

SOCIETE DE VOLCANOLOGIE GENEVE

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

SVG

4/98 Bulletin mensuel



GENEVE

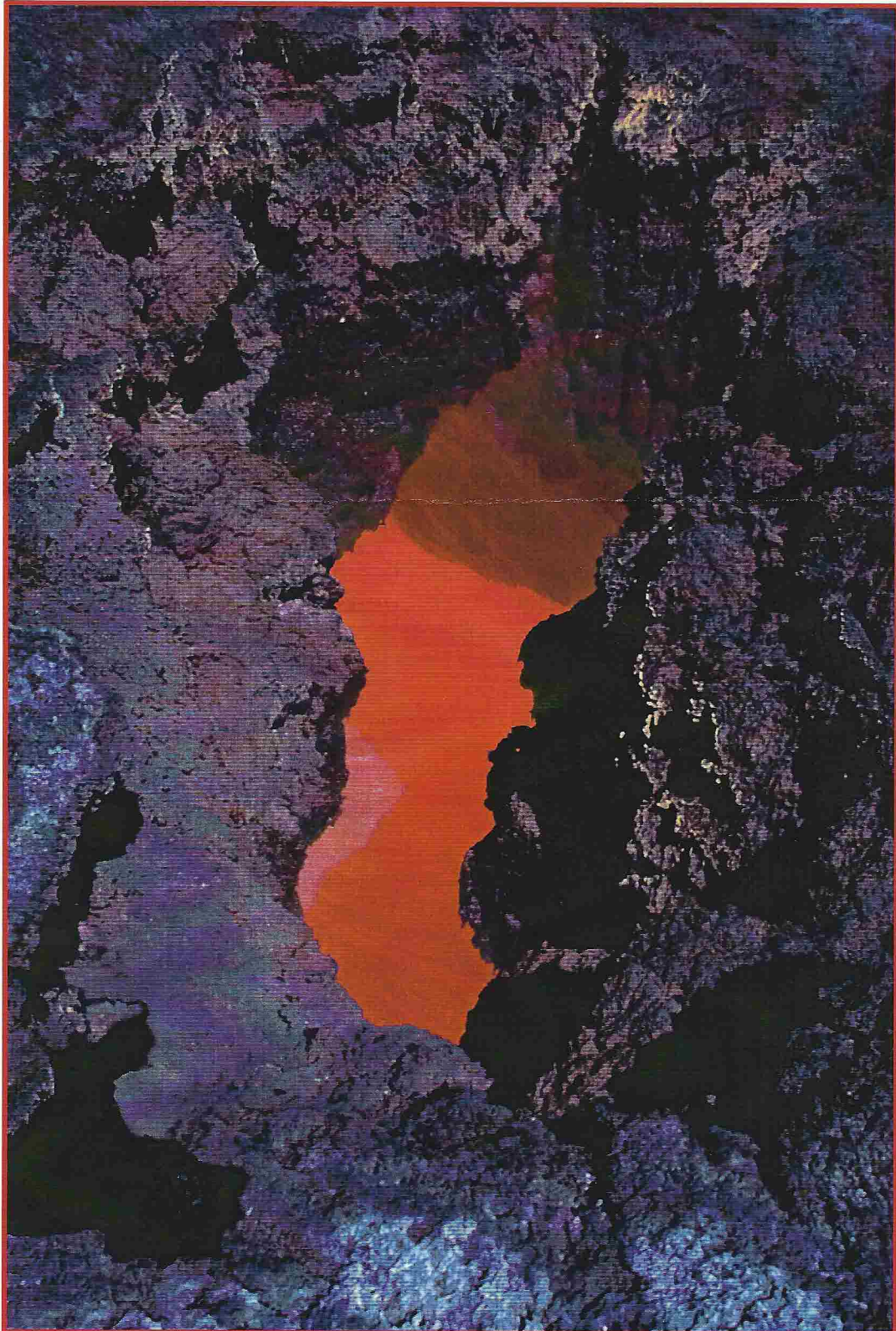


Photo J. Metzger ©

SOMMAIRE

Nouvelles de la Société		p.1-2
Réunion mensuelle		p.1
Recettes repas annuel		p.1-2
Activité volcanique		p.2-6 +15-16
Eruption du Piton de la Fournaise		p.2-6
Ol Doinyo Lengai		p.15-16
Récit Voyage	Alaska-Terre de Feu	p.7-11
	Amérique du Sud: Colombie -Equateur (T.Basset)	
Hommage Haroun Tazieff:		p.11-14
C. Grandpey		p.11
P. Allard		p.11-14
Dossier du Mois		C1-C6
	Amérique Centrale: entre éruptions volcaniques et tremblements de Terre (T.Basset)	
Zoom Actualité		C6
	Images éruption Piton de la Fournaise	

REMARQUE: Ce numéro d'avril est quelque peu particulier, car nous avons du supprimer plusieurs rubriques mensuelles traditionnelles pour laisser de la place à une certaine actualité (hommage à Tazieff et éruption du Piton de la Fournaise). Vous retrouverez vos rubriques habituelles dans les prochains numéros. Un grand merci à ceux qui nous spontanément écrit ou envoyé des informations.

En plus des membres du comités de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin: S. Poteaux (Piton de la Fournaise), T. Basset (récit de voyage + dossier du mois), P.Allard et C.Grandpey (hommage Tazieff), Y. Bessard (Oldoinyo Lengai), B.Poyer (corrections), M.Haefeli + Yanira (dactylo) 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 DERNIERES

Popocatepetl (Mexique): le 21 mars une nouvelle phase explosive s'est produite sur le géant mexicain, délivrant un dense panache éruptif de cendre, rapidement emporté par des vents fort vers le SE. Un épisode semblable s'est reproduit le 1 avril dernier, avec des cendres s'élevant de près d'un kilomètre (CENAPRED site web).

Etna : Durant la nuit du 27 au 28 mars, peu avant minuit un fort paroxysme s'est produit au cratère NE de l'Etna. Pendant environ 2 heures de violentes fontaines de lave, dépassant 300 mètres de haut. La majorité des retombées se sont produite à la proximité immédiate du NE et à l'intérieur de la Voragine voisine. Cette activité paroxysmale semble avoir démarrée assez progressivement, avec le matin des série de tremors, puis des panaches de cendres qui ont laissé la place à une activité strombolienne qui allait croissant pour culminer vers minuit en de véritables fontaines de lave. Durant le même temps le cratère SE présentait une activité strombolienne soutenue, avec une courte coulée vers le SW. [site web de B.Behncke www.geo.mtu.edu/~boris/ETNA_news.html]

DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES DERNIERES

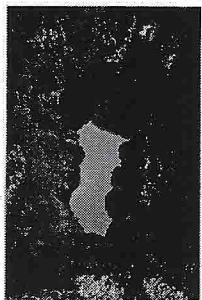


Photo de couverture : superbe ouverture (skylight) sur le tunnel principal des coulées provenant du Piton Kapor, sur le flanc nord du Piton de la Fournaise (Réunion) (Photo J. Metzger, mars 1998)



NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVELLES

Nous continuons nos réunions mensuelles, cette fois-ci et la fois prochaine, **REUNION MENSUELLE exceptionnellement, le troisième lundi** du mois.

La prochaine séance aura donc lieu le:

lundi 20 avril 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:

**L'ERUPTION DU
PITON DE LA
FOURNAISE 1998
(LA REUNION)**



Nous vous prions instamment de laisser un passage dans le parking pour que les voitures puissent accéder au chemin menant à la cure. **Merci d'avance.**

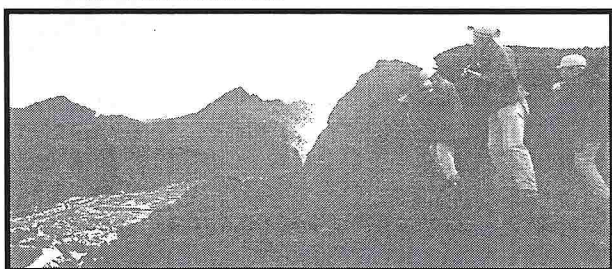


Photo P. Vetsch

Coulée de débordement au Piton Kapor, flanc nord de la Fournaise

Suite au réveil, après 5 ans de sommeil, du volcan du Piton de la Fournaise (île de la Réunion) et de la visite effectuée par quelques membres de la SVG, nous avons décidé de changer le thème de la soirée. Nous aurons donc des images et un film sur cette éruption ■

Le mois prochain nous aurons en principe une séance consacrée aux volcans de Nouvelle-Zélande ■

Le succès habituel du repas annuel de la SVG, qui coïncide généralement avec l'AG, a instauré la tradition de publier les recettes originales que notre vice-président gastronome nous concotte pour l'occasion. Les voici donc pour cette année :

MOIS PROCHAIN:
séance déplacée au lundi au 18 mai
RECETTES 98:
les spécialités de notre vice-président préféré

St Pierre & rougets à la vapeur de Chardonnay, sauce curry à l'orange

Ingrédients (pour 4-6 personnes)

poissons:

8-12 filets de rougets frais

2-3 filets de St Pierre

2 dl. vin blanc Chardonnay

1/4 poireau, 2-3 clou de girofle

Graissez légèrement le panier d'une cocotte minute et placez-le dans une grande casserole.

Ajouter un fond de Chardonnay, le poireau, le clou de girofle et portez à ébullition. Mettez les filets sur le panier, couvrez, baissez le feu et laissez mijoter 5-8 min. suivant la grandeur des filets., jusqu'à que le poisson se détache facilement lorsque vous piquez avec une fourchette.

sauce:

11/2 dl. crème fouettée

2 cs de séré

1 cc de moutarde

zeste d'une orange

1 cc jus d'orange

curry doux (en poudre ou en mélange frais)

sel, poivre, coriandre (grains) moulu

Mélanger le tout dans un petit saladier, vérifier l'assaisonnement et réservez au frais.

3 - Décoration:

tranche de carambole

petit carré de saumon fumé

Aneth, basilic, ciboulette

petites tomates (tomates cerises), etc...etc...

Tartare de thon au Meursault

Ingrédients (pour 4-6 personnes)

Thon frais (mais alors frais frais!!)

1 lime

1/2 dl. de Meursault

vinaigrette:

vinaigre balsamique

1/8 huile de noix

3/4 huile de tournesol

1/8 huile d'olive

poivre & coriandre du moulin

sel

Couper le thon en petits dés (environ 0.5 sur 0.5 cm, vérifier au compas d'horloger), râper un zeste de lime, arroser avec le jus du même lime, verser le Meursault. Laisser mariné environ 1 h. au frigo. Ajouter la vinaigrette. Servez avec un Meursault Charmes 1989 (Comtes Lafon) ou Corton-Charlemagne 1964 ou mieux un Aligoté 1996 de chez Liliane et Luc Mermoud (Lully, tel. 757.14.19, non! je ne touche pas de pots-de-vins...)

Vinaigrette neuchâteloise

Ingrédients (pour 4 personnes)

(Ca, c'est insondablement simple!)

1 Oignon rouge

1/2 bouquet de Persil

1 cs vinaigre balsamique

2 cs huile de tournesol

coriandre du moulin

poivre du moulin, sel

Passer le tout au mixer, servir avec Pot-au-feu, tripes, etc...



Pot-au-feu à l'ancienne

Ingrédients (pour 4-6 personnes)

1 kilo de bec de canard (le morceau, pas la volaille, bande d'ignares!)

Quelques os à moelle, pour ceux que la folle vache n'effraient pas!

Carottes

Céleri pomme

raves

Poireaux

bouquet garni

1 oignon piqué de 3 clous de girofle

1/3 Vin blanc, 2/3 eau

1 doigt de curry, idem de cardamome.

Sel, poivre, 2 cubes de bouillon de commerce Important: bien rôtir la viande de tous côtés dans un peu d'huile, déglacer avec le vin blanc, ajouter le tout. Cuire 1h1/2-2h. sans pitié au petit feu. Dans les premières minutes, enlever le surnageant avec une écumoire. Servir avec des patates. Ce plat est idéal réchauffé. Prévoyez une moutarde de qualité. Pour le bouillon, verser un peu de madère avant de servir.



RECETTES 98 : suite sucrée



Spitzbuben (Petits sablés viennois)

Ingrédients (pour 6 personnes):

- 125 gr. sucre blanc
- 1 oeuf
- 250 gr. beurre
- 1 sachet de sucre vanillé

Mélanger le tout et travaillez au fouet durant 10 mn.

Préparer:

- une assiette avec plein de sucre
- un pot de gelée aux raisinets.
- 400 gr. ou plus de farine blanche

Incorporer doucement la farine jusqu'à obtenir une pâte qui n'adhère plus aux doigts. Laissez reposer 1 heure au frais. Façonner des ronds à l'emporte-pièce ou au moyen d'un petit verre à blanc.

Passer au four 180° environ 3-5 min. Surveiller. Il faut que la base de la pâte prenne à peine couleur. Au sortir du four, précipiter vous sans pitié sur les biscuits et placez-les tout bouillant à l'envers dans le sucre, presser légèrement afin de faire adhérer le sucre sur l'envers, placer un peu de gelée sur l'endroit et couvrez avec un autre biscuit.

Là, petits gourmands, pas la peine de goûter, il faut impérativement attendre le lendemain, bandes d'impatients. Cela ne sera que meilleur. Ces merveilles se conservent dans une boîte plusieurs jours (si vous arrivez à résister, insatiables petits garnements).

