

SOCIETE DE VOLCANOLOGIE GENEVE

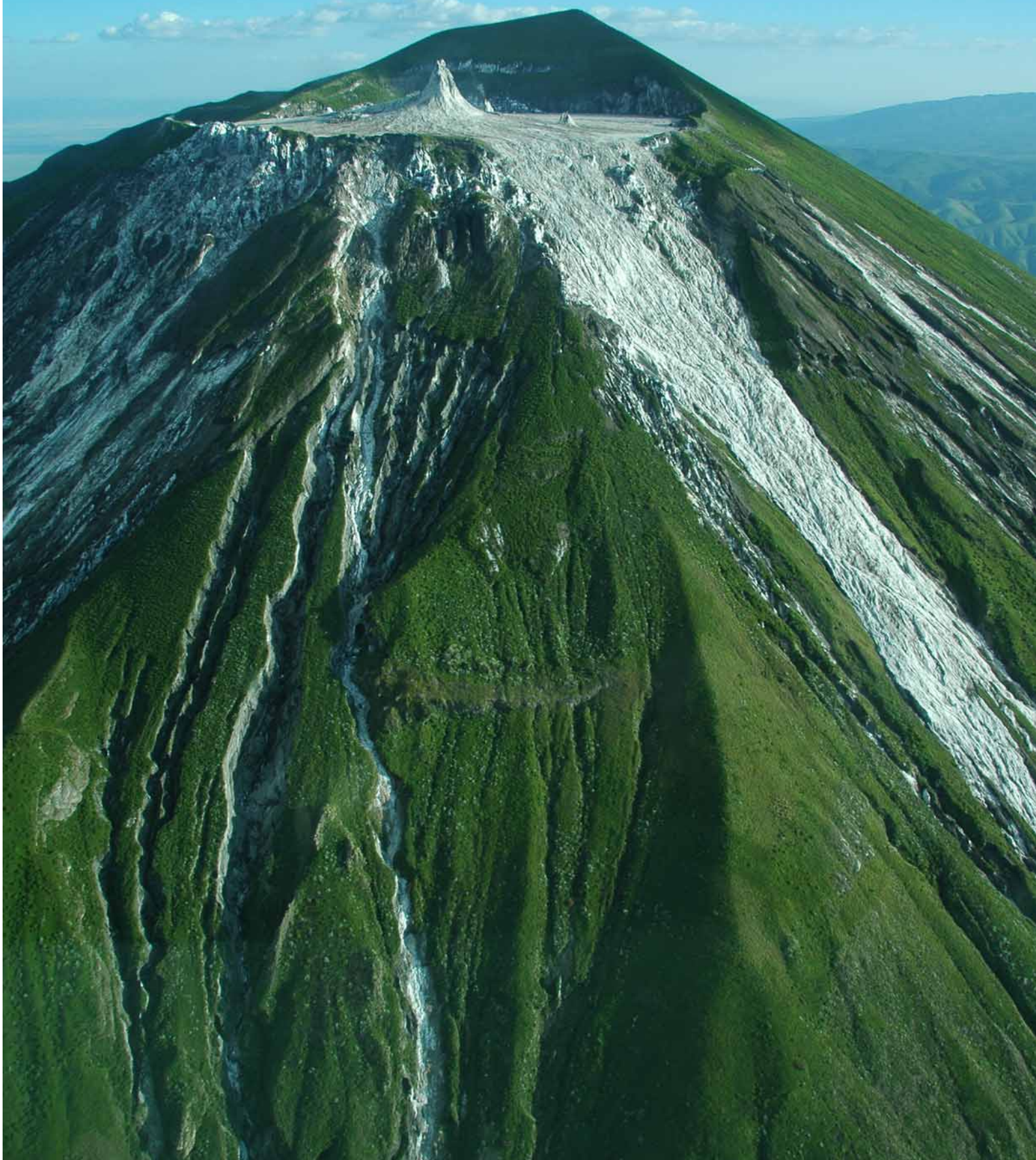
C.P. 6423, CH-1211 GENEVE 6, SUISSE, (FAX 022/786 22 46, E-MAIL: SVG@WORLDCOM.CH)

SVG



GENEVE

68 Bulletin mensuel



IMPRESSUM

Bulletin de la SVG No68, 2007, 24p, 280 ex. Rédacteurs SVG: J.Metzger, P. Vetsch & B.Poyer (Uniquement destiné aux membres SVG, N° non disponible à la vente dans le commerce sans usage commercial).

Cotisation annuelle (01.01.07-31.12.07) SVG: 50.-SFR (38.-Euro)/soutien 80.-SFR (54.-Euro) ou plus.
Suisse: CCP 12-16235-6

IBAN CH88 0900 0000
1201 6235 6

Paiement membres étrangers:
RIB, Banque 18106, Guichet 00034, N°compte 95315810050, Clé96.

