

SOCIETE DE VOLCANOLOGIE GENEVE

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

SVG

2/98 Bulletin mensuel



GENEVE

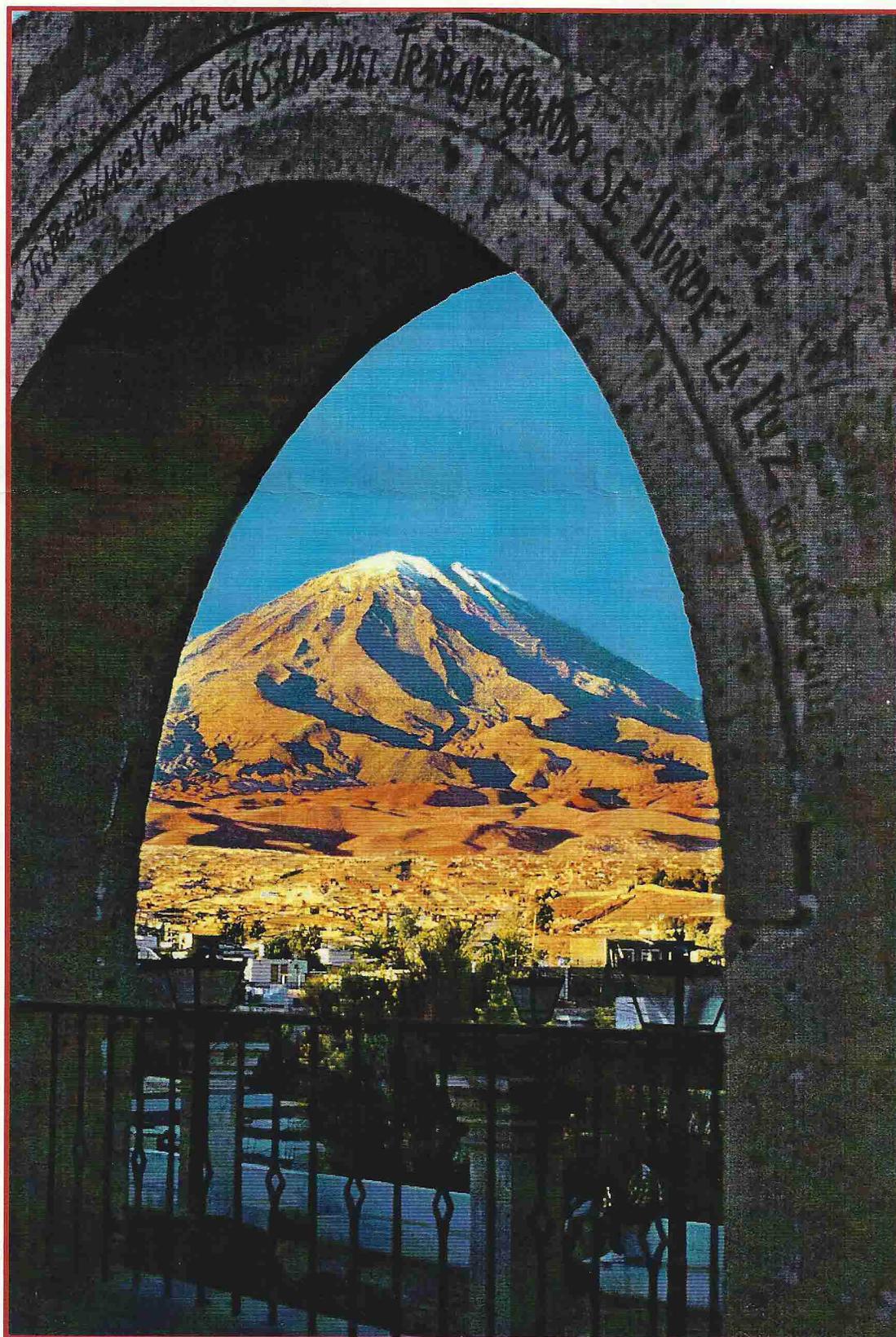


Photo R. Gussert ©

SOMMAIRE

Nouvelles de la Société	p.1
Réunion mensuelle	p.1
Conférences SVG	p.1
Diverses Infos.	P.1
Volcans-Infos	p.2
Revue	p.2
Voyages Volcaniques	p.2
Activité volcanique	p.2-3
Eruption sous-marine: Axial Seamount	p.2
Kilauea	p.3
Récit Voyage	p.4-10
Volcans du Pérou	p.4-5
Amérique Centrale (3ième partie)	p.5-10
Point de Mire	p.11
Bilan Volcanique 1997	p.11
Volcano-Philatélie	p.11-12
Hommage : Katia Krafft (1er partie)	p.13-14
Dossier du Mois	C1-C6
L'éruption du HuyanaPUTINA (Pérou)	C1-C6
Zoom Actualité	C6
Carte coulées HVO	C6

En plus des membres du comités de la SVG, les personnes suivantes ont participé à ce bulletin: R. Gusset (récit voyage), T. Basset (récit de voyage), B.Poyer (volcano-phila+ Hommage), M.Haefeli (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

Sakurajima (Japon) : ce volcan , en activité permanente, a connu, le 24 janvier, une recrudescence d'activité avec des explosions, projetant des cendres à 900m de haut [site web volcanoworld].

Karymsky (Kamchatka, Russie): ce volcan, qui est éruption depuis le 1 janvier 1996, a connu le 26 janvier dernier de violentes explosions provoquant un panache de 3500m de haut [site web volcanoworld]

Etna : après environ deux semaines de relatif calme sismique, des nouveaux tremblements de terres se produisent (31 janvier) sur le flanc ouest et sous les cratère sommitaux. Vu le niveau d'activité de l'Etna cette reprise des secousses est qualifiée de normal par les scientifiques. Quand à l'activité volcanique proprement dite elle se poursuit sans grandes variations avec des explosions stromboliennes à la Bocca Nuova et au cratère SE, qui émet régulièrement de courtes coulées subterminales [site web de B.Behncke www.geo.mtu.edu/~boris/ETNA_news.html]

DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES DERNIERES MINUTES DERNIERES

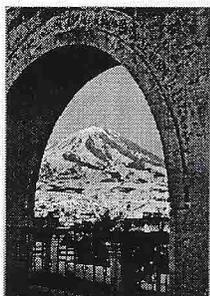


Photo de couverture : vue du volcan Misti au Pérou, dominant la ville d'Arequipa, 1997 (Photo R. Gusset)



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 9 février 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:

**PAYSAGES
VOLCANIQUES DU
PEROU**

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.



Nous aurons durant cette soirée l'occasion de découvrir, quelques un des spectaculaires volcans actifs du sud du Pérou, à travers les images ramenées par R. Gusset, lors d'un séjour de plusieurs semaines avec des scientifiques chargés de les surveiller (voir p.5). Dans une deuxième partie nous nous rendrons sur les sommets isolés, d'origines volcaniques anciennes, de la cordillère de Huayhuash, au NE de Lima. Nous le ferons à travers des vues de J.M. Seigne, ramenées d'une expédition en juin 1981 sur ces vieux massifs volcaniques découpés par l'érosion.



Le volcan El Misti (Pérou)

Photo J.A Chavez Chavez

Le thème de la prochaine n'a pas encore été décidé.

MOIS PROCHAIN

Nous avons le plaisir de vous annoncer **2 conférences**, organisées par nos soins au Muséum d'Histoire Naturelle (GE). Le **vendredi 27 mars**, le Dr. M. ZIMMERMANN viendra nous parler des coulées de boues (lahars) au volcan Pinatubo (Philippines) et des enseignements de plusieurs séjours sur ce volcan qui a connu en 1991 une des plus grosses éruptions de ce siècle. Le **vendredi 24 avril** nous partirons sur l'Erebus, un des volcans les plus spectaculaires de notre globe, avec la conférence du Dr FAIVRE PIERRET, spécialiste des gaz volcaniques et un des rares experts européens a avoir effectué plusieurs missions sur ce volcan antarctique, très isolé. Ces conférences font partie des activités de base de notre association, plus de 45 ont été déjà organisées. Réservez donc ces dates de côtés et parlez-en autour de vous ! Plus de détails vous seront fournis dans des circulaires d'annonce de conférence.

CONFERENCES DE LA SVG POUR 1998 : Pinatubo (Philippines) et Erebus (Antarctique)

Nous vous rappelons notre **AG du 20 février** et vous invitons à y participer. Par contre, il n'y a plus de places disponibles pour notre repas annuel qui suivra cette assemblée. Au niveau des rappels, n'oubliez pas, pour les personnes concernées, que fin février est le dernier délai pour payer votre cotisation SVG 1998.



..... Rappel

Nous profitons de cette rubrique pour vous signaler encore que Marc Baussièr, secrétaire de la SVG, a déménagé et que dorénavant vous pouvez le contacter (pour les cartes de membres, la bibliothèque, etc) à l'adresse suivante : **3, rue Henri-Mussard, 1208 Genève, tél. 022/736.64.10.**



..... Changement d'adresse

Au niveau des dates, prenez aussi note que nous devons déplacer d'une semaine, les **dates des réunions mensuelles SVG d'avril et mai**, qui auront donc lieu respectivement le **lundi 20 avril et le lundi 18 mai.**



..... Changements de dates



VOLCANS INFOS - VOLCANS INFOS - VOLCANS INFOS - VOLCANS INFOS

A LIRE

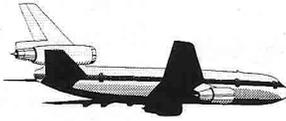


"Descente dans un volcan sacré - Ol Doinyo Lengai", par Jacques-Marie Bardintzeff, photos Philippe Bourseiller et Jacques Durieux, Terre Sauvage, n° 125, p. 66-74, février 1998

VOYAGES VOLCANIQUES



Randonnées & Découvertes sur les volcans en activité



Nous vous signalons la parution du catalogue 1998 d'Aventure et Volcans, agence française qui organise des voyages sur les volcans avec de nouvelles destinations,

entre autres le Kamchatka, des visites du Ol Doinyo Lengai (Tanzanie). Leur calendrier inclut plusieurs départs par mois sur toutes l'année pour des contrées volcaniques diverses. **Aventure et Volcans**, 73, Cours de la Liberté, F69003 Lyon, Tél. 0033.4.78.60.51.11., fax 0033.4.78.60.63.22. Ils seront présent à FESPO du 6 au 8 févr. 98, Palexo, GE.

Volcano Tours

[Remarque: comme d'habitude cette rubrique «VOYAGES VOLCANIQUES» n'engage en aucune manière la responsabilité de la SVG sur ces voyages organisés]



Logo Volcano Tours

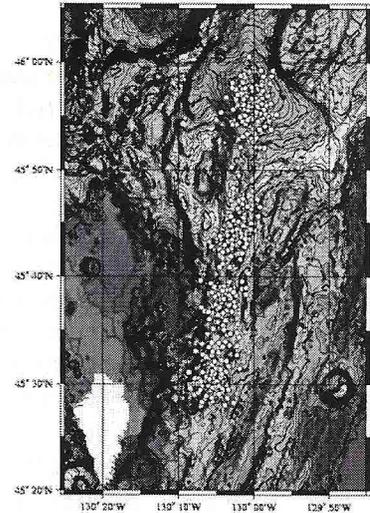
Volcano Tours est une agence américaine organisant elle aussi des voyages sur les volcans. Son catalogue comprend le Costa Rica, l'Italie, l'Indonésie et l'Islande. Son originalité réside dans le fait que ces voyages sont guidé par des scientifiques soit de l'agence soit des volcanologues locaux. Leur calendrier contient deux dates pour chaque destination. Adresse: T. Rottenberg de Volcano Tours, 7, Wildflower Road, Barrington RI 02806, USA Fax 001 401.247.0270. Site web: <http://www.volcanotours.com>

ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE

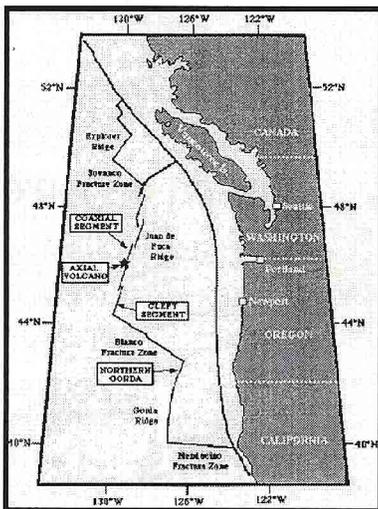
ERUPTION SOUS-MARINE PROFONDE : Axial Seamount de la dorsale Pacifique NW, Juan de Fuca

Au cours du mois de janvier, les scientifiques ont enregistré des signaux sismiques particuliers d'une éruption sous-marine dans le Pacifique :

Le 25 janvier une forte crise sismique s'est déclenchée sur un volcan appartenant à la dorsale sous-marine de Juan de Fuca, Pacifique NO, à environ 480 Km des côtes américaines de l'Oregon. Les signaux enregistrés, bien que plus intenses, par le réseau de surveillance de l'US Navy's, sont du même type que ceux observés sur d'autres segments de la dorsale et qui ont été par la suite confirmés comme provenant d'une activité volcanique. Ces signaux sismiques anormaux sont centrés sur un volcan sous-marin nommé Axial Seamount



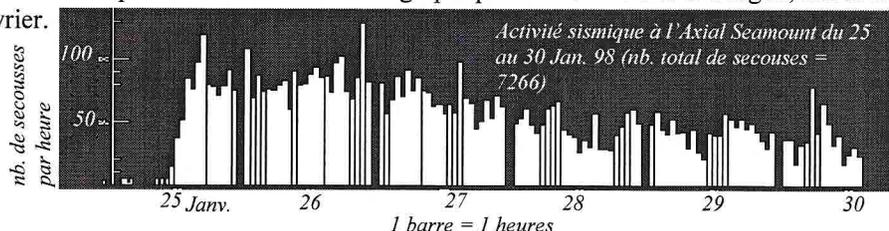
Carte des épicentres



(45°55'N/130°00'W). Il s'agit d'un édifice de 700m de haut au-dessus des fonds océaniques environnant. Découvert à la fin des années septante, il a été l'objet d'études topographiques détaillées, qui ont mis en évidence la présence d'une caldera (3x8km) à son sommet. Il s'agit d'un des volcans le plus actif de cette dorsale, sur lequel des cheminées ou bouches hydrothermales (de hautes températures, avec leurs systèmes biologiques) ont été localisées. Des zones de rift, comme sur les volcans hawaiiens, ont également été mis en évidence. En réponse à cette crise, les chercheurs ont mis sur pied une expédition du navire océanographique de l'Université d'Oregon, début février.