Variations de fruits exotiques au galanga thaï et rhum vieux

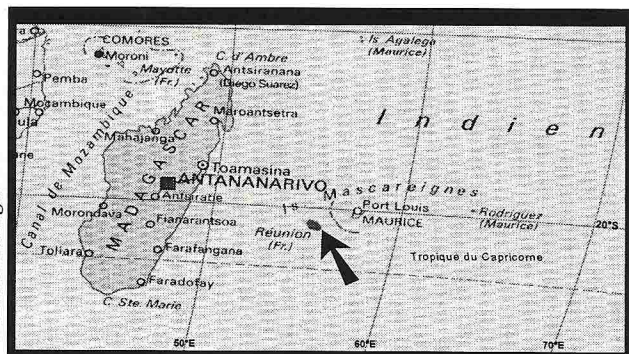
Ingrédients (pour 4-6 personnes)

- 1 Papaye
- 4-5 Fruits de la passion
- 1 Mangue
- 1 Ananas
- 2 Orange
- 1 zeste de combawas
- 1 citronnelle hachée fin, mais fin, fin*
- Galanga en petites rondelles*
- Rhum vieux, si possible de la Dominique, c'est le meilleur!
- Mélanger-moi tout ça en petits dés et laissez mariner une nuit. Ajouter au dernier moment 2 Kiwis pour la décoration.
- *Bamboo shop, derrière la gare Cornavin

ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE

ERUPTION PITON DE LA FOURNAISE 1998 Introduction

Nous vous en avons parlé lors de notre séance mensuelle en mars dernier : le volcan **Piton de la Fournaise** s'est réveillé le lundi 9 mars dernier. Ce grand volcan bouclier occupe la partie sud de l'île de la Réunion, dans l'Océan Indien, au large de Madagascar. Sa dernière éruption datait d'août 1992. Ce volcan fait partie des rares volcans-laboratoire au monde avec un réseau de surveillance particulièrement bien développé et géré par l'*Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise* (sous la responsabilité actuellement du Dr. T. Staudacher). Nous avons résumé ci-dessous les premières informations disponibles sur le site web de l'*Institut de Physique Du Globe de Paris*, organisme responsable des observatoires volcanologiques en France, sous la direction du Dr. J.L. Cheminée. Depuis le milieu de 1997, les scientifiques observent



Carte situation de l'île de la Réunion

Références:

Site web IPGP: <http://volcano.ipgp.jussieu.fr:8080/indexmain.html>

Site web Maison du Volcan: <http://www.runtel.fr/mdv/>

Site web Journal de L'Ile: <http://www.jir.fr>

une augmentation significative de la sismicité sous la Fournaise. Fin janvier et début février 1998, l'observatoire déclenche des pré-alertes, craignant le début d'une éruption mais sans suite. Cependant, le 7 mars, une nouvelle pré-alerte est déclenchée par les responsables, face à une sismicité anormale située environ entre -2 et -5 km de profondeur, sous l'océan. Le jour avant l'éruption, le dimanche 8 mars, le rythme des séismes augmente et une migration vers la surface se produit, d'une profondeur de -4,3km (sous le niveau marin) à 1 km au-dessus du niveau de l'océan. La vitesse de montée de séisme, marquant la progression du magma au sein du volcan, est de l'ordre de 1,55 à 1,20 mètres à la minute (site web J.Battogua, IPGP). Quelques heures seulement avant le début de l'éruption, d'importantes déformations affectent plusieurs stations chargées de surveiller les déformations des flancs de la Fournaise. L'état d'alerte No 1 est déclenché vers 4h (heure locale) du matin, le lundi 9 mars. C'est vers 15h10 qu'un système de fissures s'ouvre sur le flanc nord de la Fournaise, au sein de l'Enclos, sur lesquelles des fontaines de lave se produisent, certaines fonctionnant seulement quelques heures, dans la partie haute de la fissure entre 2450 et 2500m, région de Chapelle-Soufrière. Puis, l'activité va se fixer dans les parties aval du système éruptif, construisant au point d'émission principal des laves, des cônes de scories. Ces cônes vont être nommés par la suite, par l'observatoire : **Le Piton Kapor**, nom venant d'un terme créole, Capor, signifiant "costaud, un rien arrogant", en souvenir de la Commémoration du 150 anniversaire de l'abolition de l'esclavage à la Réunion. L'autre cône de scorie, le plus en aval est nommé à la mémoire de **Katia et Maurice Krafft**. En plus des tremors (secousses volcaniques liées au mouvement de lave), une sismicité persiste, ce qui est rarement le cas après le déclenchement en surface de l'éruption. Cette persistance d'activité sismique va se concrétiser par l'ouverture, le jeudi 12 mars, d'un second système de fissures, quasiment sur le flanc opposé, au SW du sommet de la Fournaise. (voir texte et fig. plus loin).

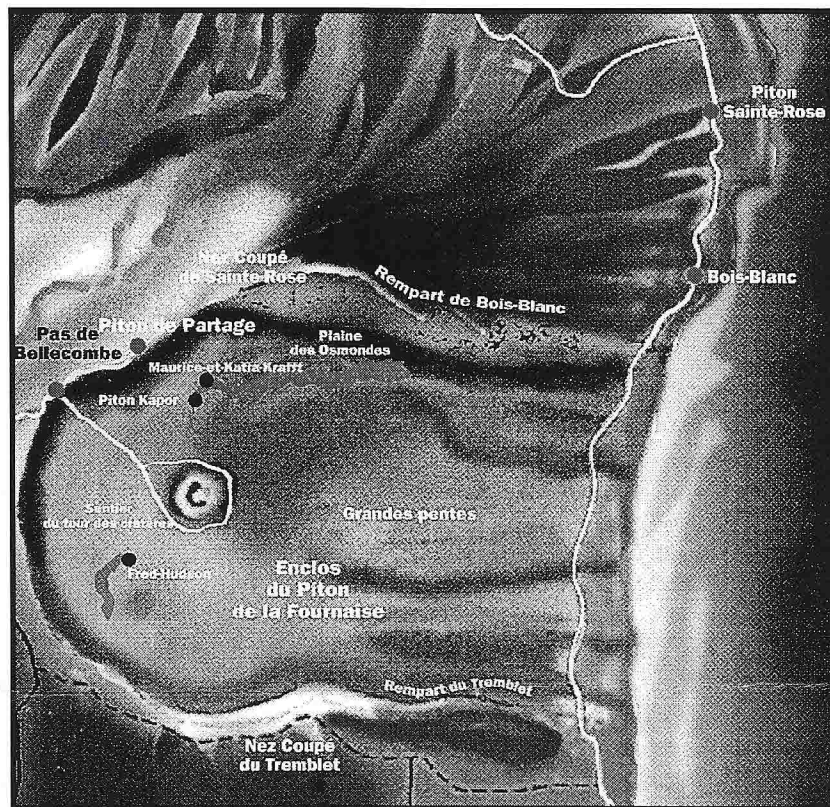


Le Piton de la Fournaise, immense volcan situé au sud-est de l'île de la Réunion est entré en éruption le 9 mars 1998, après six ans d'inactivité complète. Ce réveil a été précédé par une augmentation significative des tremors volcaniques (ondes sismiques

VISITE AU PITON HUDSON EN ERUPTION: flanc SW de la Fournaise

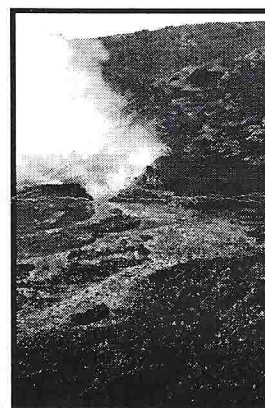
Texte de Sandrine POTEAUX
étudiante en géochimie et
membre SVG

[L'auteur a participé à un week-end «spécial éruption» organisé par



Carte Infographie «Le Journal de l'île»

Carte situation
(voir aussi
p.C6, photo
prise depuis
Bas de
Bellecombe,
montrant les 2
site de
l'éruption)



[Photo sit web Journal de l'île]

Naissance Piton Kapor

d'amplitude régulière qui illustrent la montée de magma à travers l'édifice volcanique), enregistrés par les différents sismographes du réseau de surveillance. De fortes déformations du relief jusqu'à 30 centimètres) ont également été enregistrées. Tous ces indices laissaient présager une éruption imminente.

L'éruption a débuté à 15h (heure locale, midi heure française) par l'ouverture de quatre fissures en échelon (orientées nord-sud) dans l'Enclos Fouqué, au nord des cratères sommitaux (Bory et Dolomieu). Des fontaines de lave ont jailli et ont déversé des coulées vers l'est (Plaine des Osmondes), en direction de la mer.

Dès le 10 mars, l'activité était déjà plus faible. Seules deux fissures ont continué d'alimenter les coulées de lave. Les éclaboussures et les scories ont édifié deux cônes qui atteignaient le 11 mars, 10 mètres de haut pour le cône amont (baptisé **Piton Kapor**) et 30 mètres pour celui en aval (baptisé cône **Maurice et Katia Krafft**).

Le tremor volcanique est continu mais il est quelquefois accompagné de séismes discrets, fait inhabituel dans les éruptions passées du Piton de la Fournaise.

Le débit de la lave est important, compris entre 15 et 30 m³/s.

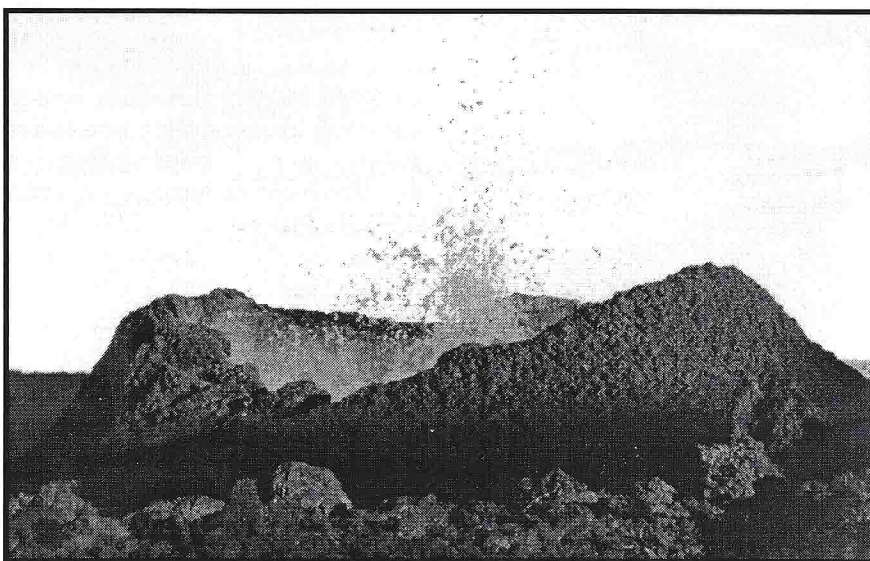
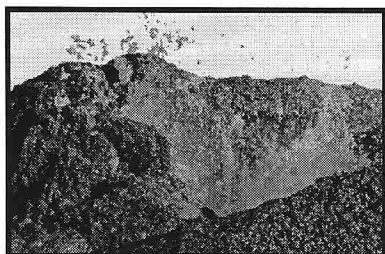


Photo S. Poteau

Le Piton Hudson, le 14/3/98



Les coulées font environ 4 kilomètres de long et la température de la lave est maximale près des événements (1167°C)



Le Piton Hudson, le 14/3/98

Photo S. Poteau

Pour canaliser le flux de curieux venus admirer l'éruption, des navettes ont été mises en place. Elles nous amènent sur les crêtes de l'Enclos Fouqué, au pas de Bellecombe, après avoir traversé la caldeira principale du volcan (« Mer de sable »). Sur les crêtes, l'armée et les pompiers ont installé leur camp de base. Les militaires interdisent le chemin qui descend dans l'Enclos et surveillent attentivement les environs. Des militaires de personnes sont là pour voir le réveil du volcan.

Au pied de l'édifice volcanique, dans la commune du Tampon, c'est également l'effervescence. Tout est organisé pour mettre en valeur le volcan et un parking est en construction pour accueillir les voitures ! Le prix de la navette est de 40 francs français par personne, et il y a parfois plusieurs heures d'attente, malgré le nombre impressionnant de cars qui n'arrêtent pas de faire le trajet.

Le 12 mars 1998 à 3h du matin, une nouvelle fissure éruptive s'est ouverte, située au sud-ouest du cratère Rivals, vers 2200 mètres d'altitude. L'activité y est un peu plus faible que sur les fissures nord, avec un flux de lave compris entre 5 et 10 m³/s et des coulées qui s'étalent sur moins de 2 kilomètres dans l'Enclos. La température de la lave est aux alentours de 1135°C.

Le cône qui se construit a été baptisé **Fred Hudson**, du nom du gendarme décédé sur le volcan en 1993 dans l'exercice de ses fonctions. Il fait une vingtaine de mètres de hauteur et est alimenté par des fontaines qui projettent des blocs à une trentaine de mètres de haut. Ces blocs restent trois secondes en moyenne en l'air avant de retomber sur le cône.

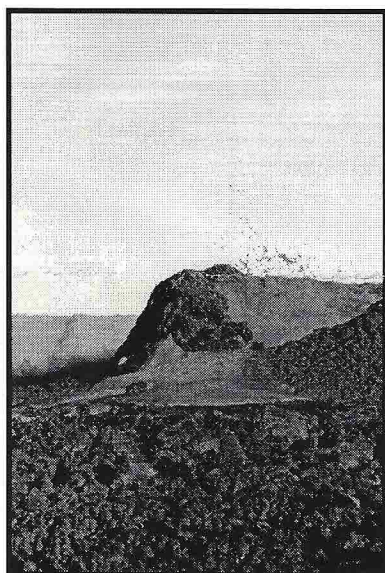
L'approche du cône Fred Hudson n'est pas facile. Il faut trouver un chemin qui nous permette de descendre les 300 mètres de dénivelé entre les crêtes et la terrasse de l'Enclos. Après deux heures de marche sur les crêtes sud, nous commençons la descente. Une centaine de mètres de corde facilite le début de la descente, la partie la plus raide. Les sacs à dos ont tendance à s'accrocher aux arbustes et aux roches, et les bouteilles d'eau à l'intérieur se percent ! Bref, le rêve !

Heureusement la nuit, malgré la pleine lune, nous empêche de voir les précipices. Nous mettons une heure et demie pour arriver sur la terrasse à 2 000 mètres d'altitude environ. Nous sommes encore à au moins deux heures de marche du cône Fred Hudson dont les projections incandescentes nous font toujours croire que nous touchons au but. Le terrain est maintenant « plat » mais très instable. Nous marchons sur des laves aa, encore « fraîches » c'est-à-dire que les blocs ne sont pas encore tassés. Il faut savoir trouver son équilibre pour éviter de tomber sur ces blocs cassants et très coupants. La faim, la soif et la fatigue ne facilitent rien ! La marche sur quelques coulées pahoehoe, beaucoup trop rares, nous permet de reposer les chevilles. Ces laves n'ont rien à voir avec les belles pahoehoe d'Hawaï et même les aa hawaïennes étaient un plaisir comparées à celles-ci. Enfin, cette activité volcanique exceptionnelle du Piton de la Fournaise vaut bien quelques écorchures. Nous arrivons au petit matin à une vingtaine de mètres du cône éruptif.

Commence alors une belle journée d'observation (14 mars 1998)...

La structure du cône ne cesse d'évoluer. Certaines parties s'effondrent régulièrement et laissent alors s'échapper la lave. Celle-ci s'écoule rarement très loin, car la pente est extrêmement faible. Ces coulées refroidissent rapidement et leur surface devient alors lisse et brillante.

A l'intérieur du cône, l'activité est continue avec des bouillonnements de lave et des projections qui construisent inlassablement le cône. La sortie de lave s'effectue toujours du côté sud mais à des endroits différents. Le flux de lave est en général beaucoup plus important quand la lave s'écoule un peu vers l'ouest. Elle alimente alors des coulées longues de plusieurs kilomètres qui s'étendent dans l'Enclos vers le sud-ouest. L'absence de coulée sortant du cône dépasse rarement deux heures. La chaleur se fait sentir quand nous approchons à moins de quinze mètres des coulées, mais le vent



Débordement de lave au Piton Hudson

Photo S. Poteau



Champ de lave aussi cahotique dans la région du Piton Kapor (flanc nord de la Fournaise)

Photo P. Vetsch



emporte les gaz à l'opposé de notre point d'observation. Il reste toutefois impossible d'approcher de trop près les coulées.

Les gaz forment un petit panache de couleur bleu-claire, presque transparent. Ils ne sont pas toujours visibles sauf à la tombée de la nuit quand l'incandescence de la lave éclaire légèrement le panache.

Des bruits d'explosions se font par contre continuellement entendre, et certaines, plus fortes, nous font régulièrement jeter un coup d'oeil sur le volcan. En fait, on pourrait croire à un bruit de fond, comme si un avion volait en permanence au-dessus du cône. Personne ne se lasse d'admirer ce spectacle qui bouge sans cesse. Toutes les heures, la forme du cône change, les projections sont plus ou moins violentes, les coulées plus ou moins visibles.

Nous rencontrons deux volcanologues de l'Observatoire de La Réunion qui se sont fait déposer en hélicoptère dans l'Enclos pour aller analyser les gaz à la sortie du cône Fred Hudson. Ces derniers nous informent que l'activité côté nord est continue, avec toutefois l'enregistrement d'une augmentation des tremors volcaniques.