IBAN (autres pays que la France):
FR76 1810 6000 3495 3158 1005
096 BIC AGRIFRPP881
Imprimé avec l'appui de:



et une Fondation Privée

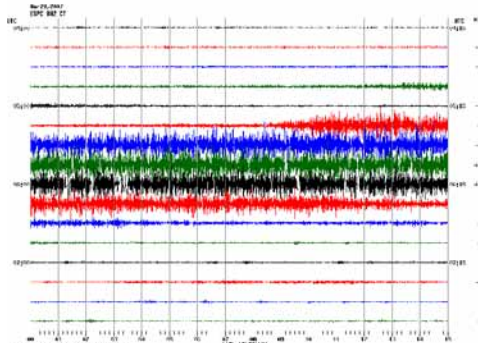
En plus des membres du comité de la SVG, nous remercions C.Schnyder, P.Blonde et T.Dockx et images de T.DSluys pour leurs articles, ainsi que toutes les personnes, qui participent à la publication du bulletin de la SVG.

Nouvelles de la Société	p.3
Volcan info.	p.3
Activité volcanique	p.3-5
Stromboli	p.3
Piton de la Fournaise	p.4
Montserrat	p.5
Point de Mire	p.6-11
Orgues basaltiques	
Focal	p. 12-13
Guatemala	
Récit de voyage	p.14-23
Erta Ale (Ethiopie)	p.14-19
Oldoinyo Lengai	p.20-24

DERNIERE MINUTES -DERNIERES MINUTES

PAROXYSMES AU CRATÈRE SE ETNA

Le 29 mars l'Etna s'est réveillé avec un épisode éruptif violent au cratère SE. Un puissant panache, accompagnant probablement une phase de fontaine de lave, s'est élevé au-dessus du SE. Deux coulées se sont mises en place, une en direction du Frumento Spino, partant de la bouche au pied de la Bocca Nuova, l'autre en direction de la VDB, elle s'écoulait encore le 31 mars. [Infos. INGV + contacts perso.]



Matin du 29 mars 2007 depuis l'Hotel Corsaro
Photo D.Corsaro <http://www.hotelcorsaro.it/>



Sommet et flanc nord du volcan aux laves blanches, de composition unique au monde à base de carbonate, le volcan Oldoinyo Lengai (Tanzanie) (©Photo T.Dockx)

RAPPEL : BULLETIN SVG SOUS FORME ÉLECTRONIQUE ET SITE WEB SVG

Les personnes intéressées par une version électronique du bulletin mensuel de la SVG à la place de la version papier, sont priées de laisser leur adresse électronique, avec la mention bulletin, à l'adresse suivante : membresvg@bluemail.ch et... le bulletin du mois prochain vous parviendra encore plus beau qu'avant ■



Le site web de la SVG est accessible. Son adresse est facile:

www.volcan.ch



NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVELLES DE LA SOCIETE -NOUVEL- REUNION MENSUELLE

Nous continuons nos réunions mensuelles en principe **chaque deuxième lundi** du mois, mais pour la séance d'avril 2007, celle-ci sera le lundi suivant (en raison du lundi de Pâques).

La prochaine séance aura donc lieu le:

lundi 16 avril 2007 à 20h00

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

MAISON DE QUARTIER DE ST-JEAN
(8, ch François-Furet, Genève)

Elle aura pour thème:

VOLCANS SOUS-GLACIAIRES D'ISLANDE

G. Favre et ses coéquipiers nous emmèneront à nouveau sur les sentiers de leur explorations des grottes volcaniques sous-glaciaires d'Islande ■

VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS INFOS -VOLCANS

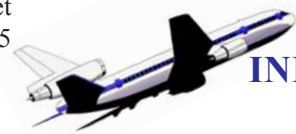
Je recherche, pour compléter un groupe, 1 ou 2 personnes qui seraient intéressées par un voyage sur **Java et Bali** du 8 au 28 juillet 2007. Ascension de 6 volcans actifs et visites sont au programme. Renseignements auprès de Régis Etienne, natel : 079 635 85 22. mail : regis.etienne@bluewin.ch



MOIS PROCHAIN

Les sujets des séances de mai et juin ne sont pas encore fixés. Nous attendons vos suggestions.

VOYAGES VOLCANIQUES INDONESIE juillet 2007



ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANIQUE - ACTIVITE VOLCANI-

Une éruption latérale a démarré le 27 février 2007 à Stromboli. Comparativement à l'éruption précédente (fin 2002-2003), le taux d'émission de lave semble environ dix fois plus élevé. Une fissure s'est ouverte sur le flanc NE du cratère NE. Elle a délivré une coulée qui s'est divisé en trois branches, qui ont rapidement atteint la mer. Le même jour, ces coulées se sont arrêtées puis une nouvelle fracture s'est ouverte vers 400 m d'altitude sur la bordure Est de la Sciara del Fuoco. Un peu de jours la coulée issue de cette bouche a formé un delta de lave, qui a profondément modifié la côte dans cette zone. Le 9 mars l'émission de lave s'est interrompue pour quelques heures, durant lesquelles une nouvelle bouche s'est ouvert à 500 m d'altitude au nord du cratère NE, très proche d'une des bouches de l'éruption de 2002-2003. Cette ouverture à 500 m n'a été active que pendant quelques heures. L'émission de lave a repris à la bouche de 400 m d'altitude lorsque celle de 500 m s'est arrêtée. Le 15 mars, alors que l'activité effusive se poursuivait, une violente explosion s'est produite à 21h37. L'intensité de cette explosion était comparable à celle du 5 avril 2003. Elle a eu lieu, elle aussi, durant une phase effusive, alors les cratères sommitaux étaient partiellement obstrués par des effondrements des bords internes. Cette activité effusive s'est poursuivie jusqu'au 3 avril 07.