[Réf.: <http://newport.pmel.noaa.gov/axial98.html>]





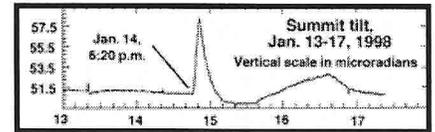
Le 14 janvier dernier, l'éruption du Pu'u 'O'o a connu une forte recrudescence, avec d'importants apports de lave qui se sont injectés depuis le sommet du Kilauea.

A 18h15 (heure locale) le 14 janvier, de nombreux petits tremblements de terre ont commencé à se produire sous le sommet du Kilauea. Ces secousses témoignaient d'un brusque mouvement de magma dans la croûte supérieure du volcan. En quelques minutes les tiltmètres ont enregistré le début d'une inflation (gonflement) constante du sommet. Pendant les deux heures suivantes, de 18h20 à 20h35, le sommet s'est enflé d'environ 8 microradians* sur les instruments du Hawaiian Volcano Observatory (HVO). Cette inflation, bien qu'imperceptible sans des instruments de haute précision, a affecté une large zone de la région sommitale. Cependant, vers 20h35, le sommet a commencé à se désenfler, pour atteindre, tôt le lendemain matin, la situation d'avant la crise. Cela implique une importante injection de magma frais, qui va progresser dans le système de dykes de la East Rift zone du Kilauea en direction du Pu'u 'O'o. Le volume exact de magma impliqué n'a pas encore été calculé.

L'arrivée de ce flux de lave a largement dépassé les capacités du système d'alimentation du Pu'u 'O'o, ce qui a eu plusieurs conséquences: 1) les tunnels de lave n'ont pas pu absorber cet apport supplémentaire, des débordements se sont donc produits par quasiment tous les skylights (ouvertures sur le toit d'un tunnel de lave) jusqu'à l'océan. 2) des laves sont sorties par des bouches déjà existantes au pied sud du Pu'u 'O'o (avec des fontaines de lave de 10-20m de haut). Ces coulées se sont propagées, en pahoehoe et aa jusqu'à s'approcher à moins de 4 km de l'océan (voir carte couleur page C-6). Des ouvertures nouvelles (4 ou 5) se sont produites sur les tunnels de zone côtière, alimentant de courtes coulées. L'ensemble de ces coulées sont à majorité restées sur les limites déjà existantes du champ de lave. Durant les heures qui ont suivi cette crise, une diminution puis une pause, avec un arrêt des apports dans l'océan, va se produire. Elle sera de courte durée, environ 1 jour, car la déflation du Kilauea qui a accompagné cette pause a été comblée par de nouveaux apports déjà dans la soirée du 15 janvier. Ces laves ont atteint l'océan, en reprenant le même système de tunnels, deux jour plus tard. Depuis, l'éruption semble avoir repris son cours "normal", mais avec encore des variations dans l'intensité (avec parfois des coulées en surface).

(* 1 microradian équivaut à l'inclinaison que l'on provoquerait si l'on enfilait un pièce de 50ct à l'extrémité d'une barre horizontale longue d'environ 1 km!)

KILAUEA (HAWAII) : brusque accroissement des apports en magma, puis retour à la normale



Enregistrement des variations de l'inclinaison, région sommitale du Kilauea (doc.HVO)

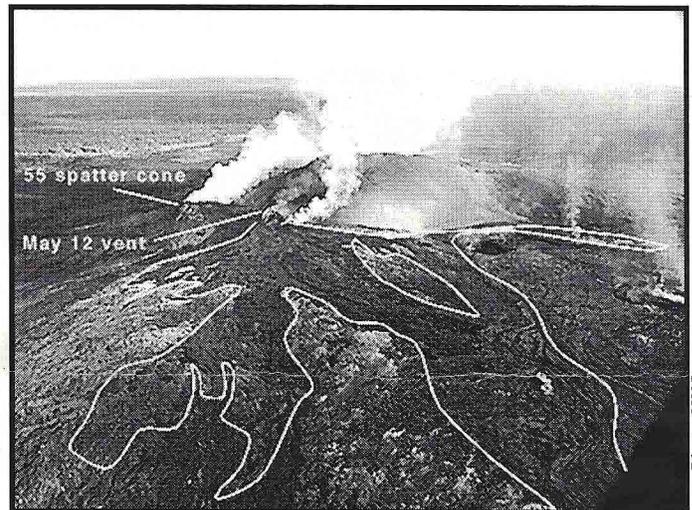


Photo HVO

Vue du flanc sud du Pu'u 'O'o' montrant l'extension des nouvelles coulées (bordées de blanc), le 15.01.98



[Réf. traduction du site du HVO, situation au 17.01.98, <http://hvo.wr.usgs.gov/geology/update2.html>]

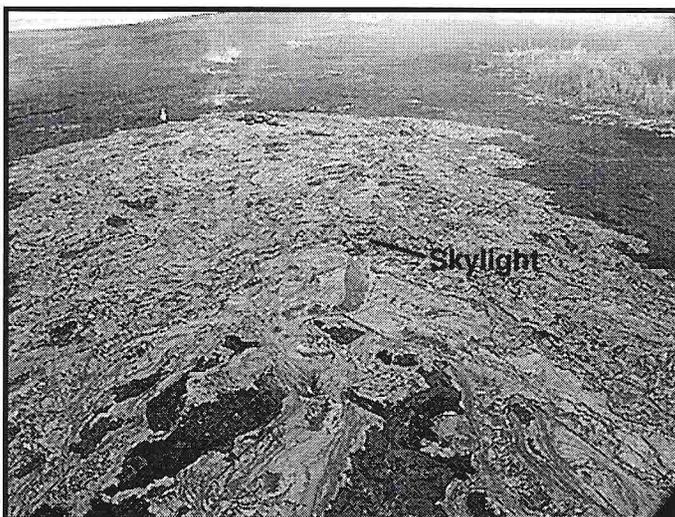


Photo HVO

Un de plus gros débordement depuis une ouverture (skylight), altitude env. 640 m, les arbres du kipuka, sur la droite font environ 20m de haut, 15.01.98.



RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT

QUELQUES VOLCANS DU SUD PÉROU, MISTI ET HUAYNAPUTINA ET EN BREF LE VOLCAN SABANCAYA ET L'UBINAS

RACHEL GUSSET
Géologue, membre SVG



Photo R. Gusset

Le volcan Misti surplombant la ville d'Arequipa comptant plus de 900.000 habitants, juin 1997



Séisme de 1868, retraitage d'une photo du Musée de la ville d'Arequipa

¿Y el Señor, El Misti, que mas?

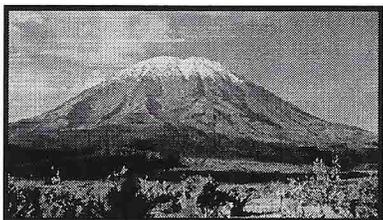


Photo R. Gusset

Le volcan Misti (5825m), juin 1997

Perú El Pais...

Le Pérou, infime portion de la ceinture de feu du Pacifique, est une terre de volcans ponctuant la chaîne des Andes (andes ou anden est le nom donné aux terrasses pré-incas). Au Pérou, les Andes se divisent en cinq chaînes de montagnes, de l'E à l'W. L'orientation de la chaîne, principalement N-S, est fortement déviée dans la zone de la faille d'Arica, frontière du Chili avec le Pérou. La tectonique des plaques, très active dans cette zone, est à l'origine de grandes déformations, depuis des temps géologiques à nos jours (plusieurs millions d'années), et de processus plus rapides ou violents tels que des séismes ou des éruptions volcaniques.

¿A donde vas?

J'ai rejoins l'équipe de l'institut de géophysique du Pérou et de l'ORSTOM à Arequipa qui est la ville principale du département du même nom, dans le Sud du Pérou. J'étais attendue et on m'attendit longtemps, la compagnie de Faucett m'avait faussé compagnie... Qu'importe! le vol interne, même reporté, est extraordinaire pour se mettre dans le bain volcanique. Coropuna, Ampato, Sabancaya Chachani et puis le Misti dominant les quelques 900'000 personnes habitant Arequipa...

¿Y la ciudad Arequipa ?

Arequipa est une ville en pleine expansion à l'image de toutes les villes des pays en voie de développement. La croissance rapide de cette ville n'est pas sans inconvénients majeurs, nouveaux quartiers sans eau, sans route, aux abords toujours plus proches d'un volcan menaçant, de quebradas (vallées creusées sur les pentes du volcans) drainant les eaux de la saison des pluies à travers la ville, dans des chenaux resserrés.

La vie y est pourtant bien accueillante parmi les araucarias des jardins en fleur... même si l'on observe parfois un ou deux touristes se faire voler l'appareil photo, toujours sous un soleil de plomb ou à l'ombre d'une terrasse de ponce blanche du sillar (éruption d'ignimbrite de 200 à 300 m d'épaisseur, marquant un des nombreux épisodes de l'édification des stratovolcans locaux, dès le Tertiaire tardif). Ainsi la ville repose sur de vieux souvenirs volcaniques et quelques souvenirs plus récents également. Le Misti à lui seul compte: 200 m de coulées de laves, de sédiments volcanoclastiques, d'ignimbrites durant le Tertiaire tardif... 400 m de coulées andésitiques au Pléistocène, puis au Pléistocène tardif [...], 2090-40 B.P. importante phase plinienne du Misti... 1412 date de la dernière éruption de cendre du Misti... 1997 présence d'un dôme, activité fumerollienne à son sommet. Et la ville ? Elle fut détruite par un séisme de grande amplitude en 1868.

Le séisme était d'origine profonde, indépendant des séismes de subsurfaces ou tremors volcanique. Un sursis ?... Lequel pour cette population si chaleureuse pleine des couleurs des indiens des hauts plateaux ?

Le Misti, dont l'évent se situe à 17 km au N d'Arequipa, est un stratovolcan montrant une activité principalement plinienne et vulcanienne. Il est constitué de deux édifices, un strato-cône moderne à l'E et au SE qui a embrassé, à mesure de sa formation, le strato-cône d'âge Pléistocène à l'W, NW (Thouret et al. 1996). Le volcan est couronné d'une caldera sommitale et de deux cratères. L'ensemble des retombées, coulées, dépôts de nuées ardentes, épisodes d'érosion glaciaire et autre figures sédimentaires présentent une stratification complexe, parfois difficile à dater. Les plus beaux affleurements observables dans les quebradas ou le long de la route menant par le NNW vers le canyon de Colca comprennent essentiellement: 1) les ponces rhyolitiques de 34'000 ans 2) la séquence plinienne, dite l'autoroute à cause de l'effet sur la coupe, constituée de ponces rosées à fibres allongées, 20'000 à 14'000 ans 3) la séquence plinienne à



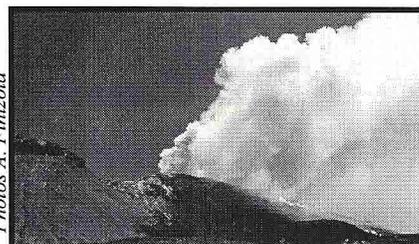
ponces marrons 4) une ignimbrite ayant 2000 ans 5) les retombées de cendre de l'an 1440 -éruption volcanique) les ponces blanches du Huaynaputina en 1600. L'extension d'écoulements pyroclastiques est supposée vers le SSW et SSE en considérant la géométrie de la paroi du cratère (Thouret et al. 1996). Les vents dominants viennent également du NE vers le SW, ce qui expose la partie NE d'Arequipa.

Parmi les objectifs de l'IGP étroitement lié aux programmes de l'ORSTOM, il en est un qui est la surveillance directe par des stations sismiques et le deuxième objectif consiste en la connaissance du volcan Misti géologiquement et géophysiquement. L'approche géologique par les études stratigraphiques par exemple permet de mieux définir le passé du volcan et de comprendre ses mécanismes tandis que les études géophysiques permettent d'envisager les structures profondes du volcan et les éventuelles faiblesses liées à l'édifice atteignant plus de 5800 mètres d'altitude. J'ai eu la chance de participer aux deux activités. Il ne restait plus qu'à vaincre les cactus, la soif, l'altitude et le froid... Le service de protection civil d'Arequipa s'investit également dans le rôle de prévention, par communiqués de presse et de radio en proposant des exercices d'évacuations ne s'agit pour l'instant que de tentatives mais elles existent même si elles ont parfois un caractère burlesque comme lors d'un exercice d'évacuation, en juin 1997. Les camions du service du feu sont restés bloqués dans le trafic. En cas d'alerte réelle, il n'existe aucun moyen rapide pour sortir de la ville, ni artère, ni avenue. Monsieur C.B Delgado, ingénieur collaborant aux projets d'évacuation de la ville, a recensé dans Arequipa en novembre 1996, quelques 29'000 voitures, 6200 camionnettes rurales et 4900 bus ... qui ne dorment pas au garage...(Delgado 1996 Segundo seminario latino-americano).