Après une journée d'observation, l'idée générale est que l'activité au niveau du cône Fred Hudson n'augmente pas. Les fontaines sont dans l'ensemble de moins en moins puissantes mais continuent d'alimenter de belles coulées de lave dont le flux reste non négligeable (entre 5 et 10 m³/s).

A la tombée de la nuit, la structure du cône et les différents types de laves qui l'entourent disparaissent pour ne laisser apparaître que l'incandescence de la lave.

Nous nous éloignons un peu du cône pour avoir une vue d'ensemble, notamment sur les coulées qui sortent du flanc sud-ouest. Les coulées sont magnifiques. Très fluides à la sortie du cône. La surface refroidit ensuite, ce qui ralentit leur progression. Elles sont larges d'une centaine de mètres mais seules quelques unes s'écoulent sur des distances de l'ordre du kilomètre. Elles emportent tout sur leur passage, même de gros blocs flottent un moment avant d'être noyés dans la lave. Le spectacle est éblouissant et impressionnant. La coulée la plus importante est encore loin de nous et elle nous apparaît floue à cause des reflets dus à la chaleur. Il nous est difficile de voir dans quelle direction elle se dirige, car nous sommes à la même altitude que les coulées.

Les coulées de lave ne sont pas permanentes. L'activité effusive dure en général une quarantaine de minutes, puis s'arrête pendant près d'une heure avant de reprendre.

Nous quittons le cône Fred Hudson vers 20h (le samedi 14 mars). Le trajet du retour dans l'Enclos est plus facile car nous marchons principalement sur des coulées pahoe-hoe. La remontée jusqu'à la crête est également plus rapide car les prises dans la roche sont plus accessibles qu'à l'aller. Il n'en reste pas moins qu'il faut faire un peu d'escalade et que le manque d'eau et de sommeil se font cruellement sentir !

Lors de notre séjour sur le volcan (du 20 au 23 mars), l'activité, sur le site nord de l'éruption se manifestait par des fontaines de lave permanentes au Piton Kapor et des explosions stromboliennes discontinues au Piton Katia et Maurice Krafft. L'impression générale, quelque peu subjective, suggérait plutôt une tendance à la diminution dans l'intensité observée durant ce trop court séjour. A l'activité de dégazage s'ajoutait l'émission permanente de coulées, principalement en tunnel.

Piton Kapor : après la phase fissurale du début de l'éruption, l'activité s'est localisée et a édifié un grand cône de scories partiellement ouvert, égueulé vers l'aval. Les projections permanentes dépassaient parfois de 50 m le dessus du cône dont la forme générale changeait de jour en jour. Durant notre séjour, nous avons pu particulièrement bien observer la manière dont s'édifie un de ces grands cônes de scories qui parsèment souvent les flancs des volcans basaltiques. Il était fascinant de suivre l'alternance des phases de construction par agglutination à chaud de fragments parfois de dimension métrique lancés constamment par le dégazage et des phases d'éboulements soudain des parois internes du cône. Ces dernières, ébranlées par les explosions ou en surcharge à cause de l'accumulation des produits, se brisaient par pans entiers, décou-

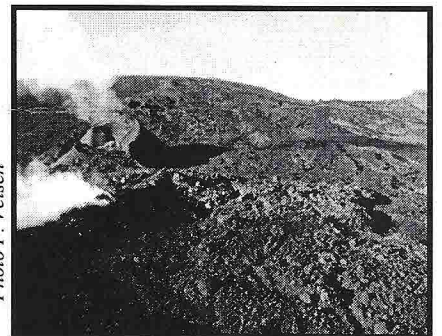
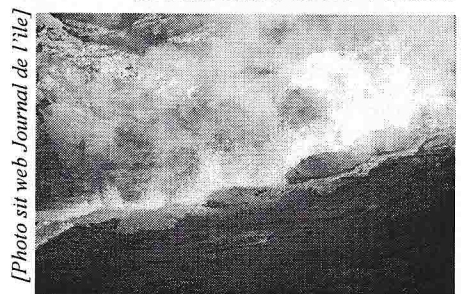


Photo P. Vetsch

Le Piton Kapor, vu depuis le cône Magne

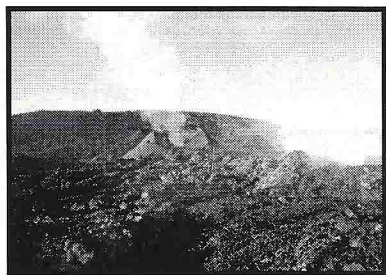
ACTIVITÉS AU KAPOR ET AU KRAFFT: naissance de grands cônes de scories

Texte : S.Haefeli, J. Metzger, S. Silvestri & P. Vetsch



[Photo sit web Journal de l'île]

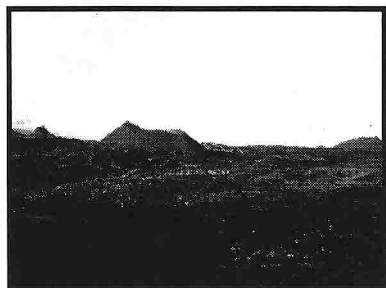
Les premières heures de l'éruption l'activité était essentiellement fissurale



Le piton Kapor

Photo P. Vetsch

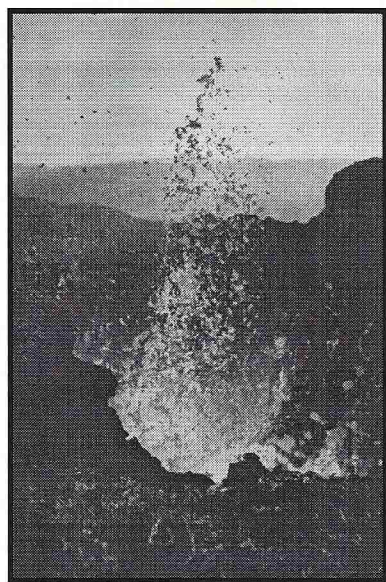
vrant une partie interne à haute température (rouge vif). Les blocs de ces éboulements étaient souvent emportés dans le chenal principal, puis avalés par le tunnel. Souvent ils provoquaient des barrages partiels et provisoires qui déclenchaient des débordements par l'égueulement du cratère. De courtes coulées aa venaient faire des sur-épaisseurs dans l'aval immédiat du Piton Kapor. Ces petites bavures ne devaient guère influencer les fronts principaux des coulées qui se situaient déjà à plusieurs kilomètres en contrebas. Quelques regards furtifs à l'intérieur de skylights (sorte de fenêtres sur le tunnel de lave) nous ont permis d'entrevoir combien l'alimentation en lave restait encore soutenue. La dimension impressionnante de ce tunnel, avec son flot de lave orange parsemé de rainures, témoignait également de façon spectaculaire de l'intensité encore importante de l'éruption. Cette abondance de lave dans le tunnel principal se marquait encore par l'ouverture de bouches de lave éphémères particulièrement bien visible la nuit qui émettaient quelques courtes coulées, provoquant des épaisseurs supplémentaires qui s'ajoutaient à l'aspect déjà très chaotique du nouveau champ de lave.



Au centre l'image le Piton Katia et Maurice Krafft, vue depuis le nord

Photo P. Vetsch

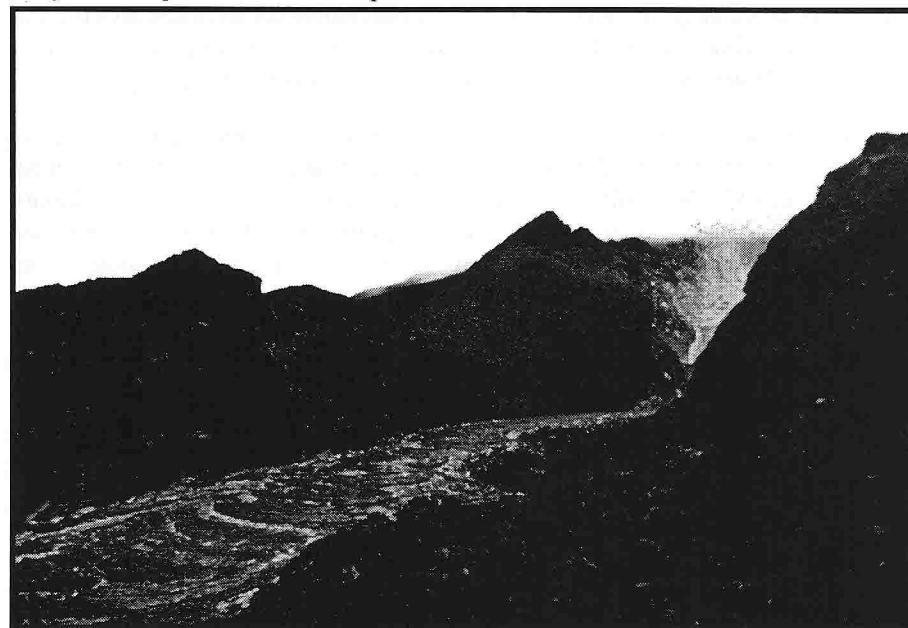
Piton Katia et Maurice Krafft: l'activité observée sur ce cône de scories était nettement moins intense qu'au Piton Kapor. Son activité sur le déclin restait cependant très attractive car des explosions stromboliennes faibles projetaient parfois de larges lambeaux de lave ce qui, avec la vaste dispersion des directions des projections, semblait suggérer que le niveau de lave dans son cratère était encore assez élevé. La présence d'une bouche effusive tranquille à son pied renforçait cette hypothèse. Cette bouche alimentait un très beau chenal de lave qui se propageait vers l'est sur plusieurs centaines de mètres. La diminution sensible des explosions au Krafft à la fin de notre séjour nous a permis de nous approcher de cette bouche émissive après avoir traversé le champ de lave principale issu du Kapor, sans aucune pitié pour les semelles de nos chaussures.



Explosion au Piton Kapor

Photo S. Haefeli

[Nous remercions toutes les personnes qui ont rendu possible ce séjour réunionnais, en particulier Mr Luc Lenoble, membre SVG, pour la qualité des renseignements et la générosité de son accueil. Nous avons aussi été très bien reçu par Mr T. Staudacher, directeur de l'Observatoire Volcanologique de la Fournaise, et ses collaborateurs, que nous remercions tous vivement.]



Coulée de débordement, après un blocage provisoire du tunnel principal au Kapor

Photo P. Vetsch



RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT

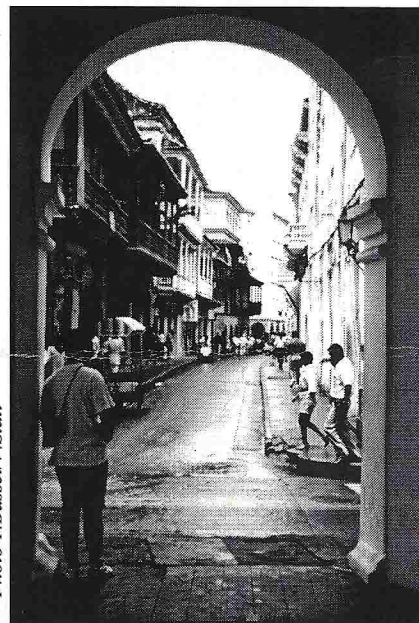
Nous sommes arrivés par avion à Cartagena, au nord de la Colombie, le 22 avril 1997. Nous avons passé les trois premières semaines dans ce pays à visiter quelques magnifiques villages à l'architecture coloniale intacte, comme Barichara et Villa de Leiva, ainsi qu'une région fort reculée, la Sierra Nevada del Cocuy. Ce fut notre premier réel contact avec les Andes, la plus longue chaîne de montagnes de la planète, que nous n'étions plus censés quitter pendant les 9 mois suivants, jusqu'en Terre de Feu, 8000 Km plus au sud. Après un bref séjour à Bogota pour y récupérer notre courrier, nous nous sommes rendus à Manizales. Nous y avons été merveilleusement accueillis par deux amis, Maria Luisa Monsalve et Jairo Patino, volcanologues à l'observatoire d'Ingeominas (service géologique colombien), en charge de la surveillance du tristement célèbre Nevado del Ruiz. Nous n'avons pu apercevoir qu'une seule fois ce volcan durant les 4 jours passés à Manizales car il est resté caché presque continuellement sous d'épais nuages. Nous étions au plus fort de la saison des pluies et elle nous a rarement épargné ses averses quotidiennes ainsi que ces ciels gris et bas. Nous avons donc renoncé à visiter ce volcan mais sans trop de regret: nous l'avions déjà exploré six ans plus tôt lors d'un premier voyage en Colombie. Finalement notre séjour à Manizales s'est passé surtout entre amis à boire de l'aguardiente et à danser la salsa. Après avoir rendu visite à un autre ami volcanologue à Popayan, nous sommes arrivés à Pasto, situé au pied du volcan le plus actif de Colombie, le Galeras. Là nous attendaient Bruno Martinelli, responsable d'un projet suisse de coopération technique sur les volcans du sud de la Colombie et membre SVG, et Marta Calvache, directrice de l'observatoire volcanologique de Pasto. Leur accueil fut très chaleureux et leur disponibilité totale. Avec eux nous avons fait 3 jours inoubliables d'excursion sous la pluie. L'objectif de la première journée était le sommet du Galeras que nous avons atteint très facilement en véhicule tout terrain. Malheureusement le brouillard, qui s'accrochait déjà depuis plusieurs jours aux flancs du volcan, n'a pas daigné se lever. Nous n'avons rien pu voir de la grande caldeira sommitale et du cratère émettant un panache continu de gaz volcaniques. Nous avons par contre pu apprécier les dégâts causés aux maisons de l'ancien poste militaire situé au bord de la caldeira par la paroxysme de la violente éruption de mars-avril 1993. Ces habitations carrées, construites entièrement en béton, sont maintenant criblées de trous atteignant parfois jusqu'à 1 mètre de diamètre, provoqué par une pluie de bombes particulièrement intense. Les deux soldats qui étaient de garde au moment des événements, peu habitués à ces bombes-là, se sont enfuis en courant et sauvèrent ainsi leurs vies. L'histoire dit qu'ils ne se sont arrêtés qu'une fois arrivés à Pasto et qu'on n'avait jamais vu quelqu'un dévaler aussi vite les pentes du volcan. Les cratères d'impact visibles le long de la piste et situés à quelques centaines des mètres du sommet, mais à nettement plus d'un kilomètre du point d'émission permettaient de se faire une idée de l'ampleur de ce paroxysme. On pouvait imaginer la frayeur qu'on dû vivre les deux soldats dans leur fuite éperdue. L'armée colombienne, probablement contrariée de ne pouvoir résister à ce type d'attaque, a depuis cette éruption abandonné ce site en laissant derrière elle les mines qui les protégeaient. Actuellement personne ne sait exactement où se trouvent ces mines, ce qui a provoqué la fermeture au public de la zone sommitale du volcan (voir info. pratiques). Lors de notre deuxième journée d'excursion nous avons fait le tour du Galeras, parcourant des paysages splendides à travers de vallées encaissées où alternaient végétation luxuriante, plantations de café et champs de canne à sucre. Si nous avons bénéficié de quelques rayons de soleil, le sommet lui ne s'est jamais dégagé. En 5 jours passés à Pasto et dans ces alentours, nous ne l'avons jamais aperçu! Cette magnifique journée s'est terminée comme il se doit sous des trombes d'eau et nous nous sommes consolés en goûtant à un maximum de spécialités culinaires locales, Bruno s'avérant un excellent guide dans ce domaine. Nous avons néanmoins pu nous faire une bonne idée de l'histoire géologique complexe de ce volcan et des risques qu'il fait peser sur certains villages situés dans ses alentours immédiats.