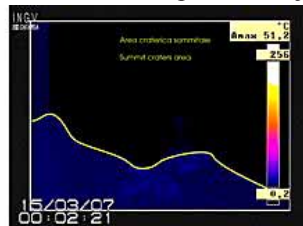
STROMBOLI éruption latérale et paroxysme explosif



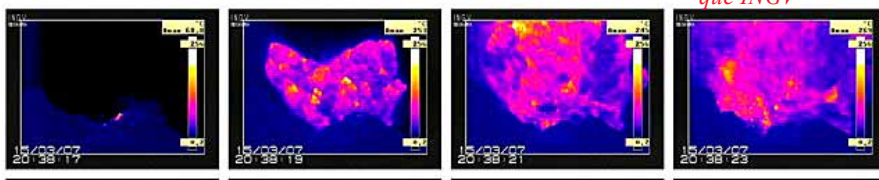
Le 27 février début de l'éruption



© M.Fulite Stromboli Online



Phase paroxysmale du 15.03.07 images provenant de la caméra thermique INGV

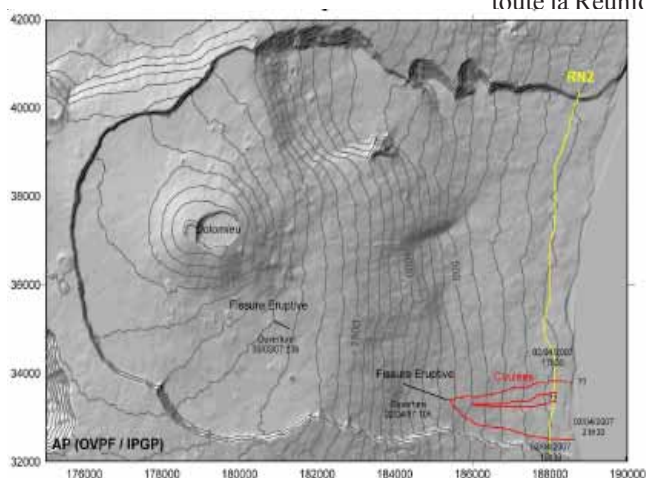




PITON DE LA FOURNAISE: ERUPTION A BASSE ALTITUDE route coupée et coulées dans l'océan et inquiétudes

CLICANOO
le journal de l'île de la Réunion

Texte François Martel-Asselin
et communiqué OVPF



Double arrivées dans l'océan

«Le Piton de la Fournaise est entré en éruption vendredi 30 mars 2007 à 23h00 (heure locale). Cette éruption a été précédée d'une crise sismique qui a débutée à 20h24 ainsi que de déformations de la zone sommitale. L'éruption se situe à l'intérieur de l'enclos sur le flanc sud-est du Piton de la Fournaise dans la région du Cratère «Chateau-Fort». Malgré cette activité éruptive, une activité sismique (essentiellement) localisée dans la zone sommitale se poursuit» [Communiqué 30.03.07 OVPF]. L'activité a totalement cessé au bout de 9 heures.

«Après une pause d'un peu plus de 48 heures, le volcan s'est réveillé, comme s'y attendaient les scientifiques. Une deuxième phase a succédé hier matin à 10 heures à l'épisode éclair de la nuit de vendredi à samedi. Les coulées sont sorties dans l'enclos, très près du rempart de Saint-Philippe, mais le piton de la Fournaise reste sous haute surveillance, en cas d'évolution de l'activité.

Deux coulées à la route, une à la mer hier en fin de soirée : ça, c'est pour le spectacle que toute la Réunion a commencé à aller admirer. Mais à l'observatoire volcanologique, la

vigilance reste très serrée. Le village du Tremblet l'a échappé belle, car une éruption hors enclos, semblable à celle de 1986, était à redouter en raison de l'intense activité sismique qui persistait depuis la phase éruptive éclair de lundi et du risque avéré de la propagation souterraine de la fissure éruptive de vendredi en direction des hauts de Saint-Philippe. Le doute a été levé rapidement en milieu de matinée : il semblait bien n'y avoir aucune activité en dehors de l'enceinte naturelle du volcan, comme le confirmaient les agents de l'ONF en patrouille dans le secteur. Pour autant, les scientifiques restent sur leurs gardes, en raison de la persistance des séismes. Une nouvelle évolution, même si aucun signe n'existait hier soir, n'est pas à exclure. Tout le week-end, le réseau de surveillance du volcan a enregistré une sismicité atteignant jusqu'à 60 événements par heure. Hier matin, plusieurs gros séismes, avec des magnitudes maximales impressionnan-

tes proches de 3, ont été détectés. C'était le signal de la deuxième phase éruptive. Une fissure s'est ouverte vers 600 m d'altitude, dans la continuité de celle de vendredi 30 mars 07 (1 900 m d'altitude), en contrebas du Nez coupé du Tremblet, orientée nord-ouest sud-est, longue de près d'un kilomètre. Les fontaines de lave atteignaient hier soir, après un regain d'activité dans l'après-midi, sans doute plus d'une soixantaine de mètres.» [extrait F.Martel Asselin JIR] ■



Traversée de la route nationale 2 F.Martel Asselin JIR



Parmi la quinzaine de volcans que l'on mentionne actifs, de nos jours, Soufriere Hills, est encore et toujours en bonne place. Car son énergique activité est continue. La croissance du dôme se poursuit, et les incandescences nocturnes sont de plus en plus belles, étincelantes et étendues depuis le sommet.