Ce désert de ponces blanches qui s'étend à quelques km d'Arequipa en direction d'Omate à l'E fait partie de l'une des plus grosses éruptions des temps historiques (cf. dossier du mois).

Il s'agit de l'éruption du Huaynaputina. Notre investigation a été réalisée dans le but de connaître la magnitude de l'éruption (relatif au volume émis) en procédant à des coupes dans les retombées en considérant l'épaisseur des retombées et la grosseur des particules. Les retombées se chiffraient à plus de 10 km³..., et il y a d'autres monstres de cette envergure dans le Nord du Chili !!

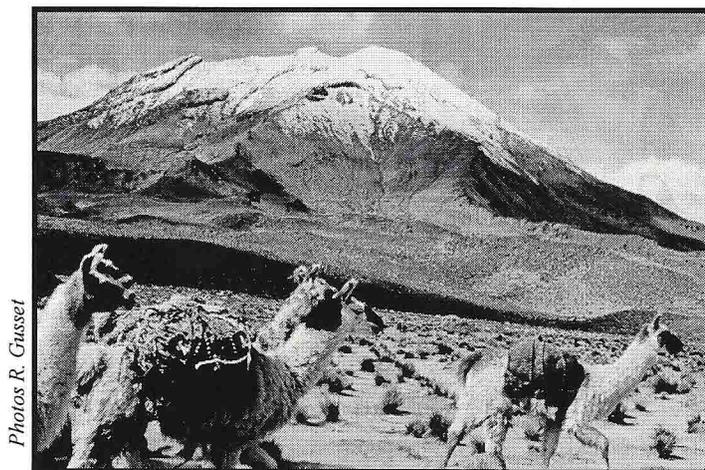
¿Que hace IGP y ORSTOM ?



Photos A. Finizola

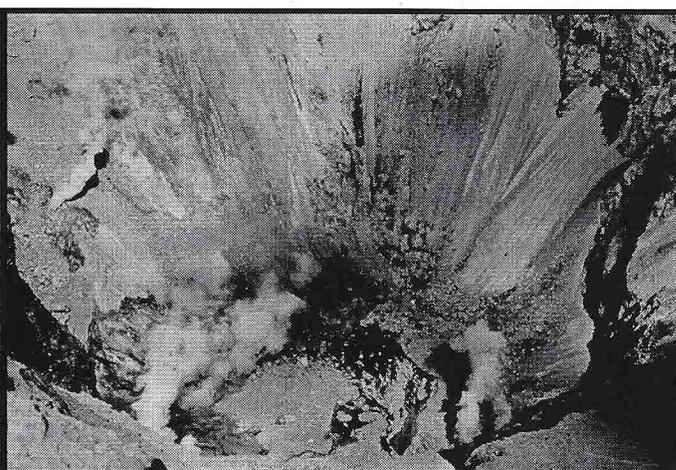
Brève visite au Sabancaya (6040m) qui présente toujours une activité volcanique, avec, actuellement, des intervalles entre deux phases explosives d'environ 8 heures. Ce volcan est en éruption depuis 7 ans (juin 1997)

¿Que esta el grande desierte de pumice blanco al Este ?



Photos R. Gusset

Face sud de l'Ubinas (mai 1997). A quelques 30 km du Huaynaputina, dans le département de Moquegua, l'Ubinas culmine à 5672m. C'est un strato-volcan présentant une activité fumerollienne plus ou moins intense, pouvant remplir momentanément le cratère et la caldera sommitale de gaz toxiques, et cela en quelques heures avis aux amateurs, ne pas se fier aux apparences ! L'accès à ce volcan est aisé par le NW.



Fumerolles au fond du cratère de l'Ubinas, Pérou (mai 1997)

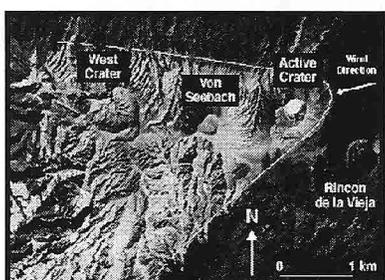
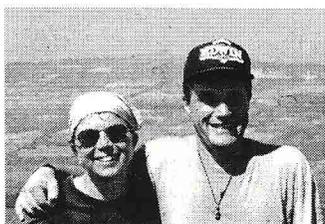
[Réf. «Volcanes, Sismos y Prevencion» Segundo Seminario Latino-Americano, J.C.Thouret, 1996]



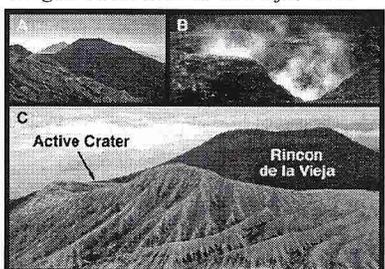
AMERIQUE CEN-TRALE

3ième et dernière partie: Costa Rica

T. Basset et V. Sthäli

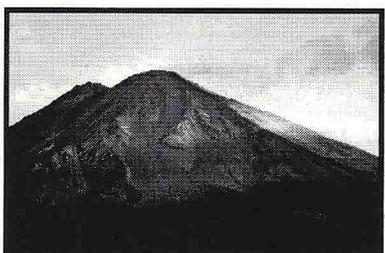


Vue aérienne montrant une spectaculaire zone triangulaire affectée par les gaz du Rincon de la Vieja, 1977



Différentes vues région sommitale du Rincon de la Vieja (B: cratère actif)
[Réf. l'excellent site du Dr. K. Kempter web du Rincon de la Vieja <http://www.geo.utexas.edu/barker/kempter/rincon.html>]

Le volcan Arenal



Le volcan Arenal dégagé...

Ce fut une toute autre histoire au Costa Rica. En traversant la frontière nous nous sommes retrouvés dans un pays au niveau de vie relativement élevé (le plus élevé de la région) et au style de vie très « américanisé » où il n'y a plus rien d'authentique : pas de villes historiques, très peu de sites archéologiques et une population indigène invisible car peu nombreuse et parquée dans des réserves comme aux Etats-Unis. Le gouvernement en est d'ailleurs bien conscient puisqu'il joue à fond la carte de l'écotourisme, la nature étant le seul réel atout du Costa Rica. On ne visite donc pas ce pays à la recherche d'une quelconque authenticité mais plutôt pour profiter de ces prodigieux parcs nationaux et autres réserves naturelles. C'est vrai qu'à ce niveau-là les touristes sont vraiment gâtés.

Rincon de la Vieja

Le premier parc national visité au Costa Rica fut celui du Rincon de la Vieja situé tout à l'est du pays près de la ville de Liberia. Nous avons passé 3 jours à camper dans le parc au milieu d'une faune très riche que l'on pouvait observer très facilement. Notre campement était même souvent visité par des singes à tête blonde pas toujours contents de nous voir : ils nous balançaient parfois des fruits qu'ils trouvaient sur les arbres ! Le massif volcanique du Rincon de la Vieja est un volcan composite sur lequel neuf cratères ont été identifiés. Les éruptions les plus récentes ont eu lieu au cratère appelé Rincon de la Vieja (1898 m) en 1984, en 1991 et en novembre 1995. Depuis l'entrée du parc ce cratère est accessible à pied en environ 3 heures de marche sur un excellent sentier montant à travers une végétation luxuriante qui change avec l'altitude. Notre arrivée à la zone sommitale s'est faite dans le brouillard. C'est avec difficulté que nous avons trouvé le chemin menant au cratère actif. Nous y sommes finalement arrivés mais il a fallu patienter 1 heure avant la première éclaircie. Celle-ci nous permis de découvrir un grand cratère aux parois grises qui contrastaient avec le lac aux eaux bleu ciel qui le remplit. Plus le temps passait plus la météo était clémente, ce qui nous donna tout loisir d'admirer ce magnifique paysage volcanique. Des fumerolles, dont le dégazage sous pression s'entendait très nettement depuis notre point d'observation (à 150 m au-dessus du lac), tapissaient en jaune les parois occidentales du cratère. Au centre du lac une « ébullition » intense laissait penser qu'un dégazage sous lacustre important devait également s'effectuer. Nous sommes restés 2 heures devant cette beauté volcanique, l'une des plus saisissantes du Costa Rica. Au retour nous sommes encore passés au cratère de Von Seebach (1895 m) qui donne une vue imprenable sur l'ensemble de la région sommitale et sur toute la province de Guanacaste jusqu'au golf de Nicoyan. Le cratère actif n'est pas le seul endroit qui vaille la peine d'être visité dans ce parc national. Près de l'entrée, des sentiers bien marqués donnent accès à de nombreuses fumerolles à des sources d'eau chaude, à des « mud-pots » très actifs et spectaculaires ainsi qu'à des eaux thermales ou à des rivières perdues au milieu de la forêt dans lesquels il est possible de se baigner. Rien de tel pour se remettre d'une longue marche !

Notre second objectif volcanique au Costa Rica fut le volcan Arenal dont l'activité est permanente depuis 1968. Nous avons compté 5 jours au pied de ce volcan au lieu dit « Mirador Los Lagos » au-dessus d'un centre touristique avec restaurant, bungalows et piscine. Ce site donne un excellent point de vue sur le volcan et son activité. Celle-ci était surtout visible de jour, l'Arenal se couvrant systématiquement en début de soirée. Nous avons constaté que l'activité explosive strombolienne était très irrégulière : on a compté jusqu'à 4 explosions en 15 minutes alors que parfois il se passait 3-4 heures sans rien. En fin de journée, lorsque le temps le permettait, une coulée de lave émise depuis le cratère central, d'environ 200 m de long, était visible sur le flanc ouest-nord-ouest. Des éboulements depuis ses levées et son front étaient très fréquents, les blocs incandescents terminant parfois leur course dans la forêt située à quelques centaines de mètres au-dessus de notre camping. Nous avons d'ailleurs vécu une première nuit agitée, étant régulièrement réveillés par le bruit des explosions et des éboulements. Les nuits suivantes se sont mieux déroulées car nous nous étions habitués à notre environnement.



Nous avons passé notre temps à explorer la région de l'Arenal en vélo tout terrain. Les bords du lac du même nom sont magnifiques et donne des excellents points de vue sur le volcan. Quant au parc national, dont l'accès est situé au pied du volcan nous n'y sommes même pas entrés. Les 6 US\$ par personne ne nous semblaient pas justifiés pour parcourir un sentier sur une coulée de lave à bloc alors que le point de vue était moins bon que depuis notre camping. Après de nombreuses heures de vélo nous terminions nos journées assis dans la piscine du centre touristique. C'est la première fois que nous observions un volcan actif de cette manière, ce qui (faut-il le préciser ?) n'était pas vraiment désagréable ! Et c'est assis dans l'eau, sirotant une bière au pied de l'Arenal, que je me suis posé la question et si nous le gravissions ? Idée folle, certes, mais qui ne me semblait pas impossible, étant donné que la zone sommitale est constituée de 2 sommets : un actif à l'ouest et inactif à l'est. La montée par le flanc oriental me paraissait relativement sûre. A Fortuna, ville proche de l'Arenal, je me suis renseigné sur l'ascension. C'est là que j'ai appris qu'un guide fou très contesté par la population locale, menait effectivement des touristes non moins fous jusqu'en haut. Il en était à plus de 30 ascensions et il était toujours vivant ! L'idée me trottait dans la tête...j'hésitait...trop longtemps ! Les derniers jours le temps se gâta et le volcan resta couvert toute la journée. Dans ces conditions il n'était plus question de monter. Une visibilité maximale était requise pour un minimum de sécurité, mais également pour pouvoir observer les explosions. J'ai donc finalement renoncé tout en gardant en tête cette idée pour une éventuelle prochaine fois. Pour les personnes tentées par cette ascension il faut préciser qu'elle est à haut risque et que même les volcanologues du Costa Rica renoncent maintenant à la faire. Donc pour monter soit il faut être dingue soit il faut en avoir un peu marre de la vie...avis aux amateurs !

Les derniers volcans actifs visités au Costa Rica ont été le Poas (2708 m) et l'Irazu (3432 m). Nous les avons visités les 2 en taxi, le premier depuis la ville d'Heredia et le second depuis Cartago. Le volcan Poas, dont la dernière éruption remonte à 1952-54, présente actuellement un lac inclus dans un cratère de 1300 m de diamètre et de 300 m de profondeur. Un centre d'information présente les différents aspects du volcan. Le volcan Irazu a eu sa dernière éruption en 1963-65. Il possède lui aussi un lac au fond de son cratère principal.

C'est avec ces 2 volcans que nous avons terminé nos aventures volcaniques en Amérique Centrale. Au Panama, n'ayant rien à nous mettre sous les yeux, nous sommes allés voir « Dantes Peak » histoire de nous changer les idées. Le bilan de notre séjour de 5 mois au Mexique et en Amérique Centrale est finalement très positif : nous avons gravi 18 volcans, nous avons visité 5 caldeiras et nous avons observé 2 éruptions (Santiaguito et Arenal). Et c'est sans parler du reste, notamment des nombreuses rencontres qui ont fait de ce séjour une expérience extraordinaire !