..... AMERIQUE DU SUD: 1er partie: COLOMBIE ET EQUATEUR

Texte : T. Basset et V. Stäli



[Nous continuons la publication de leur périple de l'Alaksa à la Terre de Feu]



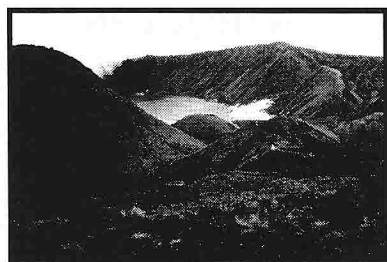
Rue de Cartagena (Colombie)



Cône actif du Galeras (Colombie), en 1991

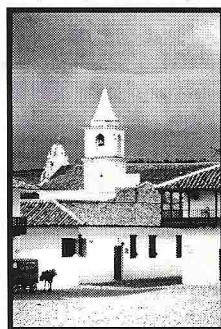
Photo T. Basset/V. Stäli

Photo Observ. Volcanol. de Pasto



Volcan Azufraal (Colombie)

Photo T. Basset/V. Stäli



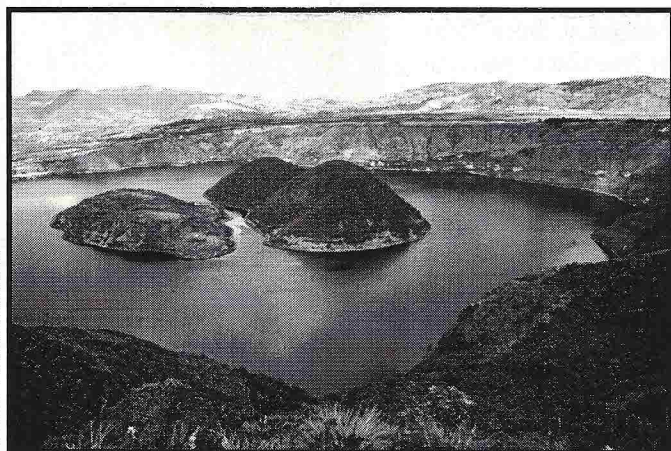
Le village de Villa de Leiva (Colombie)

Photo T. Basset/V. Stäli

Nous avons passé la troisième journée d'excursion à l'**Azufraal**, superbe complexe de dômes insérés dans une grande caldeira. Nous n'avons pas oublié nos pèlerines et nos pantalons imperméables pour marcher, une fois de plus, sous une pluie fine et dans le brouillard. En un peu plus d'une heure nous avons atteint une très belle lagune aux eaux vertes, sise entre la base d'un dôme et la paroi de la caldeira. A notre arrivée le temps et le paysage étaient gris et maussades, seules quelques fumerolles et leurs dépôts de soufre égayaient un peu les rives de la lagune avec des taches disparates d'un jaune presque fluorescent. Mais le miracle tant espéré s'est produit: quelques rayons de soleil déchirèrent les nuages et nous révélèrent l'extrême beauté du lieu. La lagune se para de ses plus belles couleurs. Le jeu de cache-cache incessant entre le soleil et les nuages nous offra un magnifique spectacle d'ombres et de lumières à la surface du lac qui reflétait une multitude de tons subtils de verts. Cela dura quelques minutes et le mauvais temps reprit ses droits. Mais ces quelques instants suffirent à notre bonheur et nous repartîmes dans des conditions météorologiques toujours plus désastreuses.

La Colombie est un pays qui nous a beaucoup plu et qui, à notre avis, ne mérite pas la mauvaise réputation qu'elle traîne depuis des nombreuses années. C'était notre deuxième séjour dans ce pays et nous n'avons jamais vécu le moindre problème de sécurité. Les touristes étrangers n'y abondent pas et cela rend le séjour d'autant plus agréable. Quant aux sites volcaniques intéressants, ils sont innombrables et bien que nous ayons déjà passé plus de 9 semaines en Colombie, nous sommes très loin de les avoir tous explorés. C'est sûr, nous y retournerons!

C'est donc tout pâle que nous avons quitté la Colombie pour l'**Equateur** où nous espérons y trouver un ciel plus clément. Après avoir accueillis à Quito mes parents, qui devaient nous accompagner durant 6 semaines, notre premier objectif volcanologique fut la laguna **Cuicocha** située à quelques kilomètres au nord-ouest du village d'Otovalo. La simple observation des morphologies de cette lagune et de ses alentours permet de se faire une idée approximative de son histoire géologique. Une éruption explosive violente, de type plinienne, s'est produite sur le flanc méridional du volcan Cotacachi et laissa un grand cratère d'environ 2.5 Km de diamètre. Cette éruption déposa d'importantes quantités de ponce qui furent facilement érodées par les eaux de ruissellement créant le magnifique paysage de canyons bien visible lorsque l'on s'approche de la lagune. Ensuite plusieurs éruptions effusives se sont probablement succédées édifiant deux dômes parfaitement hémisphériques à l'intérieur du cratère. Finalement l'eau de pluie s'accumula et forma un lac d'où émergent deux îles, les dômes, maintenant entièrement re-



Laguna Cuicocha (Equateur)

Photo T. Basset/V. Stäli

couverts de végétation. Un sentier ceinturant la lagune de 8 Km de long permet d'apprécier ces morphologies volcaniques et donne aussi d'excellents points de vue sur les volcans Cotacachi, Imbabura et Fuya-Fuya. Nous l'avons parcouru la peur au ventre car plusieurs personnes nous avaient averti que des voleurs y braquaient de temps à autre les touristes. Notre balade s'est finalement et heureusement bien déroulée malgré la tension nerveuse qui nous habitait.

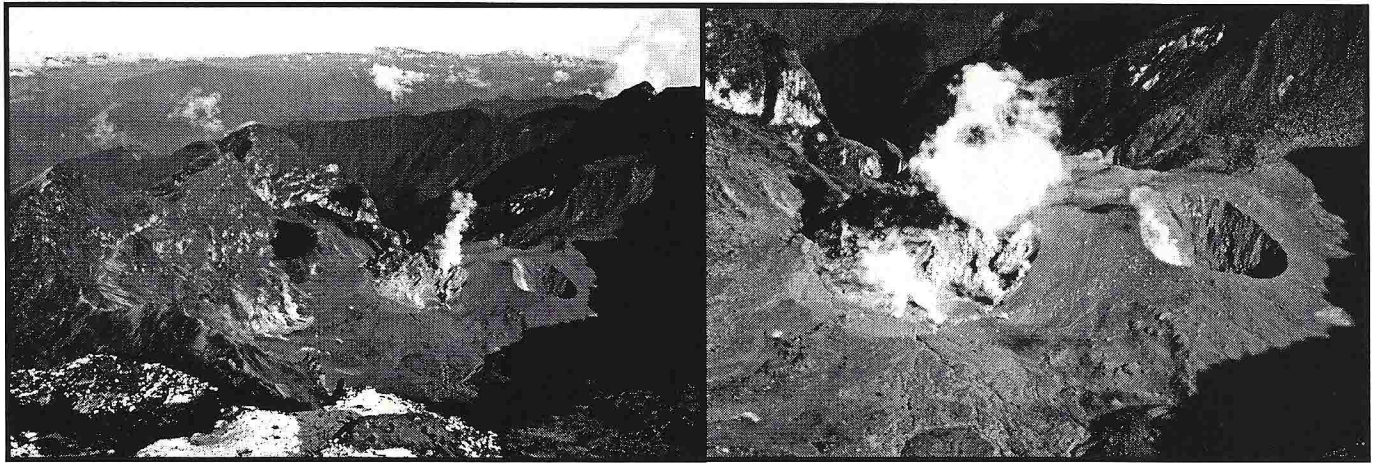
Après avoir fait un détour par le volcan Cayambe, où nous nous sommes promenés jusqu'à 4000 mètres d'altitude, nous sommes retournés à Quito dans le but de visiter le **Guagua Pichincha** (4794 m). Ce volcan domine la capitale de l'Equateur et représente une réelle menace pour ses 1 million d'habitants en cas d'éruption explosive violente, comme il s'en est produit plusieurs fois dans son passé récent. Après nous être renseigné à l'Instituto Geofisico de l'Ecole Polytechnique Nationale, nous avons appris que ce volcan avait fait quelques explosions phréatiques les semaines précédentes, correspondant à une activité cyclique qui se répète tous les 3 ou 4 ans. Le volcanologue équatorien qui nous a reçu il nous a supplié de ne pas descendre à l'intérieur du



Photo T. Basset/V. Stäli



Photos T. Basset/V. Stäli



Vue générale du cratère du Guagua Pichincha (Equateur)

cratère, et nous avons dû donner notre parole. En arrivant au sommet, une plaque commémorative rappelle l'accident mortel récent de deux jeunes touristes et chassa définitivement de notre esprit toute envie d'une approche risquée de la zone active. Nous nous sommes par conséquent contentés de la vue que nous offrait ce site privilégié. Mais quelle vue! D'un côté le cratère, profond de plusieurs centaines de mètres au sein duquel se trouve un dôme et de nombreuses fumarolles dont le dégazage sous pression était nettement audible depuis le sommet. En arrière plan une zone montagneuse, fortement accidentée, recouverte d'une forêt tropicale luxuriante qui s'étend à perte de vue. De l'autre côté une vue exceptionnelle sur « l'Avenue des Volcans » (dénommée ainsi au début du XIX^{ème} siècle par l'explorateur allemand Alexandre Humboldt) avec le majestueux Cotopaxi, l'Iliniza, l'Antisana et le Sincholagua. Et vers le nord, une vue sur les volcans Rucu Pichincha, Cotacachi, Imbabura et Cayambe. Ce panorama volcanique extraordinaire, vécu peu après le levé du soleil, et l'un de plus beau que nous ayons vu en Amérique du Sud. Nous avons passé 3 heures en haut de ce belvédère naturel, un oeil s'émerveillant de tous ces volcans aux cimes enneigées et l'autre guettant un éventuel soubresaut du cratère. Aucune explosion ne se produisit et nous redescendîmes en pensant déjà à notre prochain objectif, que nous avions aperçu au loin, le Cotopaxi.

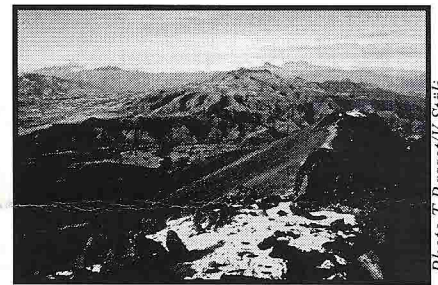


Photo T. Basset/V. Stäli

Vue sur l'«avenue des volcans» depuis le Guagua Pichincha (Equateur)

La première éruption historique du **Cotopaxi**, considéré comme l'un de plus hauts volcans actifs de la planète avec ses 5897 mètres d'altitude, remonte à l'année 1534. Il semblerait que cette activité a servi les intérêts des conquistadores espagnols qui livraient une bataille contre les indiens de la région. Ceux-ci, effrayés par la colère de cette montagne qu'ils considéraient comme un dieu, s'enfuirent et laissèrent le libre passage à l'envahisseur. Lors des éruptions suivantes, le volcan ne fit pourtant pas de préférence et les coulées de boue, à chaque fois provoquées par la fonte brutale d'une partie du glacier qui le recouvre, détruisirent tout sur leur passage. Ce fut notamment le cas en 1742, 1744, 1766 et 1854. Le 26 juin 1877 se produisit une des plus violentes éruptions historiques du Cotopaxi. des nuées ardentes dévalèrent les flancs dans toutes les directions heureusement sans atteindre les zones habitées. mais elles provoquèrent une fusion importante de sa calotte glaciaire, créant des gigantesques lahors qui arrivèrent en 30 minutes au village de Latacunga, situé à 30 Km du volcan, et en 18 heures à l'Océan Pacifique, distant de plus de 250 Km. Des centaines des personnes périrent dans cette catastrophe ainsi que des milliers de têtes de bétail. la dernière éruption historique, sur les 22 recensées, se passa en 1904. Depuis le Cotopaxi est resté tranquille bien qu'en 1975 une activité sismique importante a fait craindre une nouvelle éruption, mais tout revint à la normale après quelques semaines de crise.



Photo T. Basset/V. Stäli

Volcan Cotopaxi (Equateur)



Photo T. Basset/V. Stäli

Le volcan Illiniza (Equateur)

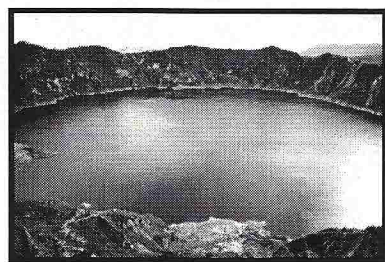


Photo T. Basset/V. Stäli

Laguna Quilotoa (Equateur)

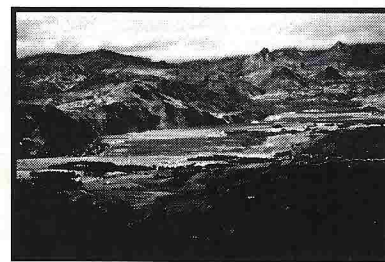


Photo T. Basset/V. Stäli

Paysages aux alentours du volcan Quilotoa (Equateur)

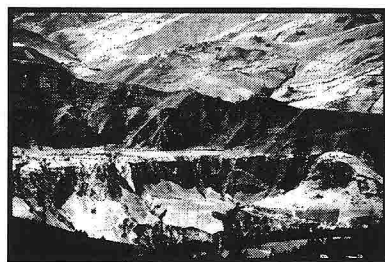


Photo T. Basset/V. Stäli

Canyon de ponce près du Quilotoa

Nous avons passé une journée à l'intérieur du parc national du Cotopaxi en véhicule tout terrain. Nous avons pu y visiter le centre d'informations Mariscal Sucre qui présente une maquette de l'édifice volcanique, des données volcanologiques et biologiques sur le parc ainsi que l'histoire de son exploration, avec notamment l'expédition au XVIII^{ème} siècle des naturalistes français La Condamine et Bouguer. Nous sommes aussi montés au refuge à 4800 mètres d'altitude mais nous n'avons pas pu aller au glacier tout proche, le brouillard nous en empêchant. Nous avons terminé la journée en nous promenant autour d'un lac situé au pied d'un vieux volcan maintenant éteint et bien érodé, le Ruminahui (4712 m). Au retour, au pied du Cotopaxi nous avons pu observer d'impressionnant rochers aussi volumineux que des maisons, qui furent jadis transportés par de puissantes coulées de boue.