Les épisodes de séismes de longue période (jusqu'à 140 par semaine) correspondent souvent à un changement de direction du point d'extrusion du magma. La preuve en est faite par l'érection d'un lobe se développant dans l'angle sud-ouest du cratère, au-dessus de Gages, alors que la croissance principale du dôme est plutôt localisée dans l'est, soulignée par les écroulements rougeoyants incessants observés, et que des coulées se déversent dans Tar River au sud-ouest. Plusieurs fois furent entendus des grondements (bruit de réacteur), à des kilomètres du cratère, ayant pour origine la proximité du lobe surgi au sud-ouest. Enfin, de courtes coulées pyroclastiques s'épanchent dans le bassin supérieur de Belham River.

Le sommet de l'édifice est percé de blocs et d'aiguilles. Le taux de SO_2 demeure au-dessous de la moyenne habituelle, ce qui peut être l'indicateur que le violent et bruyant événement près de Gages fausse la mesure de ce gaz.

Ainsi, durant le mois de mars le dôme a poursuivi sa croissance soutenue, avec des écroulements partiels, des coulées pyroclastiques modérées créant des panaches de cendres et de vapeur pouvant atteindre 3000 mètres.

Le volume du dôme dépasse actuellement 200 millions de m^3 , pour une hauteur atteignant 1050m. Bien que ces indications soient encore inférieures à ce que fut le dôme avant l'écroulement majeur du 12 juillet 2003, son taux de croissance est estimé, à l'heure actuelle, trois fois supérieur à ce qu'il fut en 2003.

Pour les mois à venir un écroulement important devrait très probablement survenir, en empruntant la gorge de Tar River. Cette avalanche pourrait être accompagnée de chutes de cendres conséquentes. Bien plus probable qu'il y a six mois, il peut se produire un surge accompagné d'une coulée pyroclastique qui atteindrait la zone inférieure du lit de la rivière Belham. Il y a une alternative dans cet aspect du dôme: soit un écroulement « habituel », disons gravitaire d'une partie du dôme qui emprunterait Tyre's Ghat puis la Belham, soit un blast latéral (explosion de biais) provenant du nord ou de l'ouest, du type de celui survenu le 26 décembre 1997, lorsque le contrefort Gallways Wall du cratère a cédé sous la puissante poussée du dôme. Rappelons que ce blast avait détruit St Patrick et généré un mini-tsunami ayant gagné les côtes de la Guadeloupe.

Le volume du dôme qui se détacherait et s'engouffrerait dans la Belham pourrait atteindre 20 millions de m^3 , et même plus si la croissance du dôme se poursuivait à la même allure.

Pour quelles raisons la possibilité d'un blast est-elle évoquée ? Cette éventualité prend actuellement forme en tenant compte de plusieurs facteurs : le taux de croissance du dôme, la croissance préférentielle s'effectuant sur le flanc nord-ouest et la pression vraisemblable des débris accumulés. Un tel blast pourrait être déclenché par l'intense chaleur, la pression interne du dôme, et la fracture du mur de retenue du cratère en raison de sa fragilité. La coulée pyroclastique associée pourrait submerger les accotements de la rive nord du lit de la rivière et même atteindre la zone encore partiellement habitée par des foyers clairsemés.

Si le MVO est en mesure de détecter quelques signes précurseurs d'un blast ou d'un écroulement dans ce secteur il ne pourra, à l'évidence, déclencher précocement l'alerte. ■

MONTSERRAT: fluctuation de l'activité permanente B.Poyer



Dôme de lave depuis le SE 06.02.07



Volcanologue du MVO sur Galways Mountain, depuis le sud, 08.03.07.



Activité flanc est du dôme, éboulements incandescents, depuis Perches Mt, environ 1.5 km au SE du dôme, 08.03.07

Sources : rapports du MVO
(Quelques places sont encore disponibles sur le voyage d'août
Contacter B. Poyer
poyer.bernard@wanadoo.fr)



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

ORIGINE ET FORMATION DES ORGUES «BASALTIQUES»

Texte et photos* :
Cédric SCHNYDER

*(sauf mention)



«Ici, la nature procède géométriquement, et travaille à la manière humaine, comme si elle eût manié l'équerre, le compas et le fil à plomb»

J. Verne, *Voyage au centre de la Terre*, 1864.



Fig. 1 Conrad Gesner



Fig.2 Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon



Fig.3 Jean-Etienne Guettard



Fig. 4 Abraham Werner



Fig. 5 Déodat-Gratet de Dolomieu



Fig.6 Rudolf Raspe



Fig. 7 Horace-Bénédict de Saussure

En guise de prélude...

Les épanchements laviques présentent quelquefois de belles morphologies, comme les laves cordées ou les laves en coussins. Parmi ces morphologies, la prismation des coulées de lave est un phénomène surprenant. Habités à la fantaisie de la nature, les humains ont été très surpris à constater la présence de structures régulières, géométriques, dans des matériaux volcaniques. Tentons de faire le tour de la question...

Historique de la description des prismes de basalte et de l'origine d'icelui...