[Les auteurs de cette rubrique ont regroupé sous les paragraphes suivants l'ensemble des informations pratiques pour l'Amérique Centrale (voir bull. SVG 10/97 & 12/97)]

A ne pas confondre avec son voisin actif le Fuego de Colima (3842 m). Se visite depuis Ciudad Guzman. Avec un véhicule tout terrain, se rendre au village Fresno et prendre la piste pour les antennes situées à environ 4100 m d'altitude (environ 30 Km). De là il y a 1h1/2 à 2 h de marche jusqu'au sommet. Sans véhicule, aller en bus à Fresno où il semblerait que Augustin Ibarra emmène les touristes jusqu'aux antennes avec son propre véhicule. Possible de le faire à pied mais compter 2 à 3 jours et emmener eau, nourriture, sac de couchage et éventuellement tente. 1^{er} jour : Fresno - Refugio La Joya (3250 m), 7-8 h de marche sur 25 Km. Refuge en brique blanche, pas de porte, aucun confort, eau à proximité, possible de camper à proximité. 2^{ième} jour : partir très tôt (vers 4 h), 2h1/2 jusqu'aux antennes puis 1h1/2 jusqu'au sommet. Retour en espérant pouvoir être pris par un véhicule. Sinon 2^{ième} nuit au refuge et retour le 3^{ième} jour.

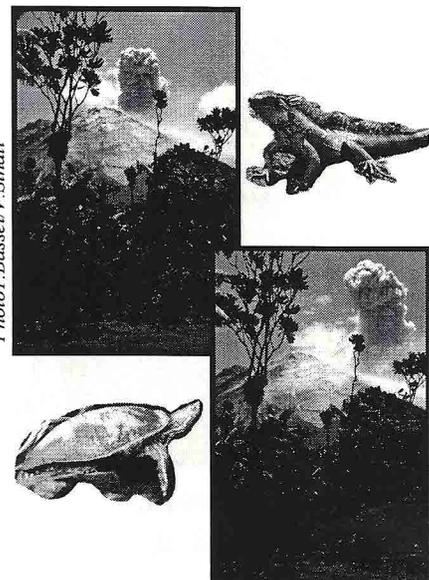


Photo T. Basset / V. Sthali

Photo T. Basset / V. Sthali

Explosion à l'Arenal, Costa Rica

Le Poas (2708 m) et l'Irazu (3432 m)

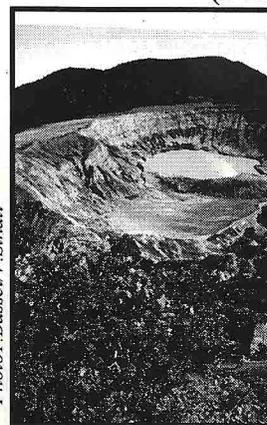


Photo T. Basset / V. Sthali

Le superbe cratère du Poas

INFORMATIONS PRATIQUES

Nevado de Colima, Mexique, 4339 m.



Paricutin, Mexique



Photo P. Vetsch

En véhicule depuis Uruapan : prendre route 37 vers le nord direction Zamora. Après environ 10 Km prendre à gauche direction de Los Reyes. Angahuan est à 21 Km. 1 Km après le village il y a un centre touristique (« albergue ») géré par des indiens avec possibilité de loger dans des cabines avec salle de bain privée (environ 15-20 US\$) ou dans des dortoirs. Aussi possibilité de camper. Il semblerait qu'il soit également possible de trouver un logement au village d'Angahuan : se renseigner au restaurant près de la place centrale. Pour visiter les ruines de l'église de San Juan il n'est pas nécessaire d'avoir un guide. Prendre le chemin à droite juste avant l'entrée du centre touristique. 30 min de marche, 45 min pour le retour. Pour le sommet du Paricutin un guide est presque indispensable (10 à 15 US\$). Pour la visite de l'église et du sommet compter 6-7 heures. Possibilité de le faire à cheval jusqu'au pied du volcan : 13 US\$ par cheval (compter le cheval du guide). Les prix pratiqués par le centre touristique et les guides sont très raisonnables étant donné leur monopole sur le Paricutin et les bénéfices profitent directement aux Indiens. Ce n'est pas partout comme cela au Mexique (et ailleurs !).

Nevado de Toluca, Mexique, 4558 m.

En véhicule depuis la ville de Toluca prendre la route 15 en direction de Zitacuaro. Quelques Km après Toluca prendre direction Zinacantepec. Traverser ce village, continuer tout droit et ensuite prendre à droite la route 34. Suivre les écriteaux El Nevado ou la direction Sultepec. Juste après le village de Raices tourner à gauche sur une piste bien entretenue (un véhicule tout terrain n'est pas nécessaire). Après 27 Km on arrive à un petit parking à 4000 m d'altitude. Il y a ensuite 20 min de marche jusqu'au cratère (prendre le sentier qui monte droit dans la pente). Cette visite est possible en 1 journée depuis Toluca. Partir tôt.

Pacaya, Guatemala

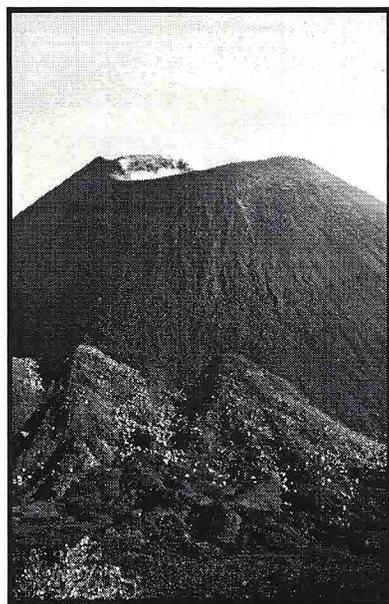


Photo P. Vetsch

Cône actif du Pacaya (Guatemala), 1989

Peut être visité depuis Antigua où une quantité impressionnante d'agences proposent des tours chaque jour de 14h à 22h. Dès 10 US\$, inclut transport et guide. Les groupes sont généralement nombreux, de 10 à plus de 30 personnes. Ne donne pas de renseignements fiables concernant le temps, l'activité et la sécurité. Les groupes sont escortés par des gardes armés mais cela ne garantit absolument pas plus la sécurité, au contraire (voir texte). Avec un véhicule tout terrain depuis la capitale prendre la route CA9 en direction d'Escuintla puis après environ 25 Km direction Pacaya ou San Vicente (tourner à gauche entre les villes d'Amatitlan et Palin). Demander son chemin pour les antennes (« antenas »). Depuis les antennes il y a 20 min de marche jusqu'au rebord d'une ancienne caldeira. Ensuite on longe ce rebord jusqu'au pied du cône actif (40 min) puis si la météo et l'activité le permettent on peut monter au sommet (30 min). Quelques conseils : on peut se renseigner sur l'accès, la sécurité et l'activité du Pacaya à Insivumeh, à la section de volcanologie, situé juste en face de l'aéroport (7 avenida 14-57, zona 13, tél : 324722 ou 319163). Eviter d'aller au Pacaya le week-end, agressions fréquentes, même en groupe organisé. Elles ont souvent lieu au pied du cône actif. Pour toute l'Amérique Centrale il est recommandé de toujours avoir un guide lorsque l'on monte sur un volcan. Pour le Guatemala on peut demander à Gustavo Chigna pour se faire guider. On le trouve soit à Insivumeh soit chez lui (11 calle 6-0, colonia Belen, zona 7 de Mixco, Tél : 5978888). Parle espagnol, un peu anglais et comprend un peu le français à force de travailler avec des Genevois. Attention : l'activité au Pacaya peut changer très rapidement!

Santa Maria, Guatemala, 3772 m

Comme pour le Pacaya on peut obtenir des renseignements concernant le Santa Maria à Insivumeh ou en s'adressant à Gustavo Chigua. Depuis Quetzaltenango se rendre à Llano del Pinal puis à Xepache. Juste en-dessus de l'école demander Jorge Israel Lopez ou son père pour guider. Sans véhicule on part à pied de Xepache, compter au minimum 4 heures de marche. Avec un véhicule tout terrain on peut économiser 1 heure de marche. Partir très tôt le matin (vers 3 h) de manière à arriver au sommet au lever du soleil vers 6 h. Dans les meilleurs des cas le Santiaguito se couvre à 10 h.



Depuis la ville Santa Ana prendre le bus pour Cerro Verde (parc national). Entrée du parc 1 US\$ par personne et 1 US\$ par voiture. Possibilité de camper gratuit. Hôtel, la double environ 28 US\$ la semaine et 55 US\$ le week-end. Bungalow à 21 US\$ la nuit. Restaurant à l'hôtel. Toujours s'enquérir des conditions locales de sécurité avant de commencer à gravir le volcan. La police (sur place) peut fournir une escorte. montée 1h20 min, retour 1h. **Santa Ana, Salvador, 2365 m**

Idem que Santa Ana. Montée 1h10, retour 1h20. **Izalco, Salvador, 1910 m**

Depuis la capitale bus n.108 pour San Juan. **Joya de Cerén, Salvador (site archéologique)**

Depuis Santa Tecla prendre bus n.103 pour le volcan. Terminus à 30 min à pied du cratère. Toujours s'informer des conditions locales de sécurité à la police de Santa Tecla, ce volcan étant à haut risque à cause de sa proximité de la capitale. L'office du tourisme de la capitale est absolument incompétent concernant les volcans. On peut obtenir des informations concernant l'accès, la sécurité et l'activité des volcans du Salvador au Centro de Investigaciones Geotecnicas, Final avenida Peralta, Atras talleres DUA, El Coro, San Salvador, Tél: 2931442 ou 2931443. Carlos Demetrio Escobar devrait être la personne la plus compétente. **San Salvador, Salvador, 1893 m**

Depuis la ville de San Miguel, prendre un bus pour la Placita. Un guide coûte 5-10 US\$. Montée 2h45, retour 1h35. **San Miguel, Salvador, 2130 m**

Se rendre en bus au village de Potosi depuis Chinandega (3 heures). Aucun hôtel sur place mais on est obligés d'y passer la nuit car l'ascension doit se faire très tôt car il fait très chaud dans cette région du Nicaragua. possibilité de manger et dormir dans un hamac au comedor fréquenté principalement par les douaniers (1.5 US\$/pers.). Guide (environ 10 US\$) absolument nécessaire pour trouver son chemin bien que la région ne présente aucun risque. partir tôt vers 5h. Montée 2h20, retour 2h. **Cosiguina, Nicaragua, 859 m**

Se visite depuis la ville de Leon. très difficile de le faire en bus et à pied. disposer d'un véhicule tout terrain qui dans les 2 cas, vous emmènera à moins de 30 min. à pied du cratère. Des informations concernant l'accès et l'activité des volcans du Nicaragua peuvent être obtenues à Ineter, Managua, Tél: 2492761 ou 2496987. **Cerro Negro et Telica, Nicaragua**

En véhicule accès jusqu'au cratère. Sinon prendre un bus entre Managua et Granada et s'arrêter à l'entrée du parc. le parking est à 1h15 de marche, le centre d'information est à environ 25 min. de marche depuis l'entrée. Pour visiter les tunnels de lave demander l'autorisation au centre d'information avant d'aller au cratère une fois en haut il est trop tard (concerne les personnes à pied). **Masaya, Nicaragua**

Se visite depuis Granada. Route jusqu'au sommet mais il faut passer le portail d'une finca. Si le propriétaire ne laisse pas passer, il y a encore une heure de marche. A pied prendre un bus pur Nandaime et sortir au croisement avec la route qui vient de Masaya. Là, prendre la piste et la suivre jusqu'au sommet. Aller 2h, retour 1h30, guide environ 10 US\$. **Mombacho, Nicaragua, 1345 m**

Depuis Moyogalpa prendre le bus de 4h pour Balue (environ 1h1/2). Pour monter à la lagune on traverse une hacienda qui prend au passage 3 US\$ (2 US\$ pour voir les pétroglyphes). Fournit aussi un guide à 10-15 US\$. Montée 3h1/2, retour 3h. Plein de boue, prévoir des guêtres. **Madera, Nicaragua, 1394 m**

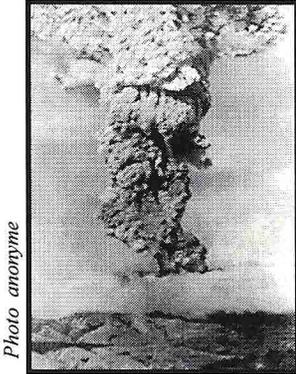


Photo P. Vetsch



Concepcion, Nicaragua, 1610 m Début du sentier à la Concha à 10 min. en voiture de Moyogalpa. le sentier est difficile à trouver au début mais dès qu'on entame la montée, c'est facile, c'est tout droit! 5h en montant tranquillement, 3h1/2 de descente. A Moyogalpa à l'hôtel Ometep demander Antonio, guide sur les deux volcans pour environ 30 US\$. Pour Concepcion bien préciser que l'on veut monter jusqu'au sommet car généralement il emmène les touristes jusqu'à environ 900 m d'altitude.