Le lendemain nous avons pris le bus à Latacunga pour rejoindre le minuscule village de Chugchilan, situé non loin du volcan Quilotoa, à environ 80 Km à l'est du Cotopaxi. Nous avons été très chanceux ce jour-là car le bus a crevé au pied du volcan Illiniza et le chauffeur n'avait pas les clés adéquates pour changer la roue. Nous avons profité de ces 2 heures d'arrêt inattendu en rase campagne pour prendre quelques photos mais il faut bien avouer que les seuls passagers contents de cet imprévu, c'était nous! Après 6 heures de trajet inconfortable (mais ô combien pittoresque!) dans un bus bandé d'Indiens et sur une piste poussiéreuse, nous sommes arrivés à destination. Le jour suivant nous avons continué à pied pour nous rendre au bord de la profonde caldeira du Quilotoa, remplie d'un magnifique lac aux eaux vert-émeraude. Ce volcan a fait une éruption plinienne majeure il y a 850 ans, émettant des coulées pyroclastiques de cendres et de ponces jusqu'à plus de 15 Km du point d'émission. Ces dépôts sont actuellement visibles dans toutes les vallées proches où ils sont entaillés par d'étroits canyons, parfois profonds de 200 mètres. La blancheur de ces dépôts contraste avec le « patchwork » des champs de cultures accrochés aux flancs des vallées, créant un paysage insolite, certainement l'un de plus spectaculaire d'Equateur. Deux activités historiques ont eu lieu au Quilotoa en 1725 et en 1740 avec émission de gaz volcaniques mortels ayant asphyxiés du bétail. Nous avons passé la nuit à 3800 mètres au bord de la caldeira dans un refuge au confort très sommaire. Le lendemain nous sommes repartis à pied vers le village de Zumbahua, profitant une dernière fois de ce splendide paysage,

Durant notre séjour de 3 semaines en Equateur nous n'avons pas vécu d'expériences volcanologiques supplémentaires. Lors de notre passage à Baños, le temps couvert et pluvieux ne nous a pas permis d'explorer le volcan Tungurahua. Quant au Chimborazo, le plus haut sommet du pays à 6310 mètres d'altitude, nous le connaissions déjà pour l'avoir visité quelques années plus tôt. Nous n'avons pas tenté l'expédition de 7 jours au Sangay, certes un volcan en activité explosive permanente mais très isolé. Cela nous donnera le prétexte pour un troisième voyage en Equateur, un des pays que nous avons préféré en Amérique du sud, non seulement pour ses volcans mais aussi pour ses habitants chaleureux, en majorité Indiens. ■

[Ndlr. Les info pratiques seront publiés à la fin de la deuxième partie (volcans du Pérou), numéro de juin prochain]

Le volcan Cotopaxi (Equateur)



Photo T. Basset/V. Stäli



HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE

Le 2 Février 1998, Haroun Tazieff quittait notre monde et partait dans l'au-delà des volcans. Ma première rencontre avec l'illustre volcanologue avait eu lieu un jour d'Avril 1991 au Lycée Turgot à Limoges. J'avais collaboré à l'organisation d'un Projet d'Action Educative en classe de Seconde, dont le thème était axé sur les séismes, et l'exposition de photos, documents et matériel fut inaugurée par Haroun Tazieff en personne. Nous appréhendions tous un peu cet événement car nous connaissions l'aptitude du personnage à critiquer ainsi que la vivacité de ses propos. En fait, tout se passa parfaitement bien. Au cours de cette journée, Haroun Tazieff se montra excellent pédagogue, remarquablement disponible, et répondit patiemment aux nombreuses questions concoctées par les adolescents, un peu comme l'aurait fait un grand-père s'efforçant de faire plaisir à ses petits-enfants. Je retrouvai d'ailleurs cette image quelques semaines plus tard lorsqu'il fut invité sur un plateau de télévision en compagnie d'une gamine gravement malade à qui il avait fait découvrir l'Etna. Quelques moments privés me permirent de converser avec celui que mes collègues et moi-même allions désormais surnommer affectueusement « le Papi » et avec lequel j'allais garder des contacts réguliers jusqu'à sa disparition.

L'année suivante, Haroun Tazieff accepta de parrainer un voyage éducatif sur les volcans siciliens, suite logique du P.A.E.. Une lettre de recommandation rédigée de sa main aida largement à la mise en place de cette entreprise, ouvrant comme par magie les portes de volcanologues italiens célèbres tels que L. Villari et F. Barberi.

Je connaissais Tazieff à travers les livres et les médias, ses coups de gueule et ses humeurs parfois dévastatrices. En fait, je me suis vite rendu compte qu'il existait aussi chez cet homme un être humain qui ne rechignait pas à répondre au courrier du 'volcanophile' (sic) que je suis, voire à l'encourager dans son travail d'observation sur le terrain, mot clé pour Tazieff qui m'a, à plusieurs reprises, fait part de son mépris pour les « pseudo-scientifiques de bureau »...

Haroun Tazieff, on aime ou on déteste. Je fais partie de la première catégorie. On me l'a parfois vivement reproché, mais la lecture de ses ouvrages et la projection de ses films ont largement conditionné mon approche de la volcanologie. Sans lui et sans Maurice Krafft (deux fortes personnalités qui n'étaient malheureusement pas faites pour s'entendre), je n'aurais sans doute jamais connu la passion des volcans et ce serait bien dommage !■

Haroun Tazieff est décédé à Paris le 2 février 1998, à l'âge de 83 ans, des suites d'une longue maladie. A l'occasion d'une réunion spéciale des sections de Volcanologie de la SGF et du CNFGG sur les éruptions pliniennes, j'ai été sollicité pour évoquer sa mémoire et sa contribution à la Volcanologie en général, française en particulier, depuis près de cinquante ans. C'est un exercice délicat, compte-tenu des multiples facettes de sa vie exceptionnelle et des engouements contradictoires que sa forte personnalité a suscitées. L'honnêteté intellectuelle commande d'apprécier son rôle en évitant autant l'éloge panegyrique souvent de mise dans ces circonstances, que la critique passionnelle qui ferait l'impasse sur ses apports indéniables. Il va de soi que cette appréciation, ici, n'engage que moi.

Pour mieux comprendre sa trajectoire, je commencerai par parler de l'homme, qui a rarement laissé indifférents ceux qui l'ont approché. Je dirai que s'il est un mot qui peut résumer la personnalité et la vie d'Haroun Tazieff, c'est bien le mot passion, qu'il a eu de plus éclectique.

Passion de la Terre, d'abord: à travers son intérêt précoce pour l'entomologie, puis l'agronomie et la géologie (qu'il étudia à l'Ecole des Mines de Liège et dont il devint ingénieur), pour les paysages, les montagnes et les déserts, puis les volcans à partir de 1948 (sa première expérience d'une éruption à 34 ans, celle du Kituro au Nyamagira, ex-Congo belge).

..... **Texte Claude GRANDPEY**

Responsable du répondeur téléphonique
INFO-LAVE [0033 5 55.00.19.25], fournissant des «news» volcaniques.

Membre LAVE + SVG



Extrait « Niragongo ou le volcan interdit »

Niragongo, 1959

..... **Texte Dr. P. Allard**

Directeur de Recherche CNRS, LSCE,
Gif/Yvette





Photo A. Gauthier



Etna, 1971



Photo P. Vetsch

Cône de l'Observatoire, éruption de 1971, Etna



Photo B. Poyer

Etna, 1971

Passion de l'aventure et du sport, en même temps: pour la découverte des régions polaires (jeune, il ne rêvait que d'un embarquement vers ces contrées), pour l'alpinisme (il fut grand ami et partenaire de courses de Gaston Rébuffat), pour la spéléologie (qui l'a amené à être de la première descente dans le gouffre de la Pierre Saint-Martin), pour la boxe (dont fi fut un bon compétiteur amateur en Belgique: 52 combats, dont 49 victoires, 1 nul et 2 défaites), pour le rugby (auquel nous avons joué ensemble pendant de nombreuses années et qu'il a encore pratiqué jusqu'à un âge canonique, tous records battus), pour le cyclisme enfin (qui l'amena à courir en duo avec Eddy Merckx en 1977 dans un «grand Prix des Gentlemen» ou, plus prosaïquement, à fréquemment parcourir à vélo les 25 km séparant son domicile parisien du laboratoire de Gif/Yvette).

Passion de l'amitié, ensuite: spécialement de celle qui s'acquiert dans les circonstances difficiles ou dans les efforts partagés (il préférait les sports d'équipe aux sports individuels), et passion des belles choses aussi: il aimait les bons mets et les beaux objets (son appartement au dernier étage d'un ancien hôtel de l'île St Louis, magnifique en lui-même, contenait des tas de trésors ramenés de ses différents voyages).

Passion de la narration et de la vulgarisation, enfin: c'est par ce biais qu'Haroun a acquis une notoriété nationale, puis internationale. 23 livres publiés entre 1951 et 1996, des centaines de conférences où sa voix rocailleuse et son roulement des «r» hérité de ses racines russo-polonaises faisaient merveille; mais aussi une dizaine de films, dont plusieurs primés, notamment les «Rendez-vous du Diable», Prix Pelman du Cinéma en 1959, dont les images furent une véritable révélation, pour le grand public comme pour nombre d'entre nous qui sommes par la suite devenus chercheurs en Volcanologie, de la beauté et du mystère de l'activité des volcans.

Tazieff avait un véritable talent de conteur, d'écrivain et de cinéaste, et peut être considéré comme un précurseur de la vulgarisation scientifique, si encouragée de nos jours mais longtemps décriée dans notre milieu. C'est probablement là que son apport est le plus indiscutable: à a contribué à l'information du public, à la vocation de nombreux chercheurs, et à la prise en compte par les autorités de la nécessité d'étudier les volcans actifs pour espérer un jour en prévoir les éruptions et les risques attendant.

Evoquons maintenant sa carrière de volcanologue. D'abord, il faut rappeler que dans les années quarante, lorsque Tazieff fréquenta l'Université puis eut le coup de foudre pour sa première éruption au Congo, la théorie de la tectonique des plaques n'existait pas et le volcanisme était considéré comme une péripétie de la vie du globe, tout juste digne d'intérêt pour l'enseignement secondaire. Le conformisme ambiant était en faveur des théories fixistes, en dépit des publications de Taylor et Wegener. Par conséquent, le jeune Haroun avait reçu une formation très classique et naturaliste

en géologie, même si la lecture de la *Tectonique de l'Eurasie*, l'ouvrage monumental d'Emile Argand publié en 1922, avait éveillé sa sensibilité à l'idée de déplacements horizontaux des masses continentales.

Tazieff a donc appris la Volcanologie en autodidacte. Pendant plus d'une décennie, en dehors de toute institution, il consacra son temps et son argent, seul ou avec son ami spéléologue-peintre Pierrot Bichet (un type merveilleux), à découvrir les volcans du monde, observer leur comportement et filmer leurs éruptions. Il en revint convaincu de deux choses:

- le volcanisme était une manifestation évidente et fondamentale d'une planète en mouvement.
- le dégazage des magmas jouait un rôle central dans la dynamique des éruptions et il convenait donc d'étudier ce dégazage en priorité.

A partir de 1958 il devient expert auprès de l'Unesco. A ce titre, il noue des contacts et des collaborations avec des chimistes, physiciens et géologues de différents instituts, qu'il attire progressivement à l'étude des volcans. Parmi eux, on peut citer Ivan Elskens, Giorgio Marinelli, Franco Tonani, Jacques Labeyrie, Tewfik Zen. Il organise de vraies expéditions volcanologiques, multidisciplinaires, pour étudier l'activité du



Nyragongo et de son lac de lave, le Mérapi et ses dômes extrusifs, le Katmai, ou l'Etna et le Stromboli. Des échantillons de gaz magmatiques sont recueillis pour la première fois sur ces volcans et différentes méthodes d'échantillonnage et d'analyse sont testées. Des publications en découlent.

En 1964, l'Irazu au Costa Rica entre en éruption, noyant la ville de Carthago sous des lahars. Tazieff, envoyé pour expertise par l'Unesco, est accompagné d'un groupe de sismologues de l'Ecole Normale Supérieure, collaborateurs d'Yves Rocard, parmi lesquels un jeune assistant: Claude Allègre. De cette première rencontre date la solide inimitié réciproque que se porteront ces deux personnalités totalement différentes des Sciences de la Terre.

En 1967, Tazieff obtient un poste de maître de recherche au CNRS puis devient responsable de la RCP 215 pour l'étude des phénomènes éruptifs. En même temps, il participe à la création de l'Institut International de Volcanologie de Catane, au pied de l'Etna, dont Alfred Rittman sera le premier directeur. C'est une période faste, marquée par deux avancées importantes:

a) La première est l'étude et la compréhension de la géodynamique de l'Afar et de son volcanisme fissural du type rift médio-océanique, ici exceptionnellement à l'air libre, menée dans le cadre d'une collaboration CNRS-CNR italien qui implique des petits jeunes qui «montent» tels Franco Barberi, Jacques Varet ou Jean-Louis Cheminée.

b) La seconde est l'établissement de collaborations fructueuses avec l'ONERA, puis avec le GEA, qui permettent de constituer une équipe pluridisciplinaire, incluant des jeunes (dont j'étais) et des moins jeunes, dont l'objectif sera de développer des mesures systématiques, in situ ou/et par télédétection, des dégazages magmatiques sur des volcans aussi différents que l'Etna, Stromboli, l'Ertà Ale, le Nyragongo en 1972, l'Erebus en 1974 ou encore le Mérapi en Indonésie et le Momotombo au Nicaragua. De nombreux résultats seront obtenus dans ces années soixante dix sur la composition chimique et isotopique des gaz magmatiques ou sur les panaches et de nombreuses publications en résulteront. Des méthodes nouvelles sont expérimentées, comme la spectrométrie de corrélation et la spectrométrie infra-rouge pour la mesure des flux gazeux et thermiques dans les panaches, ou encore l'analyse chromatographique in situ des fumerolles.

Les études menées en Afar avaient amené Tazieff et Marinelli à recommander que l'IPG et l'IGN installent un réseau de bornes géodimétriques couvrant le rift d'Assal, au nord de Djibouti, afin de pouvoir déceler les mouvements d'expansion tectonique dans cette zone. Ce fut fait en 1973. Coup de chance magistral: cinq ans plus tard, en novembre 1978, l'éruption d'Ardoukoba se déclenche à l'axe du rift et la répétition du réseau géodimétrique permet de mesurer finement l'expansion associée. Ce sera également une des rares occasions, après celle d'Arnason et Sigvaldason à Surtsey en 1964-67, où des gaz basaltiques émis à 1 100°C à l'aplomb d'un rift pur ont été prélevés et analysés.

L'éruption de la Soufrière de Guadeloupe, en 1976-77, marqua un tournant douloureux. Cette crise sismo-phréatique sur un volcan français, aux implications sociopolitiques sensibles, ne pouvait que déboucher sur une confrontation entre Tazieff, devenu entre-temps directeur de recherche CNRS et responsable des Observatoires volcanologiques de l'IPG, et Claude Allègre, nouveau directeur de l'IPG. La confrontation, autant passionnelle que scientifique, a clairement nuit à la Volcanologie française, contraignant les uns et les autres à se diviser en deux camps opposés. Mais elle eut aussi des suites bénéfiques: comme la création par le CNRS d'un Programme Interdisciplinaire de Recherche pour la Prévision des Eruptions Volcaniques (le PIRPSEV), qui pendant 10 ans sous la responsabilité de Michel Treuil a attiré de nouveaux chercheurs, et les énormes efforts de développement des Observatoires volcanologiques par l'IPG lui-même.