Ce fut le naturaliste suisse Conrad Gesner (1516-1565) qui essaya pour la première fois d'expliquer la formation des orgues basaltiques (Fig. 1). Gesner imagina une cristallisation dans l'eau, à l'image des cristaux de quartz et dessina les prismes avec des extrémités pyramidales ! L'origine aqueuse ne fait aucun doute à l'instar de Buffon (1707-1788) (Fig.2). Au milieu du 18^{ème} siècle, Jean-Etienne Guettard, médecin, botaniste et minéralogiste, premier découvreur de la nature volcanique des monts d'Auvergne, croyait lui aussi à cette théorie (Fig.3). Une idée renforcée par le père spirituel de la géologie (géognosie) européenne, Abraham Werner (Fig.4). Selon Werner, les prismes du basalte étaient dus à un dessèchement, une dessiccation, à l'image des polygones de dessiccation dans la boue.

Avec les observations nouvelles dues à Hutton ainsi que d'autres naturalistes, une nouvelle vision fut donnée : le basalte aurait une origine ignée ! Desmarests, inspecteur des manufactures royales dressa une première carte volcanologique de la Chaîne des Puys et, manifestement impressionné par ces structures curieuses, publia en 1771 un « Mémoire sur l'origine et la nature du basalte à grandes colonnes polygones ». Il écrivait à ce propos : « ...cette conséquence me fit voir, dans la Chaussée des Géants dans toutes ces masses prismatiques qui se montrent sur les bords escarpés de la mer en Irlande, en un mot, dans les sommets tronqués qu'on y aperçoit, l'ouvrage des éruptions d'un ou plusieurs volcans qui se sont éteints comme ceux d'Auvergne ».

Dolomieu (1750-1801) (Fig.5), géologue dauphinois et professeur à l'école des Mines de Paris interpréta les prismes comme une contraction de la lave pendant le refroidissement, alors que Rudolf Raspe (1737-1794) (Fig.6), minéralogiste et écrivain allemand, auteur des « Aventures du Baron de Münchhausen », pensa que les basaltes prismés étaient dus à un refroidissement sous-marin des coulées de lave.

Vers la fin du 18^{ème} siècle, le géologue et naturaliste suisse Horace-Bénédict de Saussure (Fig.7) s'interrogea lui aussi sur l'origine du basalte. Influencé par Werner, et Dolomieu il décida de voyager en Auvergne en octobre 1776 pour découvrir les volcans. Saussure pensait tout comme Werner, que l'origine du basalte était aqueuse, mais qu'elle pouvait être refondue par les volcans ! (Carozzi, 2000).

Concernant la prismation, il ménagea la chèvre et le chou, ne désirant froisser personne, en disant qu'aussi bien l'eau que le feu peuvent provoquer des fissures de contraction (sic) ! (Krafft, 1991).

La prismation des laves retomba ensuite dans l'oubli, avant d'être réexaminée de façon plus minutieuse vers la fin du XIX^{ème} siècle.

Mécanismes probables de formation

Au début du siècle passé, l'hypothèse en vogue était que la prismation résultait de la contraction thermique due au refroidissement de la masse ignée. Puis, en 1961, Jaeger émit l'idée que les prismes étaient des fissures thermiques orientées perpendiculairement à la direction de contrainte maximale, et perpendiculaires aux plans isothermes de refroidissement.

En théorie, une coulée de lave une fois stoppée, se refroidit des surfaces extérieures en direction de l'intérieur, avec des surfaces de même température, des isothermes. Peck et Minakami (1968), ont observé des réseaux polygonaux de refroidissement à la surface des lacs de lave du Kilauea, en cours de solidification, en 1963. Ces réseaux étaient similaires à ceux trouvés à la surface des orgues basaltiques « fossiles ». De même, lors de la fracturation, nocturne, une sismicité faible mais présente soulignait l'ouverture



des fissures. Ces réseaux se propageaient en profondeur pour former le débit de la roche en prismes (Fig.8).