Ricon de la Vieja, Costa Rica, 1898 m Accès au parc depuis Liberia en passant par Curubandé. aucun transport public. L'hôtel Guanacaster à Liberia organise un transport jusqu'à 20 min. à pied de l'entrée du parc pour 6.5 US\$ / pers.. L'entrée coûte 6 US\$ / pers.. A noter que la politique des prix des parcs nationaux est variable d'une année à l'autre. Il y a quelques années l'entrée était à 1.5 US\$, elle est passée à 15 US\$ (!) l'année dernière pour revenir à 6 US\$ cette année. Pour accéder au parc on traverse une hacienda qui taxe 1.5 US\$ / pers.. Le camping vaut 1.3 US\$ / pers. / nuit (inclut site, table, toilette et douche). A noter que si l'on reste plusieurs jours à l'intérieur du parc on ne paye qu'une fois l'entrée. si on en sort pour aller à l'hôtel et revenir le lendemain on paye deux fois l'entrée! A l'entrée du parc, sentier en boucle de 3 Km (environ 2h) avec fumerolles, source d'eau chaude et « mud pots ». Montée au cratère actif 2h45 min.. Du cratère actif au cratère Von Seebach 35 min., retour 2h. pour aller aux sources thermales (assez décevantes) continuer vers l'est après le sentier en boucle: depuis l'entrée du parc 2h20 min. aller, retour identique. Superbe parc national!



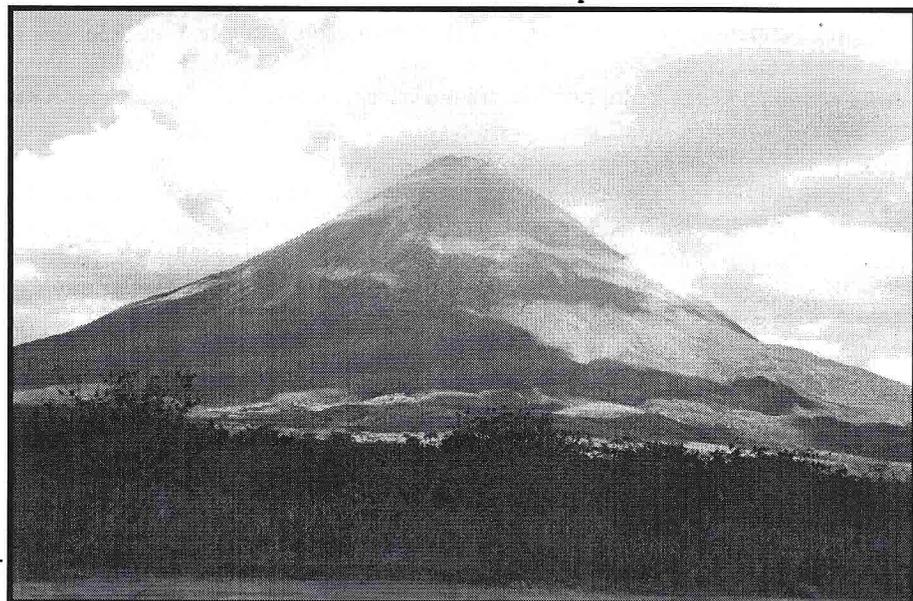
Eruption phréatique au Rincon de la Vieja, en 1967

Photo anonyme

Poas, Costa Rica, 2708m Depuis la ville d'Heredia, taxi simple aller entre 10 et 15 US\$. partit tôt même si le parc n'ouvre qu'à 8h, on peut facilement passer les barrières et payer en sortant (6 US\$). Musée très intéressant.

Irazu, Costa Rica, 3432 m Depuis la ville de Cartago, taxi simple aller 10-15 US\$. Même remarque que pour le Poas. Aucune information, aucun musée mais paye aussi 6 US\$ / pers.!

Arenal, Costa Rica, 1633 m Ville la plus proche Fortuna avec très nombreuses possibilités de loger. Camping à Mirador Los Lagos à 4 Km de Fortuna sur la route qui mène au lac. Entrée 2.2 US\$ / pers. et camping 2.6 US\$ / pers. / nuit (inclut table, toilette, douche). Très belle vue sur le volcan depuis le mirador situé au-dessus du lac. Pour monter sur l'Arenal demander à voir Gavino Hidalgo Solis à Fortuna. Attention: excursion à très haut risque à cause d'une activité volcanique explosive imprévisible!



Le volcan Arenal

Photo T. Basset / V. Sthali



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

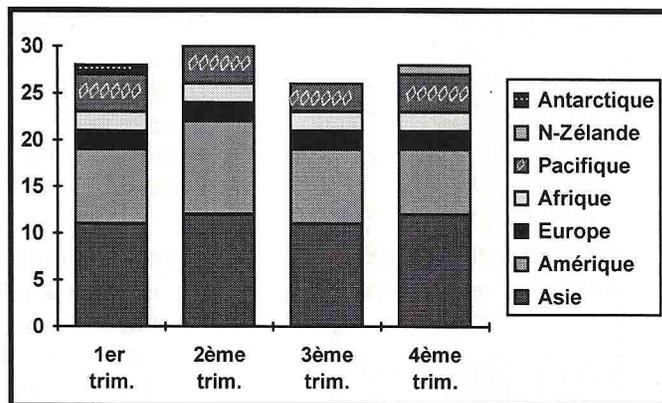
L'année 1997 n'a pas été marquée par un évènement éruptif de grande ampleur, mais quelques volcans se sont manifestés de façon relativement violente lors de certaines phases explosives.

Les faits marquants de l'année passée peuvent se résumer ainsi :

En Janvier, on pouvait noter une forte activité strombolienne au Volcan de Rabaul en Papouasie-Nouvelle-Guinée et une phase de coulées pyroclastiques au Merapi en Indonésie. **En Février**, le volcan Okmok en Alaska entra en éruption après 9 années de sommeil. **En Mars**, le volcan Sheveluch au Kamtchatka a connu une forte activité explosive à partir de son dôme sommital. **En Avril**, le Popocatepetl, en activité depuis maintenant deux années, connaît une forte activité explosive. **En Mai**, Une importante éruption explosive s'est produite sur le volcan Bezymianny, et au Nicaragua le volcan San Cristobal s'est réveillé sous la forme d'une activité explosive. **En Juin**, le volcan de la Soufriere Hills faisait ses premières victimes à la suite de l'émission d'une importante coulée pyroclastique. **En Juillet**, ce sont les volcans de Manam et de Rabaul en Papouasie-Nouvelle-Guinée qui ont présenté des activités explosives relativement importantes. **En Août**, Le Rabaul, encore lui avait une forte activité explosive. **En Septembre**, Le Semeru en Indonésie, en activité quasi-permanente, tuait 2 touristes en visite au sommet. **En Octobre**, le volcan de la Soufriere Hills sur l'île de Montserrat a connu une longue période caractérisée par de très violentes explosions et l'émissions de nombreuses coulées pyroclastiques tandis que de l'autre côté de la planète le volcan Ruapehu se réveillait de nouveau après 13 mois d'inactivité. **En Novembre**, c'est le Pacaya au Guatemala qui s'est distingué par une phase explosive relativement importante et également le Mt Batur sur l'île de Bali qui a connu une petite phase éruptive. **En Décembre**, Le Bezymianny a connu de nouveau une éruption explosive importante, et en Italie, l'Etna présentait un accroissement de son activité explosive au niveau de ses cratères sommitaux.

Hormis ces faits marquants, de nombreux autres volcans ont présenté des phases éruptives de moindre ampleur alors que d'autres poursuivaient leur cycle éruptif comme par exemple le Kilauea à Hawaii, le Stromboli en Italie, Le Yasur et l'Ambrym au Vanuatu, l'Erta Ale et le Lengai en Afrique ou encore le Semeru ou l'Api-Siau en Indonésie.

BILAN DE L'ACTIVITE VOLCANIQUE 1997



Répartition de l'activité volcanique en 1997 par continents (seuls les volcans ayant présenté une phase magmatique ont été considérés)

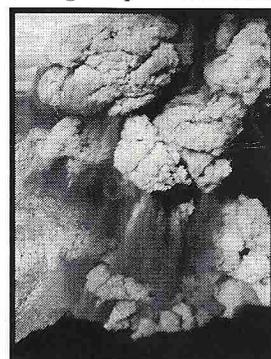


Photo G. De St Cyr, Aventure et Volcans

Explosion Semeru, printemps 97

VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE VOLCANO-PHILATELIE

La partie interne d'une grande coulée massive va lentement se refroidir lorsque la progression cessera. Le fond pâteux se transformera progressivement en état rigide. La coulée se solidifiera en une masse rocheuse compacte. La contraction de l'ensemble va provoquer des fissures de retrait. Ces fissures seront disposées perpendiculairement à la surface, donnant naissance aux structures colonnées (la fissuration sera oblique dans les filons). Ce lent abaissement de la température va favoriser la formation de prismes réguliers, hexagonaux, verticaux, de quelques décimètres de section et de plusieurs mètres de hauteur. La prismation atteint parfois un haut degré de perfection. Les colonnes sont régulières selon des parallélépipèdes de 4 à 8 côtés (les plus communes sont à 5 ou 7 côtés).

Ces figures sont à comparer avec l'aspect de pavage que l'on remarque en milieu tropical sur les sols africains qui, au fur et à mesure qu'ils s'assèchent et se fendillent après la saison des pluies, présentent une surface quadrillée en dessins géométriques réguliers (Lac de Karoum).

Nous avons de nombreux exemples de colonnades à citer: Orgues d'Espaly (France) - Chaussée des Géants (Irlande du Nord) - Devil's Postpile (Californie). Dans un chapitre antérieur nous avons montré un timbre de la République Tchèque sur ce sujet.

Voici les quatre seuls autres timbres parus: celui de l'Antarctique (Fig.1) britannique

ORGUES BASALTIQUES

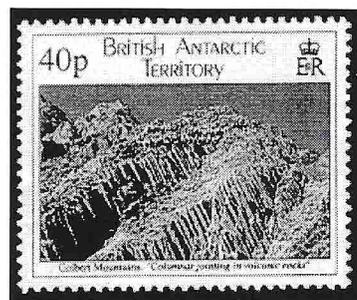


Fig 1

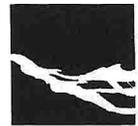


Fig 2



Fig 3



Fig 4



Fig 5



Fig 6



Fig 7



Fig 8

légendé COLBERT MOUNTAIN, YT 263 de 1995, partie d'une série de quatre consacrée à des formations géologiques de l'Antarctique. Puis celui d'Arménie montrant le GARNI CANYON, partie d'une série de cinq timbres sur les paysages, YT 189 de 1993. Fig 2.

La Nouvelle-Zélande, l'un des musées volcanologiques de la Terre, réputé par le nombre et la variété de ses exemples, a procédé en 1971 au lancement d'une série de six timbres sur les «formations rocheuses spectaculaires». Le YT 1122 s'intitule TUYAUX D'ORGUES, Fig 3. Et, enfin, celui que Formose (nom donné par les occidentaux à l'île chinoise de Taiwan) a émis dans une série de quatre timbres, en 1996, consacrés à des vues de différents sites de l'archipel de Pengha (volcanisme d'arc insulaire à l'ouest de Formose). Le YT 2229 présente les orgues basaltiques de TUNG PAN-YU, Fig 4.

Formations volcaniques particulières - Intrusions

Les intrusions de magma qui s'étaient figées sur place après s'être insinuées dans l'écorce, apparaissent en surface, une fois déchaussées par l'érosion, en de curieuses formes. Les noms qui leur ont été donnés: Pipe - Sill - Dyke et Neck, n'ont pas leur équivalent dans la terminologie française. Alors que ces aspects sont reconnaissables aux quatre coins du monde, car leur présence, fréquemment isolée, tranche dans le paysage, seuls quelques reproductions apparaissent en philatélie.

Ce type d'édifice est en fait la mise à nu d'une formation volcanique interne, l'ancien relief garnissant son pourtour ayant disparu.

Dans le Velay, la ville du PUY est réputée par son site très particulier constitué de deux dykes de brèche effusive, issus d'une fracture, qui reçurent le nom de rocher d'Aiguilhe et de rocher Corneille, ce dernier procédant par cylindres emboîtés dont la structure en écaillés concentriques apparaît à l'extrémité nord du dyke. YT 290 gravé en taille-douce en 1933. Fig 5. Le rocher d'Aiguilhe, à gauche, haut de 85m, porte une chapelle; au centre, le rocher Corneille est surmonté de la statue de Saint Michel.

Des forêts de pins du Wyoming le «DEVIL'S TOWER National Monument» surgit majestueusement. C'est le coeur d'une cheminée volcanique dont la roche solidifiée a cristallisé en colonnes polygonales. L'érosion a emporté les roches moins compactes du cône. Ce neck est représenté par un timbre des Etats-Unis de 1956. YT 621. Fig 6. Le Hoggar, dans le Sud-Algérien, fut recouvert de volcans il y a quelques centaines de milliers d'années. Dans le massif de l'Ahoggar siège l'IHARENE (le «pilon» pour les Touaregs) qui est un dyke phonolitique. L'Algérie a réalisé, spécialement, un timbre en 1952 pour le 19^{ème} Congrès de Géologie, à Alger. YT 298. Fig 7. Le timbre est intitulé «dyke» alors qu'il serait plus approprié de dire «neck» en raison de la forme conique et de la verticalité de la structure colonnaire.