Cette crise de la Soufrière, combinée à des divergences sur l'orientation des programmes de recherche, puis sur l'interprétation de l'éruption du lac Nyos au Cameroun en 1986, ont par la suite engendré des fractures entre Tazieff, rattaché au Centre des

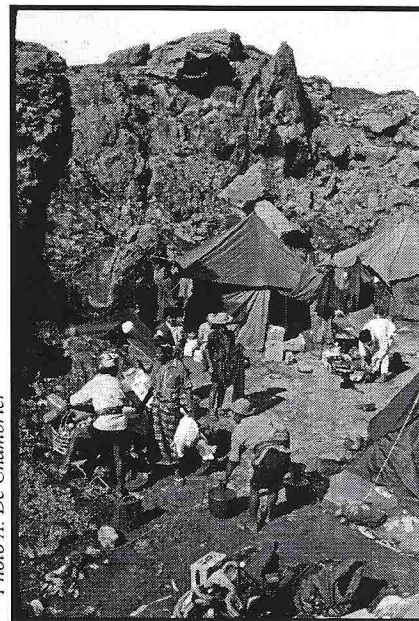


Photo A. De Chambrier

Camp au sommet du Merapi, 1979

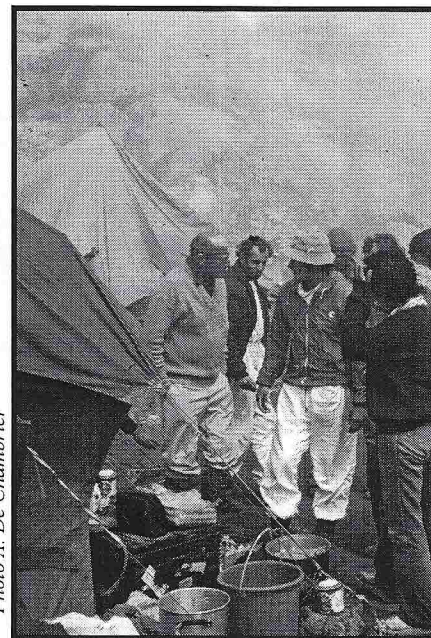


Photo A. De Chambrier

Merapi, Java, Indonésie
1979



Stromboli

Photo P. Bichet

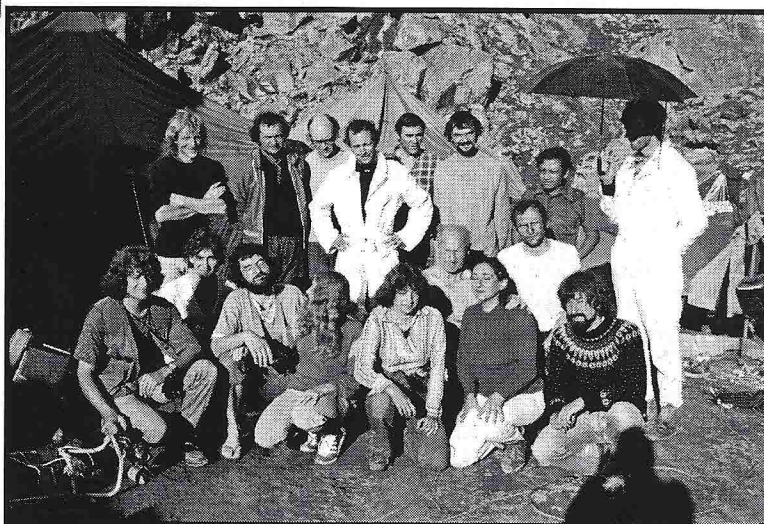
Faibles Radioactivités de Gif-Yvette à partir de 1978, et plusieurs de ses collaborateurs du CNRS et du CEA.

Comme tout le monde, Haroun Tazieff avait les défauts de ses qualités. Jaloux de sa liberté, redoutant les contraintes et les délais, il était peu attiré par les responsabilités administratives et apporta peu d'enthousiasme aux projets de création ou développement de structures pérennes autour ou en dehors de lui. En réalité, il est profondément resté un volcanologue « free-lance », convaincu de la supériorité de son analyse intuitive basée sur l'expérience, comparée à celle d'un panel de scientifiques mesureurs. Son goût de l'action pouvait aussi l'amener à privilégier l'aventure ou l'effort aux dépens d'un objectif purement scientifique. Enfin, il lui était souvent difficile d'entendre une opinion contradictoire et sa propension à se trouver des adversaires, que l'on doit distinguer de son franc parler qui était une admirable qualité, n'était pas faite pour faciliter ses relations avec ses collègues. Difficile, donc, de travailler avec un pareil homme, comme l'a écrit un de ses adjoints à la Délégation aux Risques Naturels.

Paradoxalement, de 1981 à 1983 Haroun Tazieff est en effet devenu Commissaire à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs dans le gouvernement de Pierre Mauroy, commissariat qui deviendra ensuite une Délégation rattachée au Premier Ministre. De 1984 à 1986, il devient Secrétaire d'état chargé de la Prévention des Risques Naturels. Secondé par un chef de cabinet particulièrement efficace, on doit lui reconnaître d'avoir fait développer les plans d'exposition aux risques, avec la loi qui s'y rattache, ainsi que les structures et l'enseignement de la médecine de catastrophe.

Sa dernière responsabilité, de 1987 à 1997, aura été de présider le Comité supérieur d'évaluation des Risques Volcaniques, créé en 1983, qui a la charge de conseiller le gouvernement français en cas de crise sur l'un des volcans du territoire national.

En résumé, Haroun Tazieff aura été une grande personnalité de la Volcanologie française. Certainement plus un grand vulgarisateur et un entraîneur d'hommes qu'un grand scientifique. Tout comme Paul-Emile Victor et Cousteau, mais peut-être plus encore, il restera comme un des grands aventuriers de la connaissance de la Terre, dont l'aura tient au fait qu'ils furent non seulement des précurseurs, mais aussi des personnalités hors du commun, au sens littéral du terme ■



Equipe Tazieff au sommet du Merapi, 1979

[Ndr. nous remercions le Dr. E. Lanterno, qui nous a communiqué le texte de P. Allard]



ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE

OL DOINYO LENGAI

(TANZANIE):

activité discontinue

Texte: Y. Bessard.

[Visite à la mi-mars 1998 dans le cadre d'un voyage d'Aventure et Volcans]

Le départ du camp d'Engare Sero, situé à l'embouchure d'une étroite gorge qui entaille le rift, a lieu vers minuit. Il nous faut environ 1 heure avec nos véhicules pour atteindre le pied du Lengai. Les pluies abondantes et inhabituelles qui sont tombées en décembre / janvier ont passablement remodelé les ravines qui descendent du Lengai et rendent l'approche plus difficile. Du reste, les véhicules ne peuvent plus monter aussi haut qu'avant; ils nous laissent donc vers 1100-1150 m d'altitude (ce qui rallonge la marche d'approche d'environ 1 heure). On attaque la montée vers 1h15. Ce qui est frappant par rapport à la dernière visite, c'est l'abondance de la végétation et surtout la taille des plantes qui bordent le sentier. De douce au départ, la pente ce fait de plus en plus importante. Vers 6h, on atteint le départ des "dalles" où la pente est maximale. Les pluies on eu au moins le mérite de "nettoyer" cette paroi, ce qui diminue considérablement le risque de chute de pierres. Vers 6h20, alors que le jour commence à poindre, on arrive à l'entrée de l'étroit défilé et nous atteignons la dernière crête vers 7h30, dans le brouillard ! Quinze minutes plus tard, nous sommes au bord du cratère. La visibilité n'est que de quelques mètres. Il est impossible de distinguer quoi que se soit à l'intérieur, même pas la silhouette des hornitos les plus grands. Le vent assez violent qui balaie les crêtes, nous empêche aussi de distinguer des bruits d'activité éventuelle. Nous décidons néanmoins de descendre dans le cratère et de faire une première reconnaissance.

Il faut vraiment s'approcher tout près des hornitos pour apercevoir ceux-ci. Cette première approche ne nous révéla aucune activité. Nous décidons d'attendre dans nos tentes, installées au nord ouest du cratère, au pied de la paroi, que le temps s'améliore...

Vers midi, il n'y a presque plus de vent et la lumière plus intense laisse suggérer que le soleil n'est pas loin. En effet, pendant un court instant le brouillard se retire et laisse distinguer à peu près la moitié du cratère. Des sons, rappelant ceux des vagues s'écrasant contre une falaise, parviennent de la partie est (proche des hornitos T5 / T9 ou T37N).

En se rapprochant, il ne fait plus aucun doute qu'il y a bien de l'activité sur le Lengai! Celle-ci se situe à l'intérieur d'un grand hornito dont il ne subsiste qu'à peine un quart de sa cheminée, le reste s'étant effondré. En remontant sur la base de l'hornito, on surplombe d'environ 3-4m la partie interne, qui contient un mini-lac de lave noire d'environ 10mx4m. Celui-ci est animé d'un mouvement de brassage, entrecoupé d'intervalles au cours desquels il lance des jets de lave tout autour de lui. Le niveau varie constamment, provoquant par moment des débordements de laves très fluides qui se répandent à l'intérieur de l'hornito.

Vers 13h, le brouillard est de nouveau de retour, puis un orage nous oblige à regagner nos tentes.

Cette pause forcée sera heureusement de courte durée, vers 14h le beau temps s'installe, nous laissant suffisamment de temps pour observer l'activité à l'intérieur du cône actif où un nouvel hornito interne est en train de se construire à l'intérieur de l'ancien. Parfois, sous l'effet du brassage intense une partie de ce nouvel hornito s'effondre et le travail recommence...

C'est, du reste, le seul hornito actif que l'on découvre dans le cratère, mais, cette activité est nettement audible, même de la partie sommitale séparant les cratères nord et sud.

Une question que tout le monde se pose : la lave est-elle suffisamment chaude pour qu'elle puisse émettre un rayonnement visible la nuit ?

La réponse on l'aura vers 19h lorsque l'on remarque une lueur rougeoyante au-dessus

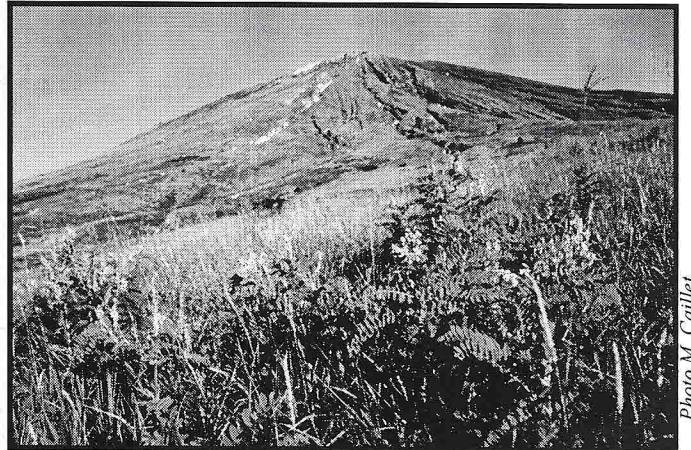


Photo M. Cailliet

La longue montée vers le sommet...

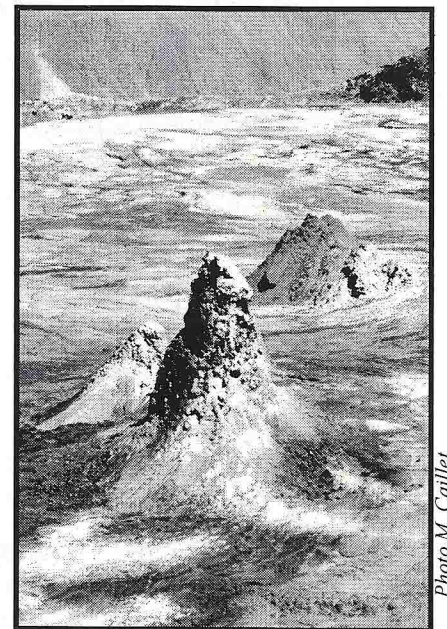


Photo M. Cailliet

Détail de l'hornitos T23, proche du centre du cratère avec au second plan, à son pied, le T36, puis plus en arrière le vieux T20, du moins ce qu'il en reste avec à sa gauche à hornito (en foncé), plus récent. Vue en direction du nord-ouest.

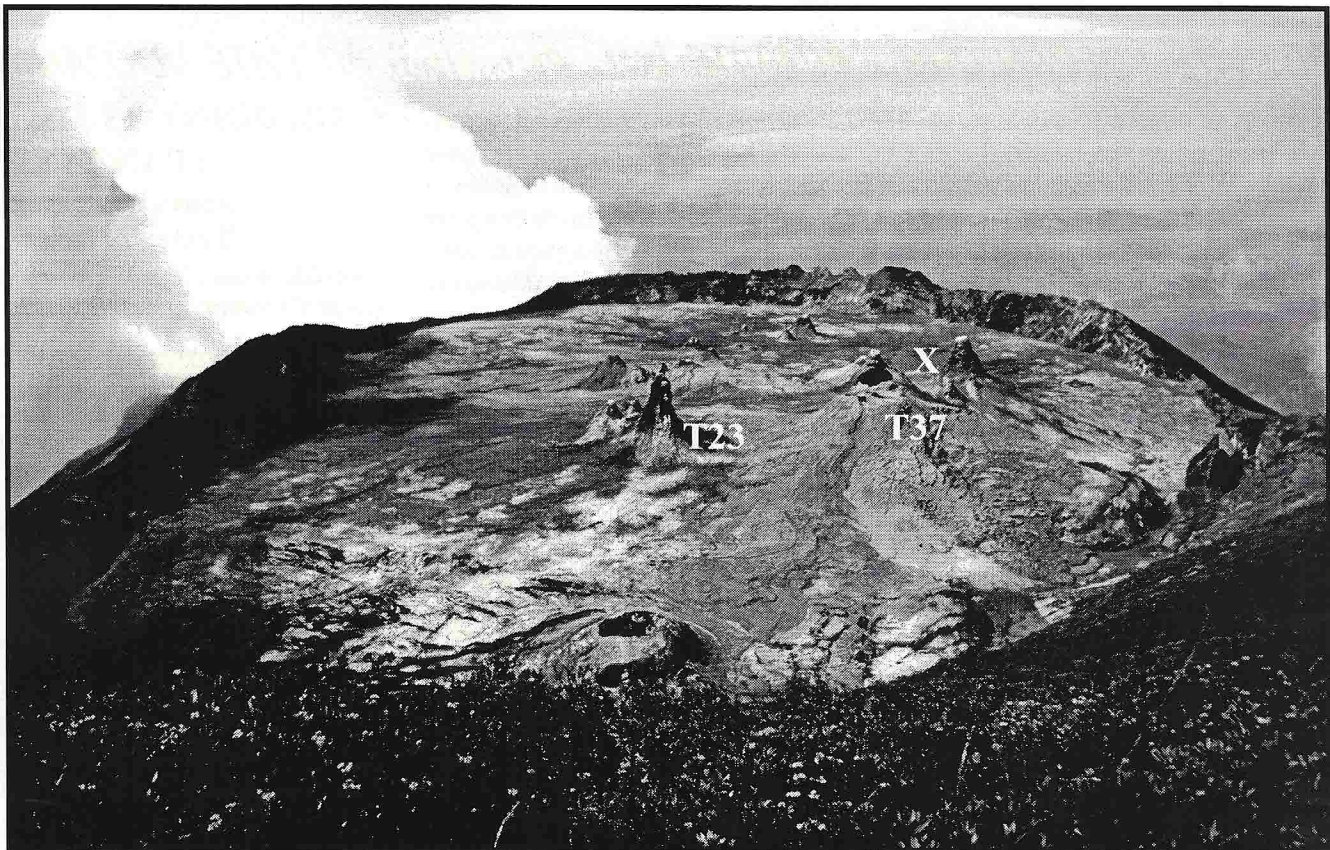


Photo M. Caillet

La vue depuis le sommet (en direction du nord) illustre combien le cratère nord s'est rempli de lave et est proche de déborder soit par le bord nord-ouest, soit par les bord est (à droite). La croix marque l'emplacement probable du lac de lave éphémère décrit dans le texte. Cette photo a été prise, fin février, durant une visite, d'autres membres de la SVG, alors qu'aucune activité n'était visible, du moins pendant le séjour au sommet (activité discontinuée). Comparer avec les photos du bull. SVG 3/97.