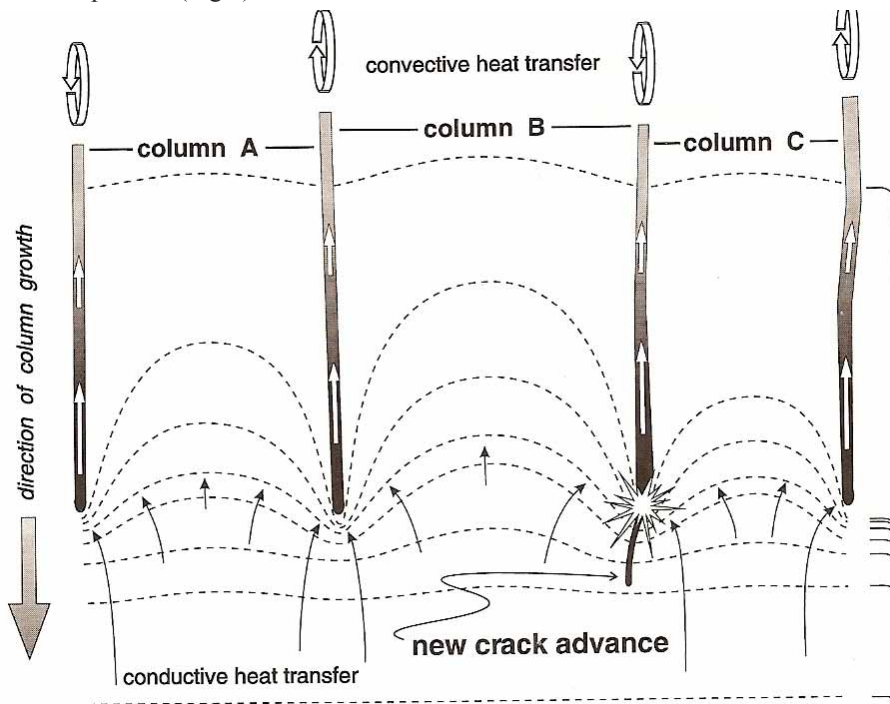


Fig.8 : Formation des points de rupture. La colonne se forme du haut en bas, à mesure que la coulée se refroidit, des plans de ruptures se forment au niveau des surfaces de même température (surfaces pointillées). La température s'évacue le long des plans de fracture et l'intérieur de la colonne reste à haute température (d'après Budkewitsch et Robin, 1994).

Cette hypothèse a été reprise vers le début des années 1980, avec Ryan & Sammis (1978) qui invoquent la propagation de fractures dues au relâchement des contraintes de tension en fonction du refroidissement. Dès que les tensions dues aux contraintes thermiques dépassent la résistance de la roche, celle-ci cède en un point précis de la surface isotherme. Le processus se répète en fonction de la diminution de température en direction de la surface de la coulée. Ces plans de séparation peuvent se remarquer perpendiculairement aux faces des colonnes, où ils forment des facettes de forme plus ou moins rectangulaire, en relief ou en creux (Fig.9) (DeGraff and Aydin, 1987).



Chaussée des Géants. Vue désormais classique des colonnes érodées
Photo : Rodolphe Francey

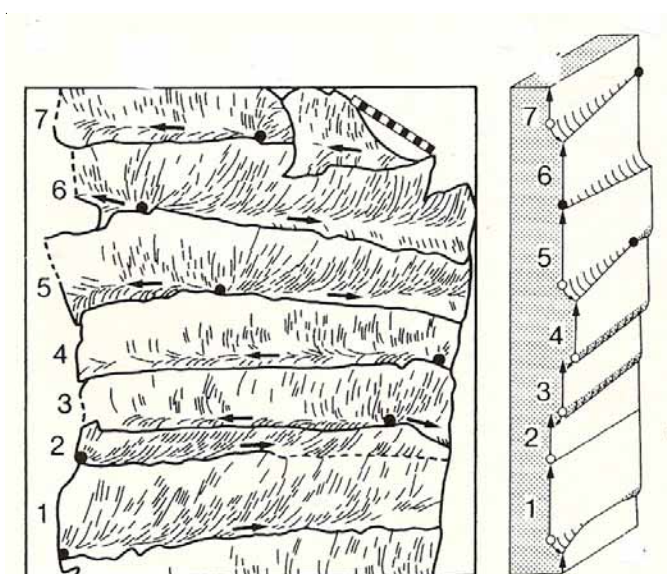


Fig.9 : Vue d'une face d'une colonne. On constate la formation de plans de séparation en creux et en reliefs (notés de 1 à 7) avec leurs points de ruptures correspondants (points noirs). (d'après DeGraff et Aydin, 1987)

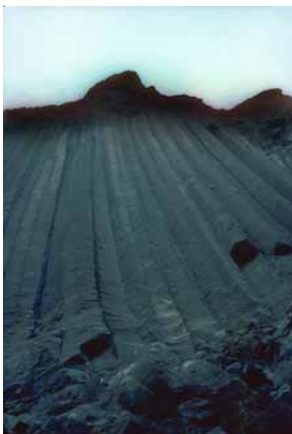


Colonnade de la Chaussée des Géants
Irlande.
On remarque la division des colonnes en « articles » superposés.
Photo : Rodolphe Francey



Orgues basaltiques de Dyrhólaey, sud de l'Islande, en bas détails colonna-
des Photos : Cédric Schnyder

Orgues
basaltiques
d'Hengifoss
(Est de
l'Islande),
détail de la
colonnade.
Photo :
Jacques
Metzger



Deux processus favorisent la perte de chaleur : la conduction de chaleur de l'intérieur des colonnes en direction des fissures ainsi que la convection de cette chaleur par les fissures ouvertes en direction de la surface (Fig. 10).