Formations volcaniques particulières (suite) - Montagnes tabulaires

Parmi toutes ses montagnes en table, l'Islande a retenu le HERDUBREID, «Roi des Montagnes» en islandais, qui est situé dans l'Est, à proximité de l'Askja. Son sommet plat, qui était au Pléistocène au niveau de la calotte glaciaire, fut recouvert d'une ou de plusieurs coulées. On y trouve successivement, de bas en haut, pillow-lavas, hyaloclastites, un cône de scories et une coulée de lave née du percement de la calotte glaciaire. YT 413 de 1972. Fig 8. Le mécanisme

éruptif consistait en éruptions phréatiques sous-glaciaires, puis le volcan émergea du glacier, produisant des laves fluides. Nombreuses dans le paysage islandais quand elles sont dégagées de leur gangue de glace qui a fondu, ces montagnes tabulaires présentent un profil typique: des flancs très raides correspondant à l'ancienne partie sous-glaciaire, et un petit chapeau conique résultant de l'activité aérienne.

Au pied de l'édifice s'étend une petite oasis de verdure.



HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE HOMMAGE

D'une science, la volcanologie, elle a fait un art **KATIA: L'ART ET LE METIER**

Texte et photos **B. Poyer**
1er partie

Dans le courant de l'après-midi du 17 avril 1942 Madeleine ressent les premières douleurs annonçant l'accouchement proche.

De leur maison dans la Ringstrasse, à Soultz, il n'y a qu'une centaine de mètres à parcourir pour se rendre à l'hôpital. Cependant, son mari, Charles, estime préférable de prévenir l'ami Fernand car celui-ci possède une voiture. Le court trajet se ferait ainsi dans des conditions confortables.

Une fois le couple installé, Fernand ne prend pas le chemin de l'hôpital mais file vers Bollwilller, un bourg situé à 4km. La route est si défoncée qu'ils bondissent tous trois dans tous les sens. «Pourquoi ce trajet?» demande Charles. Fernand répond «Il faut faire ça, cela va faire accélérer. C'est mon habitude! Il faut que ça saute! Ca va plus vite!»

Le bébé naît à 20heures40, c'est une fille que les parents appellent Katia.

Cependant, l'Etat Civil va refuser ce prénom. C'est la guerre, les Allemands occupent l'Alsace et ne veulent pas d'un prénom «russe». Alors, va pour Catherine, Marie-Joséphine, mais seulement pour les papiers, car dans le cercle de famille ce fut toujours Katia, dès la première heure.

Si l'on s'en tient à ce que révèlent les figures astrales, on apprend que l'enfant né à cette heure détient des dons particuliers. Y voit-on que Mademoiselle Katia Conrad excellerait dans les sciences; dans les Sciences de la Terre, et particulièrement en volcanologie?

Effectivement, elle inventa un appareil de mesure permettant d'analyser sur place les gaz des volcans. Elle vécut son «métier» avec expérience et conviction. Elle approcha des volcans en scientifique et su en parler (exemple: son compte-rendu à l'Académie des Sciences de Paris du 26 janvier 1976, sur les rapports entre les gaz de douze volcans indonésiens). Elle a fait une carrière de volcanologue dont l'oeuvre a laissé des empreintes dans le monde. Et pourtant...

Pourtant, on aurait lu tout autre chose dans les figures astrales de ce 17 avril 1942! La naissance du petit personnage en cet instant de l'échelle des temps, l'a placé dans la classification suivante: «Doué pour créer, la mode, la photo, adore communiquer, vif, curieux, intègre, courageux, sait innover, aime bouger, aime s'arrêter pour contempler, écouter, rêver devant un tableau. A diriger vers toutes les activités artistiques ou esthétiques, etc...»

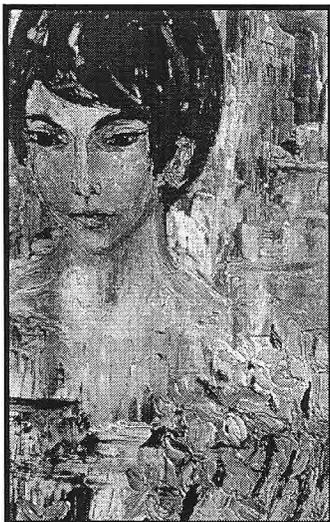
La passion de Katia, qu'elle partagea avec son mari Maurice semble, à première vue, fort loin de ce qu'annonçait la disposition des étoiles!

Néanmoins, nous allons retourner avec surprise la réalisation de beaucoup de ces dons dans sa réussite de splendides photographies, dans sa communication écrite ou en face du public, dans son courage, dans sa contemplation, jamais assouvie, d'un volcan en éruption. Tout cela étant bien apparent, il n'est personne pour contester le talent et la renommée de Madame Katia Krafft.

Cependant, très rares sont ceux qui connaissent une Katia artiste, maîtrisant de ses doigts d'enfant, d'adolescente puis de jeune femme tout un monde de formes et de lumières.



aquarelle -21x29cm sans date



carton toilé - 27x40cm - sans date

A l'âge de cinq ans elle confectionnait les habits de ses poupées. Elle ne copiait pas, elle imaginait. A l'école primaire elle inventait des personnages et des paysages, à l'aquarelle. Lorsque sa mère avait besoin de marionnettes et de décors pour ses petits élèves, c'est Katia qui réalisait tout. Puisque maman Madeleine tenait l'orgue de l'église, il fut aisé pour sa fille de faire ses débuts au piano. Elle jouait peu par coeur et n'improvisait pas dans le domaine de la musique. Ses compositeurs favoris étaient Chopin et Beethoven: le premier symbolisant l'habileté et la fougue au bout des doigts, le second traduisant les profondes émotions de la nature et des êtres en de grandioses phrases musicales.

Durant toute sa jeunesse elle créa et conçut des sujets, des motifs, passant indifféremment du fusain à la gouache, du pinceau au couteau, puis du crayon aux fusains de couleurs.

Lorsqu'elle se souvenait d'un lieu qui l'avait marquée, elle le réalisait peu après, de mémoire. Ainsi, ayant visité une grotte avec ses parents, elle exécuta quelques jours après une peinture au couteau reproduisant avec un relief saisissant stalactites et stalagmites qui joignaient le sol à la voûte en de fines colonnes.



carton toilé - 38x55cm - sans date

Peu de ses tableaux représentent des animaux. Elle n'en fit qu'un seul, à l'huile, en 1966, montrant un groupe de chevaux. On trouve également dans ses classeurs de splendides papillons peints sur une pièce de soie noire. Mais, estimant peut-être qu'elle ne captait pas suffisamment ce thème, elle ne le poursuivit pas.

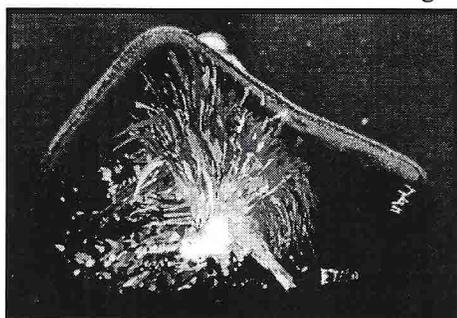
Il n'y a pas de suite dans ses thèmes, dans son type de travail. Elle est disparate en tout. Il aurait fallu, qu'encore jeune, elle soit repérée par un artiste professionnel qui la fixe sur un choix, un axe d'expression, et l'y maintienne. Elle aurait alors amélioré un style, une personnalité spécifique sous des conseils avertis. Ses ouvrages montrent une volonté de bien réaliser, un sens des formes et des teintes. Elle a le talent de souligner d'un trait simple ce qui est important. Malheureusement, on peut regretter l'absence de fil conducteur qui aurait conduit à une solution de base et de vérité, car à travers ses travaux on perçoit l'expression d'une personne intelligente.

Katia ne partait pas dans la nature avec boîte de couleurs, pinceaux et chevalet. Elle s'isolait dans la maison et, soit reproduisait de mémoire, soit cheminait sur la toile selon les pulsions de son esprit inventif.

Ce génie inventif, de qui le tenait-elle?

C'est du côté paternel que l'on rencontre cette faculté. Son grand-père, se voyant confier la construction d'une fonderie, réalisa le bâtiment depuis les premières esquisses sur les plans jusqu'à la dernière pierre, en passant par l'invention de certains outillages. Plus tard, le père de Katia, Charles, imagina des outils spéciaux nécessaires à la sidérurgie et créa la première machine à laver le linge, pour sa femme.

Katia n'avait-elle pas découvert que les galets plats, que l'on trouve dans les torrents et sur les plages, pouvaient être de bons supports naturels pour des dessins? Alors que l'on s'en sert comme palets pour faire des ricochets sur l'eau, elle les rapportait chez elle, peignait un fond uni sur la partie plane, puis dessinait au pinceau très fin les multiples gerbes colorées que lance un volcan la nuit (Etna, 1960).



galet - 4 cm - 1960

**DOSSIER DU MOIS DOSSIER DU MOIS DOSSIER DU MOIS****INTRODUCTION**

Le Huaynaputina est l'un des sept volcans actifs du Sud du Pérou, dans la zone volcanique des Andes Centrales, à 75 km à l'ESE d'Arequipa (16°37'S, 70°51'W). Situé au sud-est d'un haut plateau de laves et d'ignimbrites néogènes à quaternaires, qui recouvre sur à peine 500 m d'épaisseur le substratum d'âge mésozoïque, le Huaynaputina ne possède pas une morphologie typique de strato-volcan. Trois cratères en forme d'entonnoir ont percé le plancher (4200 m) d'une caldeira d'avalanche de 2.5 x 1.5 km, dominant le canyon du Rio Tambo situé à 6 km à l'est et à 2,3 km en contrebas. Celle-ci devait être formée avant l'éruption de 1600, car elle avait éventré un strato-volcan érodé et surbaissé sur le rebord du haut plateau.

**LE VOLCAN HUAYNAPUTINA, SUD PEROU :**

site d'une éruption explosive majeure durant les temps historiques, dans les Andes Centrales

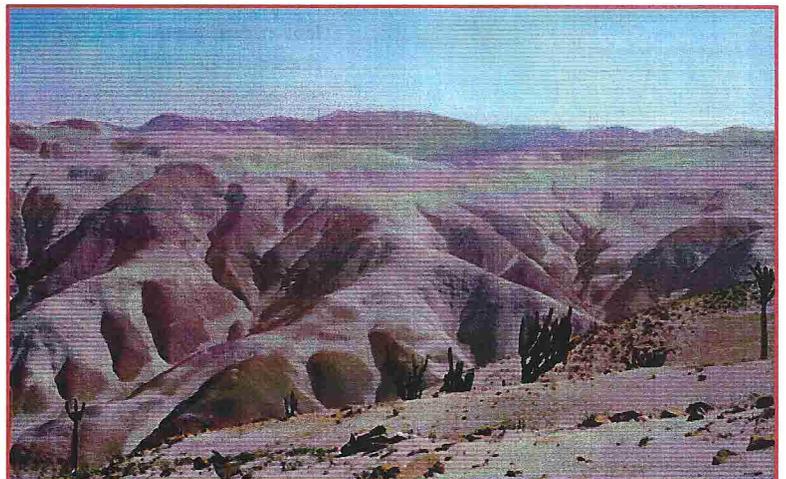
De J.C. Thouret, J. Davila, M. Rivera, Gourgaud, J.Ph. Eissen, J.L. Le Pennec et E. Juvigné

Note publiée dans le C.R. Acad. Sc., 1997, 325, Dec.

L'éruption du Huaynaputina en 1600 fut la plus volumineuse (Indice d'Explosivité Volcanique VEI 6) de l'histoire dans les Andes Centrales (Gonzales-Ferrán, 1990; Thouret et al., 1996). La retombée ponceuse a recouvert au moins 85 000 km² et atteint 500 km vers l'WNW le long de la côte Pacifique. Les chroniques mentionnent une retombée cendreuse à Ica (600 km à l'WNW), Cuzco (350 km au nord), Potosi (325 km à l'est en Bolivie) et Arica (200 km au sud au Chili). L'éruption plinienne fit plus de 1500 victimes, ensevelit au moins 7 villages et bouleversa la vie et les paysages dans un rayon de 60 km. Enfin, des coulées de débris ont dévasté le canyon du Tambo sur 120 km jusqu'à l'océan Pacifique (Vasquez de Espinosa, 1942; Mateos, 1944; Baniga, 1951; Navarro, 1994). La famine et les maladies ont décimé ou appauvri la population des régions d'Arequipa et de Moquegua durant plusieurs années après la catastrophe.

L'ERUPTION PLINIENNE DE 1600

D'après les archives, l'éruption commença le 19 février, après 4 jours d'activité sismique intense et dura jusqu'au 6 mars. Des retombées répétées, des écoulements pyroclastiques et des séismes dévastèrent la région d'Omate dans un cercle de 20 à 40 km autour des cratères, ainsi que la ville d'Arequipa distante de 75 km. D'après les récits de témoins, on dénombre 9 phases distinctes dans l'éruption. La phase plinienne dura environ 19 heures (du 19 février vers 17 h au 20 février à midi) et ≤ 15 cm de cendres retombèrent sur Arequipa. Les trois épisodes suivants du 20 au 22 février furent caractérisés par l'obscurité, des éclairs, des retombées et des séismes. Succédant à un répit apparent, l'intensité de l'éruption s'accrut du 24 au 27 février, des séismes détruisant la cathédrale d'Arequipa. Quatre épisodes éruptifs survinrent les 28, 29 février et les 1er et 2 mars. Enfin, des chutes de cendres intermittentes continuèrent jusqu'au 6 mars, mais le ciel demeura voilé jusqu'au 2 avril. Certains récits font état de poussières dans l'air pendant 9 mois après l'éruption (Mateos, 1944; Ocaña, 1969).