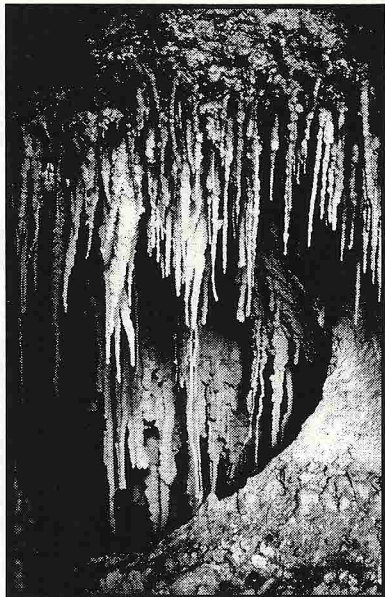


Photo M. Caillet

Superbes stalactites de lave, résultant soit d'effets de dissolutions des laves carbonatitiques, soit de refusions.

de l'hornito. A l'intérieur toujours le même mouvement de brassage, mais maintenant les lambeaux de lave qui sont éjectés du petit lac de lave éclairent d'une lueur orangée l'intérieur.

Plusieurs orages se succèdent pendant la nuit. Vers 7h la pluie a cessé mais le cratère est enveloppé d'un épais brouillard qui ne se dissipa que vers 8h.

Il n'y a aucun bruit dans le cratère ce matin. En retournant à l'hornito on remarque tout s'est figé, la lave s'est solidifiée, il n'y a plus un signe d'activité. Seul le rayonnement important de la lave encore chaude contraste avec la fraîcheur matinale.

Le soleil, petit à petit, éclaire l'intérieur de l'hornito. Vers 8h50, le son d'un jet de gaz se fait entendre, puis, quelques instants plus tard comme des bruits de projections. Sans trop y croire nous assistons au redémarrage de l'activité dans l'hornito. Ce qui est surprenant, c'est la rapidité avec laquelle l'ensemble de la masse est de nouveau en fusion : à peine quelques minutes. Les projections sont d'abord violentes puis le système se calme pour reprendre progressivement le même système d'activité que la veille.

Vers 10h30 nous quittons le bord du cratère; celui-ci ne se trouve par endroits que 3-4m au-dessus de son plancher, prêt à déborder...



Photo M. Caillet

Vue depuis le bord SE, au-dessus du T24, cône égoulé de 1993, partiellement recouvert par des laves plus récentes (situation fin février 1998)

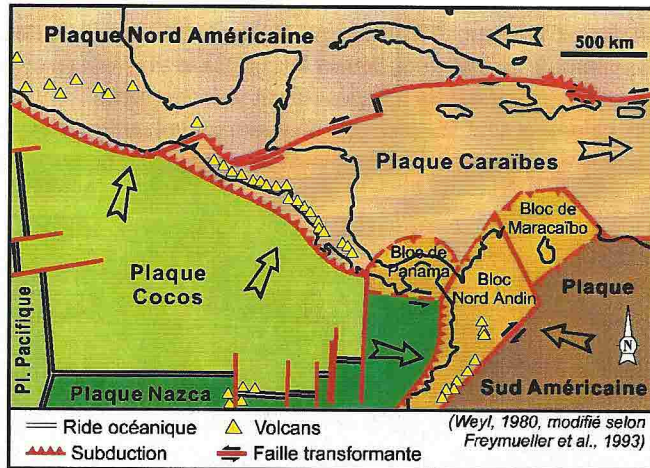


DOSSIER DU MOIS DOSSIER DU MOIS DOSSIER DU MOIS

La liste des catastrophes dites «géophysiques» est longue en Amérique Centrale. La terre ne cesse d'y trembler et d'y vomir des roches en fusion, rappelant aux hommes qu'il s'agit d'une zone d'instabilité de l'écorce terrestre. En effet, 5 plaques lithosphériques y interagissent: 2 plaques géantes, celles d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud, et

3 plaques plus petites appelées Cocos, Caraïbes et Nazca. Leurs vitesses de déplacement sont relativement lentes, de 0.9 à 10 centimètres par an, mais il ne faut pas s'y tromper: les énergies mises en jeu dans ces mouvements sont colossales et libérées parfois de

manières brutales sous forme d'éruptions volcaniques ou de séismes. Ces événements sont le plus souvent localisés aux limites des plaques, zones d'instabilités géologiques bien connues.



Une subduction discontinue

La subduction de la plaque Cocos sous la plaque Caraïbes est un des 2 types de limites de plaques reconnus en Amérique Centrale. Elle est marquée par la présence d'une chaîne volcanique située sur le rebord occidental de la plaque Caraïbes, parallèlement à la côte pacifique. Cette chaîne s'étend sur plus de 1100 km de long, du volcan Tacaná à la frontière du Mexique et du Guatemala, jusqu'au volcan Irazú au Costa Rica. Elle fait partie de la célèbre Ceinture de Feu du Pacifique, avec cependant une particularité remarquable: on y trouve en moyenne 1 volcan tous les 25 km, densité inégalée sur le pourtour du Pacifique.

La chaîne volcanique n'est pas continue. Elle forme 8 segments distincts, longs de 100 à 300 km chacun. Ces segments sont dus à des variations de la direction et de l'inclinaison de la plaque subductée. Ils sont séparés en surface par des cassures transversales, correspondant à des systèmes de failles orientées perpendiculairement à la côte pacifique. Ces failles limitent souvent de grandes dépressions, comme celles de Guatemala Ciudad et du golfe de Fonseca, situé sur la frontière entre le Salvador et le Nicaragua.

La distribution de l'activité volcanique en Amérique Centrale est fortement influencée par cette structure en segments. Durant la période historique (débutant au XVI^e siècle avec l'arrivée des premiers Espagnols), on a pu constater que les volcans les plus actifs sont souvent situés proche des cassures transversales: c'est le cas du Pacaya et du Santiaguito au Guatemala, de l'Izalco au Salvador, de l'Arenal et de l'Irazú au Costa Rica. De plus, des éruptions particulièrement violentes s'y produisent régulièrement. On en a pour preuves les éruptions du Santa Maria en 1902, du Cosiguina en 1835 et la présence de caldeiras (vestiges d'éruptions préhistoriques très explosives) sur les volcans Pacaya et Tacaná.

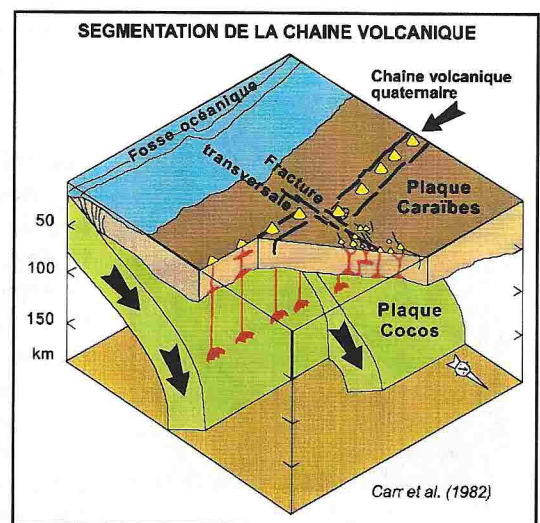
A l'intérieur d'un même segment, un seul volcan est régulièrement actif, comme le Fuego pour le centre du Guatemala et le San Miguel pour le Salvador. Par contre, l'activité volcanique peut être très variable d'un segment à l'autre pour une période donnée. Au Guatemala, les volcans du segment est (Tecuamburro et Moyuta) et

AMERIQUE CENTRALE: ENTRE ERUPTIONS VOLCANIQUES ET TREMBLEMENTS DE TERRE

Texte et photos de **Thierry Basset**

(dessins: T. Basset, J. Metzger)

Octobre 1902, éruption du volcan Santa Maria au Guatemala. Une colonne éruptive de 35 km de haut répand 20 km³ de ponce et de cendre sur une superficie équivalente à plus de 28 fois celle de la Suisse. Bilan: plus de 6000 victimes. Décembre 1972, quelques jours avant Noël. La terre tremble à Managua, capitale du Nicaragua. Magnitude 6.2 sur l'échelle de Richter. Bilan: 400'000 personnes affectées, 20'000 blessés, 10'000 morts...



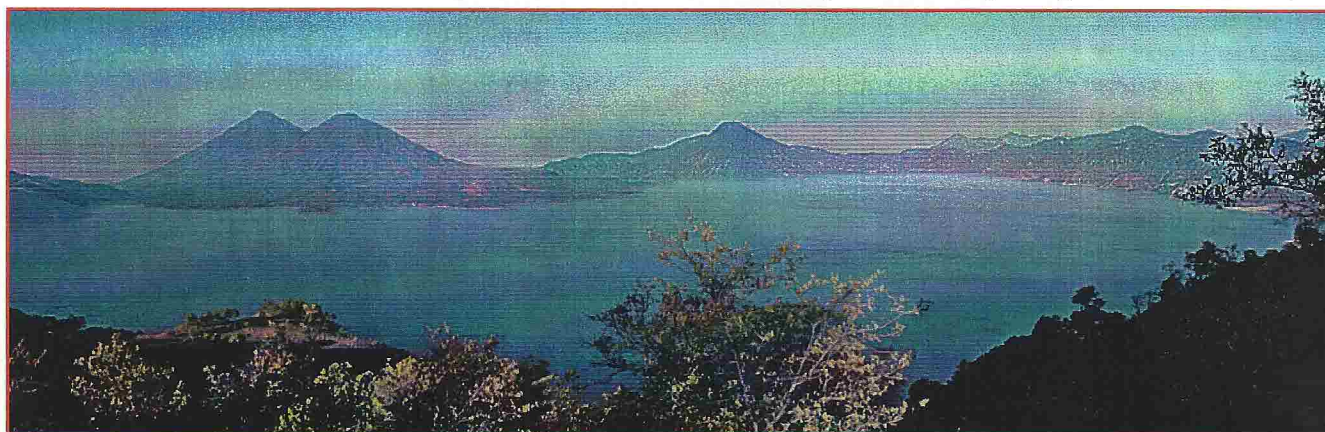


ouest (Tacaná et Tajumulco) n'ont eu que de faibles activités fumerolliennes et très peu d'éruptions historiques, alors que les volcans du segment central ont eu une activité presque continue depuis 1922. Ce segment est d'ailleurs remarquable car non seulement il compte 11 volcans pour une longueur de 145 km (en moyenne 1 volcan tous les 13 km!) mais il comprend 3 des volcans les plus actifs d'Amérique Centrale: le Pacaya, le Fuego et le Santiaguito.

1000 milliards de m³ de ponce sur l'Amérique Centrale

La chaîne volcanique d'Amérique Centrale est constituée de 2 parties bien distinctes: un ensemble de caldeiras, devant lesquelles se trouvent un alignement étroit d'édifices volcaniques imposants appelés «front volcanique».

Les caldeiras sont les résultats d'éruptions volcaniques explosives colossales ayant



Vue panoramique de la caldeira d'Atitlán (Guatemala) avec, sur son rebord méridional, les volcans Atitlán, Tolimán et San Pedro (de gauche à droite).

eu lieu pour la plupart durant les 300'000 dernières années. Les 4 caldeiras reconnues au Guatemala sont à l'origine de 30 couches de ponce, souvent très bien visibles le long de la route panaméricaine. Leur volume total est estimé à environ 1000 km³, soit 1000 milliards de m³, ce qui correspondrait à une couche de 24 m. d'épaisseur répartie uniformément sur toute la Suisse. Une de ces couches représente à elle seule un volume d'environ 600 km³. Elle fut dispersée sur une superficie gigantesque, jusqu'au sud des Etats-Unis. L'éruption à l'origine de ce dépôt s'est déroulée il y a 84'000 ans et a créé un énorme cratère, la caldeira d'Atitlán, dont le diamètre est de 20 km. Si les chiffres liés à cette éruption sont impressionnants, il est difficile, voire impossible de s'imaginer un tel événement car il dépasse l'entendement humain. En comparaison, l'éruption récente du volcan Pinatubo aux Philippines, avec ses 10 km³ de ponce émise, apparaît comme un vulgaire pétard mouillé!

Les caldeiras sont extrêmement bien marquées dans le paysage car il s'agit de grandes dépressions circulaires, très facilement reconnaissables, souvent remplies par un magnifique lac et bordées par de majestueux volcans. La caldeira d'Atitlán au Guatemala, dominée par les volcans San Pedro, Tolimán et Atitlán, et la caldeira de Coatepeque au Salvador, située au pied des volcans Santa Ana et Cerro Verde, sont sans conteste parmi les plus beaux bijoux naturels de l'Amérique Centrale.

Durant la période historique, il n'y a eu qu'une seule et unique éruption à l'intérieur d'une caldeira. Elle se déroula en 1880, au milieu du lac Ilopango, à seulement 14 km à l'est de San Salvador (capitale du Salvador). Cette éruption fut de faible intensité, explosive au début puis effusive dans sa phase finale. Actuellement il n'en reste que quelques petits îlots appelés «Cerros Quemados» (collines brûlées). L'éruption précédente, qui eu lieu au III^e siècle après J.-C., fut malheureusement d'une toute autre ampleur. Sa magnitude fut similaire à celle de l'éruption du Krakatau en 1883. De grandes quantités de ponce se répandirent sur le Salvador et un effondrement du toit de la chambre magmatique créa la caldeira de 11 km de diamètre qui inclut l'actuel lac Ilopango. Les archéologues pensent que cette éruption affecta durement les populations locales car celles-ci durent migrer jusque sur les hauts plateaux du Guatemala et du Mexique.