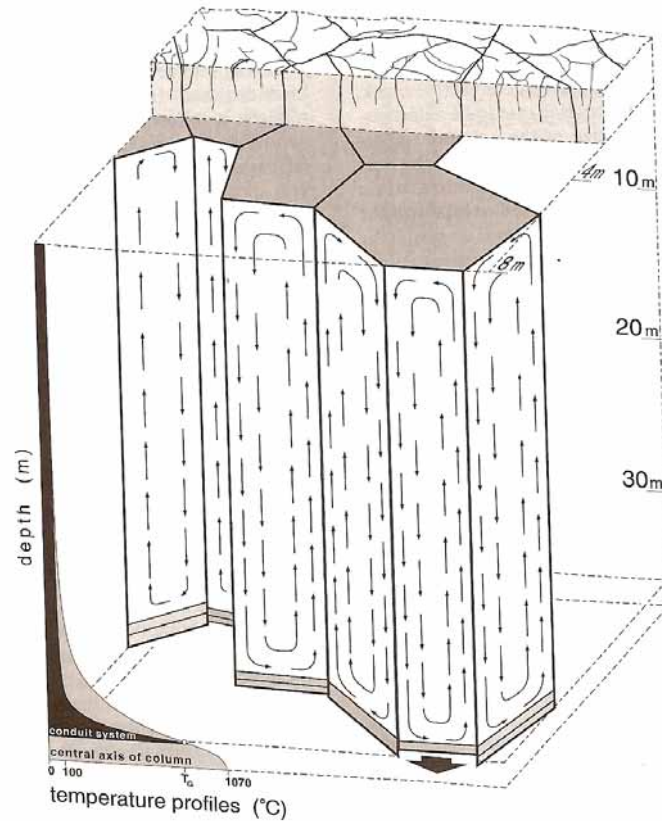


Fig. 10 : Propagation des colonnes dans une coulée massive. On constate le réseau superficiel polygonal et la formation des colonnes. Le refroidissement des prismes se fait par conduction le long des fractures perpendiculaires. (d'après Budkewitsch et Robin, 1994)

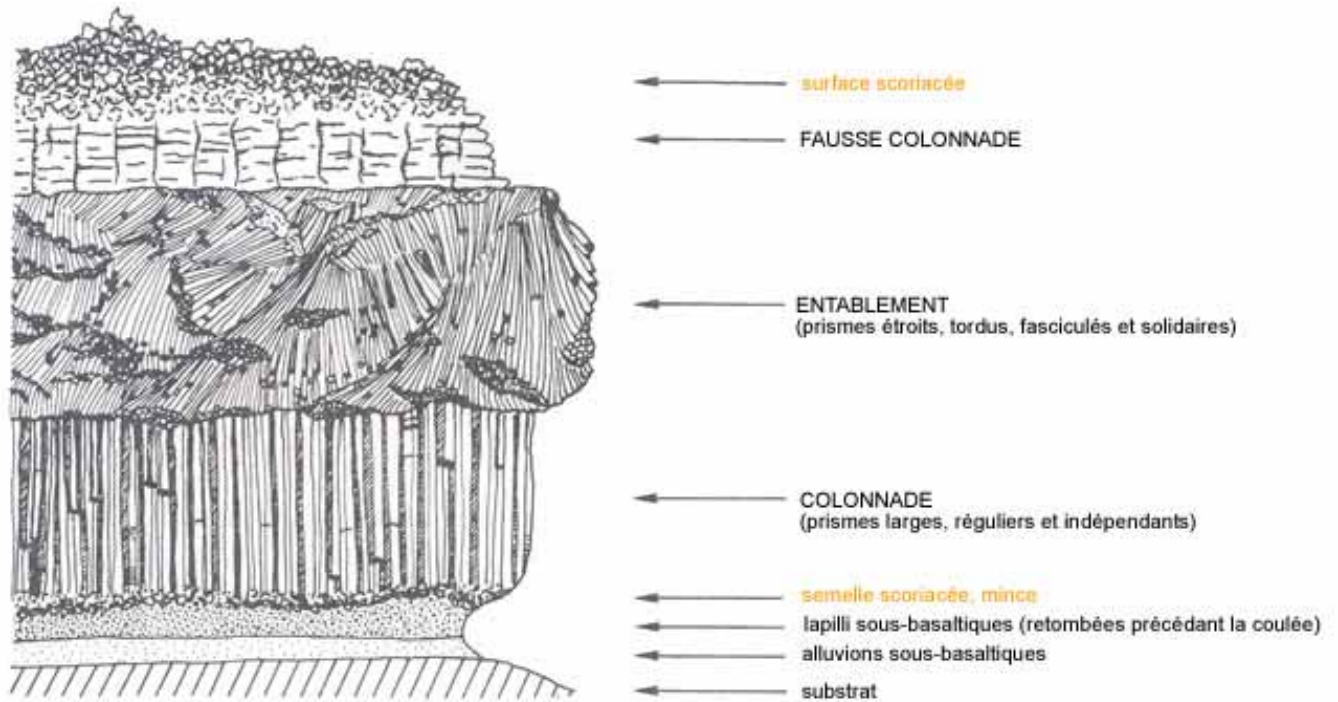
L'infiltration d'eau, ainsi que le diamètre des colonnes jouent un rôle non négligeable dans le refroidissement. Peck et Minakami ont montré que la perte de chaleur était inversement proportionnelle au diamètre de la colonne. Une colonne de 1 m. de diamètre aurait un taux de refroidissement de 8,4 m./an, alors qu'une colonne de 4 m. ne se refroidirait que de 2,1 m./an.

Et en théorie ???

De nombreuses coupes, naturelles ou artificielles, à travers des épanchements laviques ont mis à jour les structures internes.

Elle comprend de bas en haut, une première couche de dépôts pyroclastiques (cendres ou lapilli) précédant la coulée, puis la coulée proprement dite, avec à la base une mince semelle de scories, puis un niveau « colonnade » (prismes réguliers), un horizon nommé « entablement » et composé de prismes tordus, en gerbes rayonnantes, surmonté par une colonnade grossière appelée « fausse colonnade ». Enfin, une surface de scories surmonte la coulée (Fig. 11). Ce fut en 1940 que Tomkeieff donna une première description des différentes parties d'une coulée de lave de la Chaussée des Géants, appelant la partie supérieure avec colonnes radiaires et tordues « entablature », et la partie inférieure prismée régulièrement, « colonnade ».