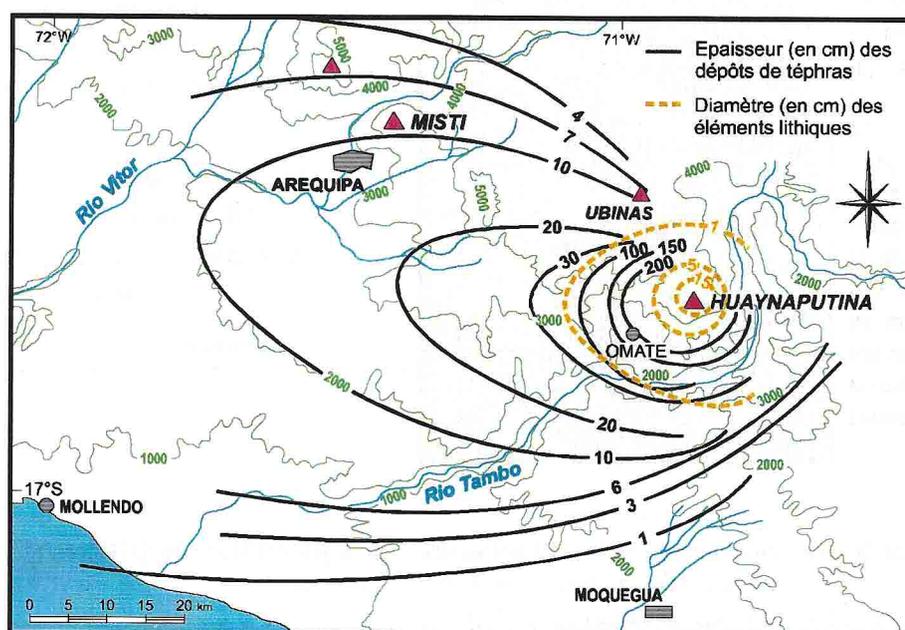


En clair, les dépôts de téphras (lapilli ponceux et cendres dacitiques) datant de l'éruption de l'an 600 du volcan Huaynaputina. (Photo R. Gusset)



STRATIGRAPHIE DES DÉPÔTS

Le volume approximatif des téphras est estimé à 9 km^3 . Il englobe : (1.) une retombée de ponces de 8 km^3 environ sur une zone $\geq 85000 \text{ km}^2$; (2.) plusieurs couches fines de cendres ; (3.) des ignimbrites d'environ 1 km^3 , avec des *lag breccia* proximales ; (4.) des dépôts de *déferlantes pyroclastiques* ; (5.) une retombée de cendre probablement *co-ignimbritique* ; (6.) une retombée riche en cristaux ; (7.) des ignimbrites secondaires et ; (8.) un dépôt de cendres terminal.



1. La retombée plinienne dessine un lobe très étendu (axe 500 km) vers l'ouest, le sud-ouest et le nord-ouest (Fig. 2). Les dépôts proximaux massifs de la retombée (9 m sur le rebord de la caldeira) sont constitués de lapilli ponceux, avec une proportion mineure de cristaux et fragments lithiques. Le dépôt est d'abord inversement, puis normalement *granoclassé* et très grossièrement stratifié dans sa moitié supérieure. La base du dépôt renferme des blocs et des lapilli lithiques oxydés et hydrothermalisés; des lits métriques riches en blocs lithiques sont récurrents dans la moitié supérieure. Le sommet contient des lapilli fins ponceux et de la cendre. Les lapilli ponceux blancs, de composition dacitique, sont pres-

Fig. 2: Carte schématique montrant la zone couverte par la retombée plinienne du 19-20 février 1600. Isopaques de la retombée et isoplèthes des fragments lithiques. (d'après de Silva et Francis, 1991)

que aphyriques, légèrement fibreux et souvent allongés, décroissant vers le toit du dépôt. Les lapilli lithiques dispersés, décroissant vers le toit du dépôt, sont en majorité des fragments oxydés, hydrothermalisés ou fumerolisés, arrachés au substrat volcano-sédimentaire, avec une minorité de xénolithes de lave.

Les dépôts *distaux* massifs sont constitués de lapilli ponceux inversement granoclassés, qui passent à des lapilli ponceux, des cendres grossières, ponceuses et des cristaux, normalement granoclassés. La proportion de fragments lithiques, souvent oxydés, demeure discrète. Celle des cristaux augmente avec la distance au détriment des ponces, tandis que la quantité et la taille des lapilli lithiques diminuent très rapidement. Le dépôt de retombée ponceuse apparaît bien trié avec une forte présence de lapilli ponceux mêlés aux cendres grossières. La retombée renferme surtout des ponces peu *vésiculées*, des cristaux libres de plagioclase, quartz, amphibole brune ou verte et biotite et une minorité d'opaques, ainsi que de rares lapilli xénolithiques.

2. Plusieurs couches millimétriques à centimétriques de cendres ocre, totalisant 5 à 10 cm d'épaisseur, coiffent le dépôt de la retombée ponceuse. Y alternent des cendres grossières, un peu de lapilli fins et des cendres fines, dont les lits montrent des laminations et des ondulations dans les coupes proximales ($\leq 15 \text{ km}$) à médianes $\geq 50 \text{ km}$).

3. Les dépôts d'écoulements pyroclastiques sont préservés sur le haut plateau et dans toutes les vallées radiales. Les ignimbrites proximales comptent 2 unités épaisses de 3 à 5 m, composées de lapilli ponceux dans une matrice cendreuse, avec des bombes *phréatomagmatiques* et blocs *juvéniles* vitreux dans l'unité inférieure. Dans un rayon de 1,5 km autour de la caldeira, des dunes longues de 30 à 50 m et épaisses de 2 à 5 m émergent du manteau de téphras sur le plateau (Fig. 2). Leur matériau bréchique consiste en gros blocs lithiques (roches intrusives et volcano-sédimentaires, laves du strato-volcan et des dômes préexistants) et blocs ponceux porphyriques. Ce dépôt



est interprété comme une lag breccia proximale. Lorsqu'elles sont canalisées dans des vallées à 15-20 km de la source (Tambo, Le Volcàn), les ignimbrites non soudées, épaisses de 6 à 10 m, comprennent 3 à 6 unités de cendres et ponces. Les ponces et les lithiques montrent un granoclassement inverse, tandis que le pourcentage de lithiques diminue de la base au sommet de la séquence des ignimbrites.

4. Des dépôts de cendres et lapilli de 0.4 à 3 m d'épaisseur, avec antidunes de 5 à 20m de longueur d'onde, stratifications entrecroisées et lapilli accrétonnés, sont situés sous ou intercalés dans les ignimbrites des vallées du Rio Tambo et ses affluents (Le Volcàn, Agua Blanca). Ces dépôts sont attribués à des déferlantes pyroclastiques phréato-magmatiques qui ont précédé et alterné avec les écoulements responsables de la mise en place des ignimbrites.

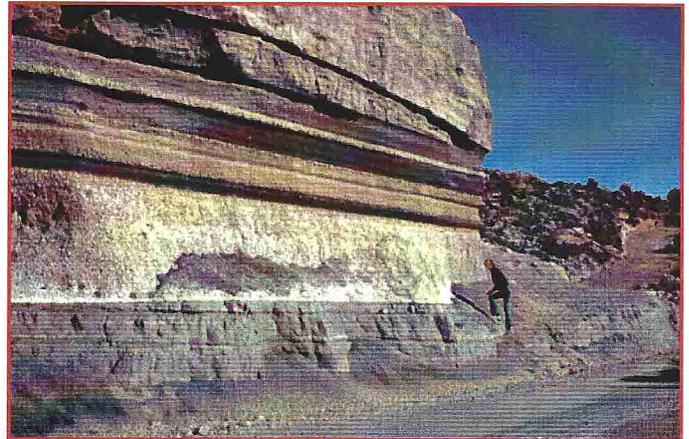
5. Une couche de cendres de quelques centimètres d'épaisseur et massive affleure dans les coupes médianes (de 20 à 50 km de distance des événements) en dehors des zones atteintes par les ignimbrites. Cette unité s'intercale entre les couches de cendres ocre (dépôt n°3) et le dépôt n°6. Son épaisseur et la taille de ses grains augmentent en direction des vallées contenant les ignimbrites canalisées. Il s'agit probablement d'une retombée de cendre co-ignimbritique.

6. Un dépôt gris constitué de cristaux de plagioclase, quartz, amphibole, biotite et opaques surmonte, soit les couches de cendres ocre, soit les ignimbrites canalisées dans les vallées. Cette unité, épaisse de 20 à 30 cm dans les coupes proximales, est subdivisée en deux couches séparées par un lit millimétrique de cendre fine. Elle recouvre en grande partie la surface drapée par la retombée plinienne vers l'ouest et demeure distincte jusqu'à 250 km des cratères.

7. Une couche de cendres grossières et meubles, épaisse de 10 à 20 cm et mélangée à un sol jeune ou un colluvion, coiffe la séquence pyroclastique dans les coupes proximales à médianes.

D'autres dépôts d'écoulements pyroclastiques recouvrent les ignimbrites et la retombée riche en cristaux. De quelques mètres d'épaisseur sur les rebords abrupts du haut plateau, ils atteignent 10 à 20 m là où ils sont canalisés dans les vallées radiales, jusqu'à 15 km du cratère. Le dépôt inférieur, massif, épais de 2 m de lapilli ponceux et de cendres, est surmonté par plusieurs bancs d'1m d'épaisseur, séparés par des lentilles de ponces subhorizontales. Ces bancs formés d'un mélange de cendres, lapilli ponceux et de blocs lithiques volcaniques ou originaires du substratum, sont des dépôts d'ignimbrite remaniée, dite secondaire.

La lave de l'éruption est une dacite riche en K_2O de la série calco-alcaline potassique (Gourgaud et al., 1995). Le cortège minéralogique regroupe plagioclase, biotite, hornblende, magnétite et ilménite. Trois compositions différentes coexistent : (1) la dacite de la retombée plinienne est moins riche en silice (63.6% SiO_2 en moyenne), plus riche en magnésium (1.85% MgO) [...]. (2) L'ignimbrite dacitique est plus riche en silice (65.2% SiO_2 en moyenne), moins riches en magnésium (1.72% MgO) [...]. (3) La dacite de la retombée riche en cristaux est plus riche en silice, mais plus pauvre en magnésium. Nous interprétons ces observations comme des indices d'une vidange d'une chambre magmatique dacitique légèrement zonée.

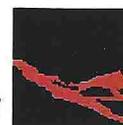


Exemple, à Arequipa, de dépôt de ponces (env. 2m d'épaisseur à la hauteur du géologue) provenant d'une éruption plinienne. (Photo P. Francis)



Exemple d'ignimbrite non soudée, composée de grosses ponces dacitiques (claires) et de fragments lithiques fins (foncés) dans une matrice fine, Cerro Galan, Argentine. (Photo P. Francis)

Pétrologie des produits éruptifs



DISCUSSION ET INTERPRÉTATION Phénomènes et produits éruptifs

La phase initiale, plinienne, du 19 au 20 février 1600 a produit, en 19 heures environ, la retombée ponceuse. Les éruptions du 20 au 22 février auraient mis en place les minces couches de cendres qui surmontent le dépôt plinien. Nous interprétons la mise en place des ignimbrites et des lag breccia (1 km³), précédées et accompagnées par des déferlantes pyroclastiques, comme le résultat de l'accroissement de l'activité explosive observé entre le 24 et le 27 février. Une explosion violente et brève, probablement entre le 28 février et le 2 mars, a délivré la retombée riche en cristaux qui a recouvert, vers l'Ouest, une superficie similaire à celle drapée par la retombée ponceuse.

La mise en place des ignimbrites secondaires, remobilisant les téphras déposées sur toutes les pentes raides, peut rendre compte des chutes de cendres qui se produisirent entre le 29 février et le 6 mars. Le faciès et l'épaisseur des ignimbrites remaniées sur les rebords du haut plateau et dans les chenaux raides des vallées montrent que l'accumulation des téphras a été contrôlée par la topographie. Cette remobilisation a probablement duré des semaines, rendant compte de la persistance de la poussière dans l'atmosphère deux mois après l'éruption. La dernière couche de cendres au sommet de la séquence a été déposée dans les premiers jours de mars 1600 ou lors de la petite éruption de 1667 (Simkin et Siebert, 1994).

Signification de l'éruption de 1600

D'après les données de terrain disponibles, l'édifice pré-1600 fut probablement pulvérisé durant l'épisode éruptif. Le strato-volcan était déjà éventré par une caldeira en forme de fer à cheval et surbaissé : le mur nord de la caldeira était découpé dans un dôme et la paroi occidentale dans d'épais dépôts pyroclastiques riches en blocs, suggérant la mise en place préalable de dômes dans ce strato-volcan (cf. Cerro Volcan au SE). L'éruption de 1600 a entraîné la formation du système d'événements emboîtés et petits cônes de téphras, ainsi que l'effondrement partiel du mur nord de la caldeira. En outre, des écoulements pyroclastiques riches en ponces et des écroulements de la paroi septentrionale de la caldeira ont rempli le canyon supérieur du Rio Tambo qui, d'après les récits, a été barré durant au moins 28 heures, formant deux lacs temporaires de 16 km et 28 km de long. Postérieurement, leur rupture catastrophique a généré des coulées de débris volumineuses qui ont dévasté la vallée du Tambo sur 120 km jusqu'à l'Océan Pacifique. Certains lahars étaient chauds à cause des téphras mélangées à l'eau, car les témoignages rapportent que "les poissons ont été cuits" (Mateos, 1944; Ocaña, 1969).