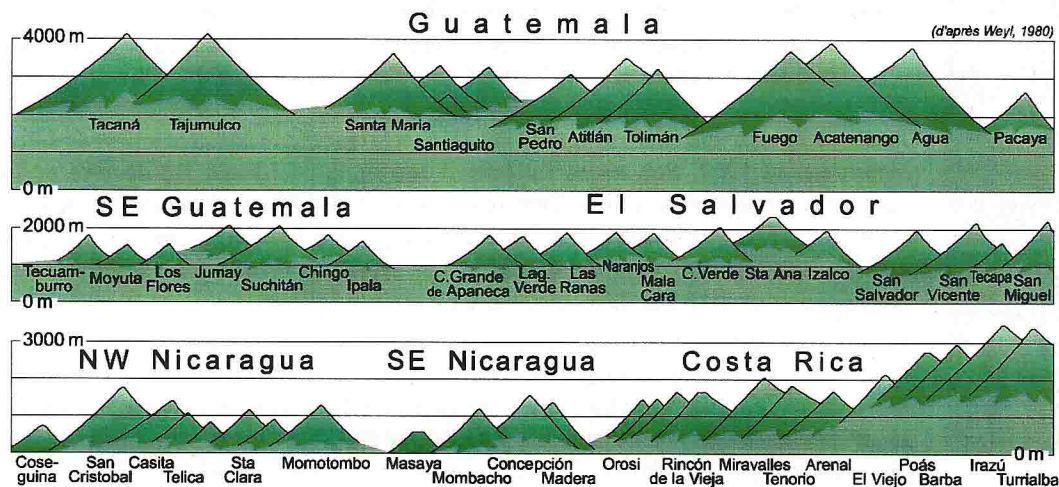
Lac Coatepeque (Salvador) vu depuis le Cerro Verde. La Caldeira a 11 km de diam. et des parois de 500 m de haut. L'éruption à l'origine de cette caldeira date d'il y a 45'000 ans et aurait expulsé 80 km³ de ponce.



Fort heureusement les violentes éruptions liées aux formations des caldeiras sont peu fréquentes. A très long terme elles représentent néanmoins une réelle menace pour l'ensemble de l'Amérique Centrale, qui compte maintenant plus de 32 millions d'habitants. On n'ose pas imaginer ce que pourraient être les conséquences d'une telle éruption cataclysmique si elle devait survenir dans un avenir proche...

Le front volcanique est situé au sud des caldeiras. Il est formé de plus de 50 volcans dont les 3 plus élevés se dressent dans l'ouest du Guatemala. Il s'agit du Tajumulco (4220 m., le plus haut sommet d'Amérique Centrale), du Tacaná (4092 m.) et de l'Acateango (3976 m.). Ces altitudes diminuent régulièrement jusqu'au Nicaragua où l'on trouve les plus petits édifices volcaniques de la chaîne: le Masaya ne culmine qu'à 635 m.. Vers le Costa Rica les altitudes croissent de nouveau pour atteindre plus

Une activité volcanique permanente



de 3000 m., exactement 3432 m. à l'Irazú. A une seule exception près, toutes les éruptions historiques ont donc eu lieu le long du front volcanique. Lors des 500 dernières années, plus de 400 éruptions ont été observées sur 26 volcans différents. Selon le recensement de la Smithsonian Institution, le Fuego au Guatemala et l'Izalco au Salvador ont été les volcans les plus actifs de la période historique, avec plus de 50 éruptions chacun.

Le volcan Fuego a été très régulièrement actif depuis 1524, année où pour la première fois des Espagnols ont pu voir une de ses éruptions. Son style éruptif est généralement explosif, de type vulcanien, accompagné quelquefois par une coulée de lave. Sa dernière éruption majeure date de 1974. 4 phases explosives se sont succédées, émettant de nombreuses nuées ardentes et des panaches éruptifs de plus de 7 km de hauteur. Une activité sporadique faiblement explosive a perduré jusqu'en 1988. Dès lors, seule des fumerolles égaient l'intérieur de son cratère.



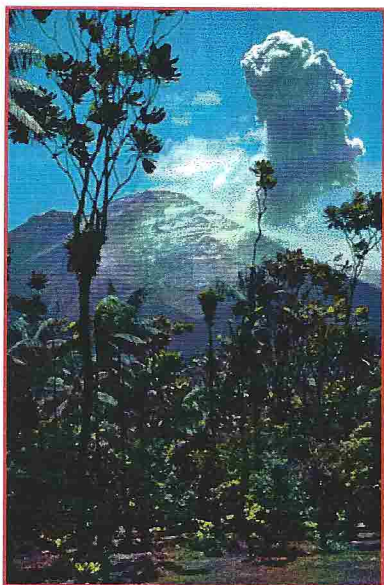
Le volcan Izalco fut quant à lui actif d'une manière quasi permanente de 1770 à 1957. Son caractère faiblement explosif, de type strombolien, était souvent accompagné par l'émission d'une coulée de lave. L'Izalco fut surnommé le «phare du Pacifique» car ses explosions rythmiques de fragments incandescents et sa situation géographique proche de la côte le rendaient visible par les marins qui naviguaient au large. Un dernier soubresaut l'anima en 1966 et plus rien depuis. Alors que l'Izalco s'assoupissait, un volcan très semblable par sa morphologie et son type d'activité reprenait le flambeau à environ 150 km plus à l'ouest: le Pacaya. En effet, en 1961, après 76 ans de sommeil, celui-ci se rappelait aux bons souvenirs des Guatemaltèques.

Front volcanique vu depuis le Santa Maria au Guatemala. Au dernier plan les volcans Fuego (à droite) et Acateango. Plan précédent, les volcans Atitlán (à droite) et Tolimán. Le San Pedro et juste devant le Tolimán.



Puis en juillet 1965, il entama une phase d'activité quasi permanente qui dura jusqu'en 1994. Si ces dernières années ses éruptions se sont un peu espacées dans le temps, il reste encore très vigoureux comme en témoigne son activité de décembre 1997 (voir bulletin SVG 1/98).

Des volcans parfois dangereux

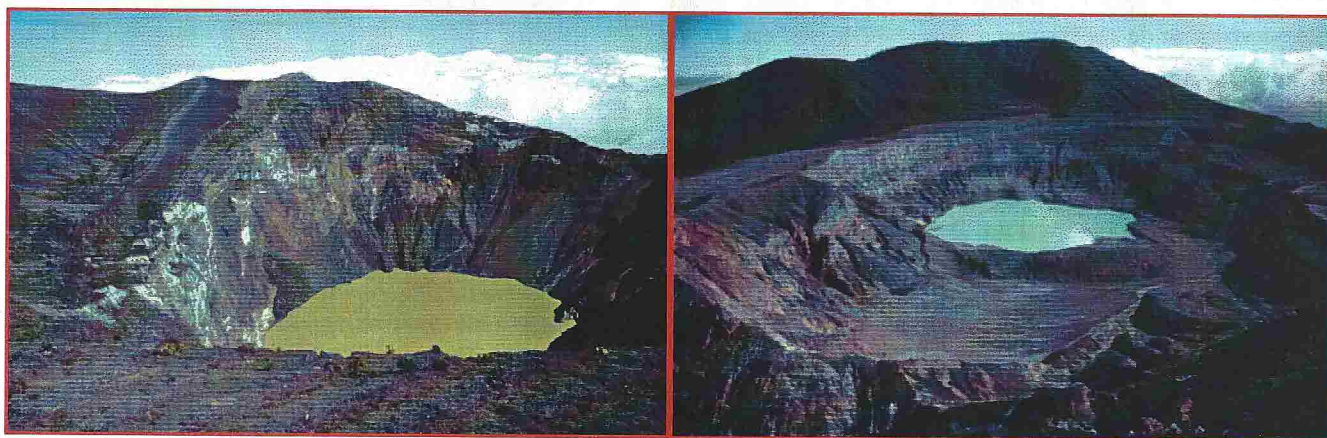


Le volcan Arenal, au Costa Rica, en activité permanente depuis 1968. Explosion photographiée en avril 1997.

Il existe encore d'autres volcans en activité permanente en Amérique Centrale, comme le Santiaguito et l'Arenal. Le premier est une boursoufflure inquiétante logée au fond du cratère d'explosion de l'éruption du volcan Santa Maria de 1902. Il est apparu en 1922 et jusqu'à aujourd'hui il n'a pas cessé un instant de vomir des laves visqueuses. Il est constitué de plusieurs dômes qui se sont effondrés à de nombreuses reprises, créant des nuées ardentes dont la plus violente, en 1929, se répandit sur 10 kilomètres et tua des milliers de personnes. De plus, chaque année en saison des pluies, il est responsable du déversement de coulées de boue et de débris rocheux aux environs des villages situés en aval, les menaçant, voire les submergeant de temps à autre. Ce n'est donc pas un hasard si ce volcan est considéré comme l'un des plus dangereux de la planète.

Au Costa Rica, c'est le volcan Arenal qui défraya la chronique dès sa première éruption historique en 1968. Son réveil fut brutal: son flanc occidental fut dévasté et 78 personnes y trouvèrent la mort. Dès lors, son activité faiblement explosive, de type strombolien, est souvent garnie d'une coulée de lave visqueuse qui s'écoule difficilement hors de son cratère. Chaque année depuis maintenant 30 ans, ce spectacle fait le plaisir de dizaines de milliers de touristes.

Si toutes les éruptions citées jusqu'ici ont été de magnitudes relativement modestes, il n'en va pas de même pour celles des volcans Cosiguina au Nicaragua et Santa Maria au Guatemala. Le premier fit une éruption très explosive (de type plinien) en 1835 et plongea une grande partie de l'Amérique Centrale dans la pénombre pendant plusieurs jours. De ce fait et bien qu'aucun bilan officiel n'ait jamais été dressé, on en devine aisément les conséquences désastreuses pour l'agriculture régionale. Le Santa Maria fit une éruption encore plus violente au début du XX^e siècle. Pourtant, lors de l'arrivée des Espagnols et pendant plusieurs siècles, ce volcan n'inquiéta personne: ses flancs étaient entièrement boisés et on ne lui connaissait pas d'éruptions récentes. Il semblait même complètement éteint. Mais le 24 octobre 1902, le réveil fut inattendu, terriblement brutal. Une colonne éruptive s'éleva à plus de 35 kilomètres d'altitude et répandit 20 km³ de ponce et de cendre sur l'ouest du Guatemala et sur une grande partie du Mexique. La surface affectée fut très nettement supérieure à 1.2 millions de km². L'éruption fut une des plus violentes recensées au XX^e siècle. Ses



A gauche, le cratère du volcan Irazú au Costa Rica: 24 éruptions historiques, la dernière en 1963-65. A droite, celui du Poás au Costa Rica: 39 éruptions historiques, la dernière en 1993.

effets furent une fois de plus dramatiques et le bilan de 6000 personnes établi à l'époque par un gouvernement peu soucieux des conséquences qu'une telle catastrophe pouvait avoir sur les populations indigènes, est considéré aujourd'hui comme largement sous-estimé.

A l'évocation de ces drames, le bilan de 500 ans de volcanisme en Amérique Centrale peut paraître lourd. Pourtant, si on y regarde d'un peu plus près, on constate que sur



400 éruptions historiques, 80 ont causé des dégâts matériels, dont 11 «seulement» ont provoqué des morts. Le nombre total de victimes, même s'il est difficile à établir précisément, peut être évalué à un maximum de quelques dizaines de milliers de personnes. C'est beaucoup en valeur absolue, mais peu comparé à un autre type de catastrophe géophysique, les tremblements de terre.



Activité explosive strombolienne du volcan Pacaya au Guatemala, en mars 1991.

Les tremblements de terre en Amérique Centrale sont beaucoup plus fréquents que les éruptions volcaniques. Au Salvador, par exemple, 19 séismes de magnitude 4 à 6.5 sur l'échelle de Richter sont enregistrés chaque année. Quant à la capitale San Salvador, elle est frappée en moyenne par 1 tremblement de terre important tous les 20 ans. Et rien qu'au Guatemala, entre 1902 et 1988, 67 secousses de magnitude supérieure à 7 ont été enregistrées.

Les tremblements de terre se produisent soit au niveau de la subduction, soit le long de grandes failles dites «transformantes». Ces dernières sont situées au centre du Guatemala et constituent le deuxième type de limite de plaque reconnue en Amérique Centrale. Elles permettent aux plaques Caraïbes et d'Amérique du Nord de coulisser l'une par rapport à l'autre sans qu'aucun volcanisme s'y exprime. Par contre, des tremblements de terre puissants et peu profonds s'y déclenchent régulièrement, mais heureusement peu fréquemment. Un tel événement de magnitude 7.5 eut lieu le 4 février 1976. Il détruisit une grande partie de Guatemala Ciudad et les dégâts furent estimés à 1 milliard de dollars. Mais ce n'était rien en comparaison des pertes humaines: on dénombra 23'000 morts, 77'000 blessés et plus de 3 millions de personnes affectées.

Le long de la côte pacifique, les séismes dont les foyers sont situés entre 30 et 200 kilomètres de profondeur, sont l'expression directe de la subduction. Ils peuvent être violents et dépassés 7 sur l'échelle de Richter. Ils ne sont pourtant responsables que d'environ un tiers de l'activité sismique à l'origine de dégâts matériels en Amérique Centrale. Étonnamment, ce sont les séismes plus modestes, de magnitude 4 à 7, qui produisent le plus de dommages. Ce paradoxe s'explique par le fait qu'ils sont superficiels (profondeur inférieure à 20 kilomètres) et localisés le long des cassures transversales ou du front volcanique, lieux qui coïncident avec les plus fortes densités humaines. Le tremblement de terre meurtrier de Managua, cité en début d'article, en est un dramatique exemple.

Les tremblements de terre encore plus meurtriers



Activité explosive strombolienne du volcan Pacaya au Guatemala, en mars 1991.



Des séismes à l'origine des éruptions?

Dans les années 70, un scientifique américain essaya de corréler les éruptions volcaniques avec l'activité sismique proche de la zone de subduction. Il constata que des périodes d'augmentation de l'activité volcanique se produisaient quelques mois à quelques années après des tremblements de terre de magnitude égale ou supérieure à 7. Cela s'est vérifié pour les éruptions du Cosiguina en 1835 et du Santa Maria en 1902. Il remarqua également que des essaims de séismes situés au sud des volcans Fuego et Pacaya précédaient ou suivaient des éruptions de quelques mois. On peut encore rajouter que les éruptions du volcan San Salvador furent accompagnées à 4 reprises (en 1597, 1658, 1806 et 1917) par des forts tremblements de terre.

Malgré cela, la relation intime entre les tremblements de terre tectonique (générée le long de failles et non pas par une activité volcanique) et les éruptions, si elle existe, reste très mal comprise. Le peu de corrélation réalisée ne peut d'ailleurs pas avoir de valeur statistique. Et dans un environnement où les éruptions et les séismes sont très fréquents, il est presque normal qu'il y ait parfois des rapprochements dans le temps et dans l'espace. Coïncidence ou relation intime? La question reste ouverte...

Pour en savoir plus

- CARR M.J.** (1977) *Volcanic activity and great earthquakes at convergent plate margins. Science*, vol. 197, p. 655-657.
- CARR M.J., ROSE W.I., STOIBER R.E.** (1982) *Central America. In: Andesites: Orogenic Andesites and Related Rocks, Thorpe R.S. ed., p. 149-166.*
- CARR M.J., STOIBER R.E.** (1990) *Volcanism. In: The Caribbean Region, Dengo G., Case J.E. eds, Geol. Soc. Am., The Geology of North America, vol. H, p. 375-391.*
- SIMKIN T., SIEBERT L.** (1994) *Volcanoes of the World. Smithsonian Institution, Second Edition, Geoscience Press, 368 p..*
- WEYL R.** (1980) *Geology of Central America. Gebruder Bornträger, 371 p..*

ZOOM ACTUALITE ZOOM ACTUALITE ZOOM ACTUALITE



Vue panoramique de l'Enclos ("caldeira" du Piton de la Fournaise), avec à gauche et à droite du cône central, les zones de l'éruption de mars 1998. (photo J. Metzger)



Lever du jour sur la zone du Piton Kapor, pendant l'éruption de mars 1998 au Piton de la Fournaise, île de La Réunion. (photo P. Vetsch)

