 58, 11, 2445-2460, 1994.]

## ILES EOLIENNES : . . . . . Vulcano

### VULCANO ET STROMBOLI

Texte et schéma C.Schnyder



Pizzo

Croquis des bouches actives du Stromboli, le 5/10/98

L'activité fumerollienne au niveau de la Fossa II est normale. Selon des géochimistes croisés dans le cratère, la température moyenne des fumerolles est de 400 °C. Les températures "redescendent" donc après le pic à 650 °C de juin 1991 (Gaudru, 1993). Les fumerolles poursuivent également leur "migration" en direction du point culminant (391m) au NE de la Fossa. La composition chimique des gaz et la sismicité n'évoluant pas de manière significative, la menace d'une éruption semble donc devoir être écartée. Il est intéressant de constater que la Fossa connaît sa deuxième "crise thermique" depuis l'éruption de 1888-90. La première s'est produite entre 1910 et 1937, avec un "pic" à 615°C en 1924 (Annen, 1992).

### Stromboli

Peu de changements sont intervenus après l'explosion du 8 septembre. Le cratère 3 est beaucoup plus profond qu'auparavant, conséquence de l'explosion. Les petits hornitos observés en 1995 n'existent plus. Il est à noter que la nuit des lueurs étaient visibles seulement dans la bouche No2, le magma étant très proche de la surface.

#### Dimanche 4/19/98

Les conditions d'observation n'étaient pas idéales à cause des quantités de vapeur d'eau et de gaz sulfureux s'échappant des bouches et les masquant. La bouche la plus active reste la No2, avec des fréquentes explosions, ainsi qu'une lueur constante. La bouche No3 émettait des panaches de cendres presque sans aucun bruit !

#### Lundi 5/10/98

Soirée idéale, avec un temps superbe, et la topographie du cratère excellente. Très belles explosions de la bouche No1 arrosant le pourtour du cratère jusqu'en bas de la Cima. La bouche No2 reste la plus active avec toujours cette lueur permanente et ces explosions régulières. Rares explosions de la bouche No3.

[Réf. Annen, C. «Fumerolles et champs fumerolliens de l'île de Vulcano» Uni. de Genève, 1992 et Gaudru, H «La surveillance géochimique des volcans» SVG Info. N01, 1992. Remerciements :

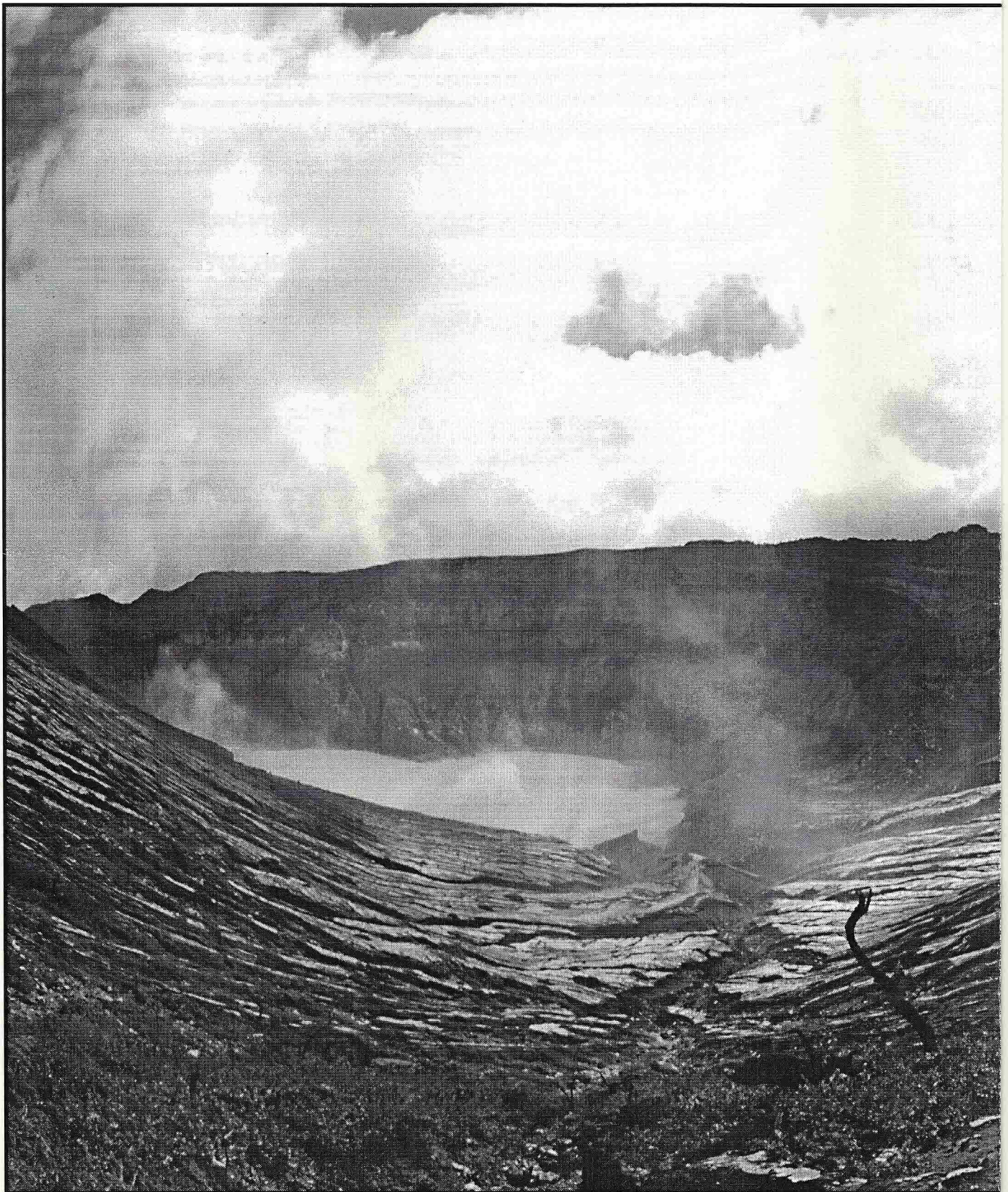
Pierre et Danielle Cottens-Pestallozzi à Stromboli pour leur chaleureux accueil ainsi que leur accompagnement sur le terrain.]



Photo J. Aleam

Sur la Cima en 1997, en bas à droite la caméra du web IIV

[Image de Stromboli On-Line: <http://www.ezinfo.ethz.ch/ezinfo/volcano/strombolihomee.html>]



*Le célèbre cratère du Kawah Idjen (alt. 2386m, Java, Indonésie). Ce strato-volcan complexe est formé d'un double édifice à l'es (plus de 100.000 tonnes de se bisulfate d'aluminium et de potassium) mais aussi par son exploitation artisanale de soufre natij*



Photo S. Silvestri

trémité est de Java. Ce volcan est très connu par son grand lac d'acide (pH : 0,2), riche en gypse et en alun



ère du Kawah Idjen (alt. 2386m, Java, Indonésie). Ce strato-volcan complexe est formé d'un double édifice à l'extrémité est de Java. Ce volcan est très connu par son grand lac d'acide (pH : 0,2), riche en g  
00 tonnes de se bisulfate d'aluminium et de potassium) mais aussi par son exploitation artisanale de soufre natif.