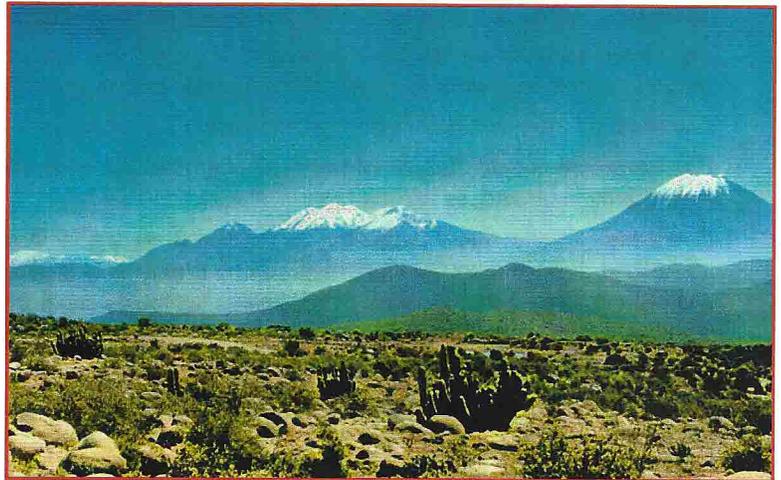
Panache plinien lors de l'éruption du Pinatubo en juin 1991, aux Philippines. (Photo NOAA)

Bien que nos données préliminaires soient insuffisantes pour comprendre quelles sont les causes d'une éruption aussi volumineuse (VEI 6), soulignons le fait que la phase initiale, plinienne, a débuté par une explosion du système hydrothermal, puis par le ramonage et l'élargissement du conduit. En témoignent l'abondance de fragments lithiques oxydés-hydrothermalisés ou de taches de fumerolisation de la base au milieu du dépôt, ainsi que les lag breccia et les bombes phréatomagmatiques à la base des ignimbrites. Contrairement à nombre d'éruptions pliniennes, celle-ci n'a pas débuté par des explosions phréatiques ou phréatomagmatiques: la retombée ponceuse repose directement sur le sol préexistant. Cependant, l'intense fragmentation et la violence de l'éruption est reflétée par la petite quantité et la petite taille des fragments lithiques, dont le diamètre décrit très rapidement avec la distance dans la retombée. Malgré la violente décharge de plusieurs km³ de téphras, l'effondrement d'une caldeira ne s'est pas produit ; toutefois, des fractures concentriques recourent les cratères et le plancher de la caldeira d'avalanche.

Le volume de magma émis par cette éruption est comparable à celui du Pinatubo (Philippines, 1991), du Santa Maria (Guatemala, 1902) et du Krakatau (Indonésie,



1883) et supérieur à celui du Vésuve en 79 AD (Hildreth et Drake, 1992). En revanche, ce volume est inférieur à ceux de éruptions les plus volumineuses du XX^e siècle (Novarupta, Alaska, 1912: Fierstein et Hildreth, 1992) et de l'histoire connue (Taupo, Nlle Zélande, 186 AD: Walker, 1980). L'éruption cataclysmique du Huaynaputina aurait entraîné des effets climatiques planétaires. Le contenu anormal de particules dans une carotte de glace au Nevado Quelccaya (Cordillère Orientale, Pérou: Thompson et al., 1986) et un pic d'acidité remarquable dans une carotte de glace du Groenland (Hammer et al., 1980) suggèrent une éruption explosive de grande magnitude vers 1600. Les années 1601 et 1602 furent caractérisées par des effets atmosphériques inhabituels observés dans le ciel de Scandinavie et d'Europe centrale (Lamb, 1970). Le volume de magma et d'aérosols émis a-t-il contribué à la péjoration climatique du 17^e siècle ?



Vue panoramique sur les volcans (de g. à dr.): Ampato, Sabancaya, Hualcahualca, Chachani et Misti. (Photo R. Gusset)

- BARRIGA, V.M., 1951. *Los terremotos en Arequipa (1582-1868)*. La Colmena, Arequipa, 426 p.
- DE SILVA, S. et FRANCIS, P.W., 1991. *Volcanoes of the Central Andes*. SpringerVerlag, 216 p.
- GONZALES-FERRAN, O. 1990. Huaynaputina volcano: the biggest historical dacitic eruption in the Central Andes of South America, on February 19, 1600. *IAVCEI Volcanological Congress*, Mainz, 1990 (Abstract).
- GOURGAUD, A., THOURET, J.-C., SALAS, G. 1995. The A.D. 1600 Plinian eruption of Huaynaputina (Peru). Preliminary stratigraphy and petrology of the eruptive products. *EUG8, 1995 (Abstract)*, *Terra Abstracts*, vol. 7, p. 134.
- HAMMER, C.U., CLAUSEN, H.B., DANSGAARD, W., 1980. Greenland ice sheet record of post-glacial volcanism and its climatic impact. *Nature*, 288, 144-146.
- HILDRETH, W. et DRAKE, R.E., 1992. Volcan Quizapu, Chilean Andes, *Bull. Voic.*, 54:93-125.
- FIERSTEIN, J. et HILDRETH, W., 1992. The plinian eruptions of 1912 at Novarupta, Katmai National Park, Alaska. *Bull. Volc.*, 54: 646-684.
- LAMB, H.H., 1970. Volcanic dust in atmosphere, with a chronology and assessment of its meteorological significance. *Phil. Trans. Royal Soc. London, A*, 266, 425-533.
- MATEOS, F., 1944. *Historia general de la Compania de Jesus en la provincia del Peru*. Madrid CSIC.
- NAVARRO, R. O., 1994. *Antologia del valle de Omate*. 76 p., Arequipa.
- OCAÑA D. de, 1969. *Un viaje fascinante por la America Hispana del Siglo XVI*. Madrid, Studium.
- SIMKIN, T. et SIEBERT, L., 1994. *Volcanoes of the World*. Smithsonian Institution, 2nd edition, 349 p., Geosciences Press, Inc.
- THOMPSON, L.G., MOSLEY-THOMPSON, E., DANSGAARD, W., GROOTES, P.M., 1986. Little Ice Age as recorded in the stratigraphy of the tropical Quelccaya ice cap. *Science*, 234, 361-364.
- THOURET, J.-C., GOURGAUD, A., LE PENNEC, J.-L., DAVILA, J., RIVERA, M., 1996. Huaynaputina Volcano, South Peru: site of the major explosive eruption in historic times in the Central Andes. *Andean Geodynamics*, ISAG St. Malo, pp. 247-2-50 (Extended abstract), ORSTOM éditions.
- VASQUEZ DE ESPINOSA, A., 1942. *Compendium and description of the West Indies* (translated by C.U. Clark). *Smithson. Misc. Collect.*, 102.
- WALKER, G.P.L., 1980. The Taupo pumice: product of the most powerful known (ultraplinian) eruption? *J. Volc. Geoth. Res.*, 8: 69-94.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GLOSSAIRE

Co-ignimbrite: dépôt de cendre vitreuses pouvant atteindre des extensions considérables, associé à la mise en place d'une ignimbrite (cf. déf.). Il représente la partie fine, emportée par les vents.

Déferlante pyroclastique: coulée pyroclastique se développant en collerette à la base d'une colonne explosive verticale et se propageant horizontalement à grande vitesse. Les dépôts montrent souvent des figures sédimentaires d'écoulement.

Granoclassement: classement des grains par taille progressivement décroissante.

Ignimbrite: dépôt ponceux de coulées pyroclastiques, se présentant sous forme de roches (consolidées ou non) constituées de fragments ponceux mal classés, allant des cendres à des blocs de plus d'un mètre. Les ignimbrites peuvent atteindre des volumes très importants (parfois plus de 1000 km³). Leurs compositions vont des andésites à des rhyolites.



Juvénile: qualifie des fragments d'origine purement magmatique.

Lag breccia: dépôt de brèche volcanique au sein d'une ignimbrite, proche du point d'émission (proximal), formé de fragments grossiers, sorte de résidu chaotique des coulées pyroclastiques.

Lithique: qualifie un dépôt contenant une proportion importante de fragment rocheux anciens (contraire de juvénile).

Phréatomagmatique: désigne une activité résultant de l'interaction explosive de l'eau et du magma, donnant des dépôts avec des caractéristiques particulières.

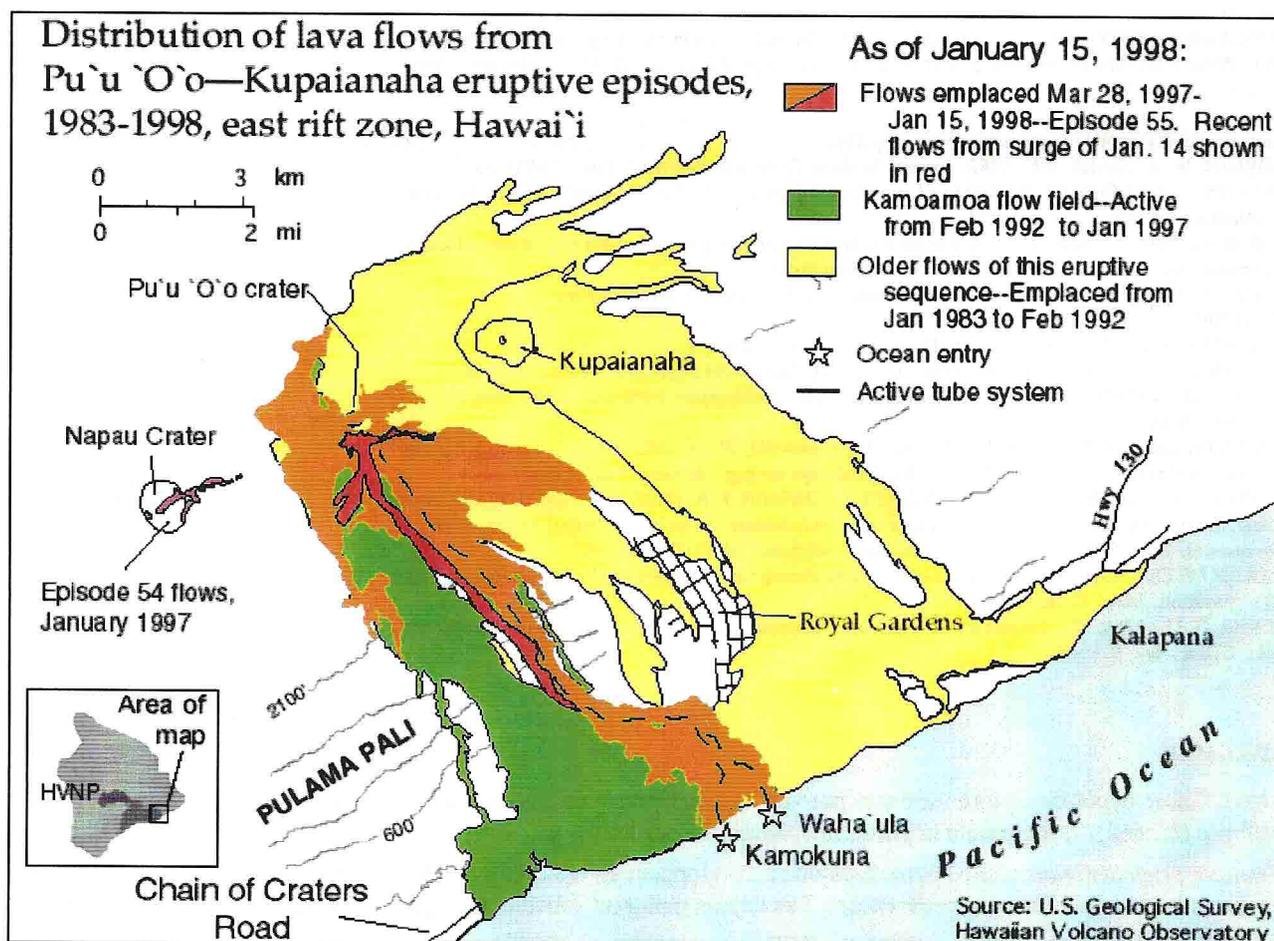
Plinienne (phase): phase explosive paroxysmale voyant la formation d'une colonne éruptive de plusieurs dizaines de kilomètres de haut (max 50 Km), dispersant des ponces (+fragments de verre, cristaux libres parfois, des fragments lithiques) sur une très grande surface (>500 km²). Ce type de dépôt pyroclastique a des caractéristiques très particulières (forte dispersion pour une fragmentation faible à moyenne). L'effondrement possible de ces colonnes pliniennes peut conduire à la formation d'ignimbrite.

Proximal/Distal: qualifie la distance à laquelle se trouve un affleurement de son point d'origine : proche = proximale ; lointaine = distale.

Vésiculé: qualifie la présence de vides (vacuoles, bulles de gaz) dans un dépôt volcanique.

Xenolite: fragment étranger ramené par la remontée du magma, inclut dans celui-ci comme une enclave.

ZOOM ACTUALITE ZOOM ACTUALITE ZOOM ACTUALITE



Carte, établie par l'USGS/HVO, de la situation des coulées du Pu'u 'O'o au 15 janvier 98.
Les commentaires relatifs à l'activité récente de ce volcan sont donnés en page 4 du bulletin.