Il faut cependant plusieurs conditions pour que cette coupe complète puisse être observée : d'abord que la coulée ait une certaine épaisseur, pour que le cœur de la coulée puisse ne pas refroidir trop vite ; et ensuite que l'entablement soit refroidi très rapidement, au moyen d'une crue d'une rivière ou autre, pour provoquer des fissures sans



Coupe théorique complète d'une coulée basaltique de vallée
d'après *Le volcanisme lexique*, CRDP Clermont-Ferrand, 1985

Fig. 11 : Coupe théorique d'une coulée basaltique. (d'après CRDP, Clermont-Ferrand, 1985).

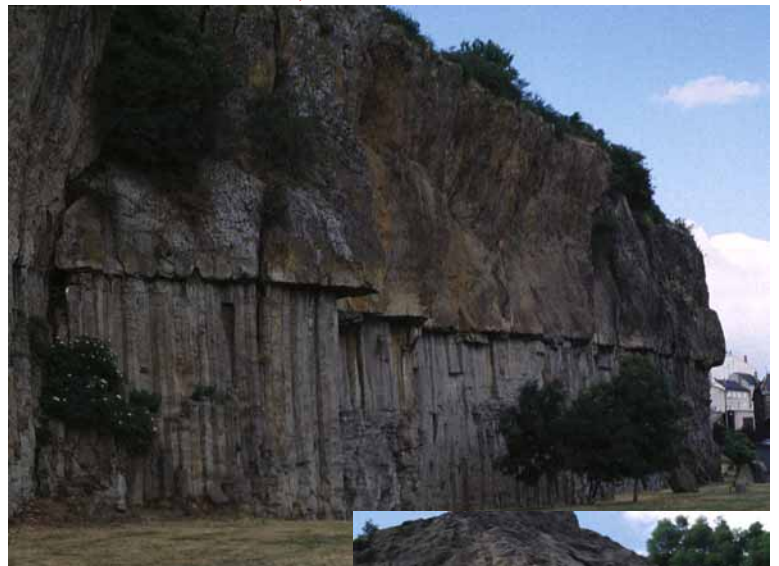
organisation régulière. Des pillow-lavas, des hyaloclastites ainsi que des dépôts fluviaux ont été trouvés associés à des coulées prismées de basaltes de plateaux islandais, laissant penser la retenue d'une rivière derrière une coulée et son refroidissement rapide (Saemundsson, 1970). Quelques coulées montrent ces différents faciès, comme la coulée d'Yssingaux dans le Massif Central, ou autres.

Roches et morphologies

La composition chimique du magma, donc sa rhéologie, ne semble pas rentrer en ligne de compte pour la formation des prismes, mais les roches volcaniques basiques comme les basaltes semblent être plus enclins à se prisme. L'appellation « orgues basaltiques » est un abus de langage, la prismation pouvant affecter aussi bien des roches de composition basique, qu'intermédiaires à acides. Des prismes ont été observés aussi bien dans des coulées ou des dykes basaltiques, que dans des dômes

ou coulées de phonolites, dacites ou rhyolites (Bonnichsen et Kauffman, 1987), voire encore dans certains dépôts pyroclastiques, dont des ignimbrites soudées à chaud (Vallée des 10'000 Fumées, Alaska).

Les formations prismées les plus connues sont La Chaussée des Géants (basalte) en Irlande, l'île de Staffa (basalte) en Ecosse ; Devil's Tower (phonolite) dans le Wyoming et Devil's Postpile (basalte) en Californie ; Bort-les-Orgues, Espaly, Mt. Rodeix (basalte), les Roches Tuillière et Sandoire (phonolite) en France ; Skogafoss, Godafoss, Svartifoss, Dyrholay (basalte) en Islande, Le Gole dell'Alcantara (basalte) en Italie, les dômes et neck du Hoggar (phonolite) en Afrique, et bien d'autres...



*Orgues basaltiques de St-Flour, France.
Photos : Cédric Schnyder*



Les colonnes se forment toujours perpendiculairement au contact de la surface de refroidissement. On peut donc imaginer la paléo-topographie, même si l'érosion a mis à jour la coulée ou qu'une carrière l'a entamée...

Les simulations numériques au secours de la volcanologie

Quelques études ont montré que les polygones possèdent de 3 à 8 côtés, avec une prédominance pour les pentagones et hexagones. Par exemple, Devil's Tower ainsi que le Mont Rodeix montrent environ 50 % de pentagones, pour 32 % d'hexagones, alors que la Chaussée des Géants voit une prédominance d'hexagones (51 %) sur les pentagones (35 %) (Beard, 1959).

Une méthode de calcul, l'algorithme VOPONUCE, fut appliquée pour tenter de prédire l'agencement des polygones. Cet algorithme part d'une fissure initiale pour ensuite répéter cette opération par itérations successives, jusqu'à tendre vers un réseau polygonal parfait, qualifié de « mature », représenté par le réseau hexagonal. La moyenne des côtés des polygones fut calculée pour des affleurements célèbres. Il en ressort que ce sont les prismes de la Chaussée des Géants qui représentent le degré de maturité le plus abouti, avec des moyennes de 5,94 et 5,86 faces, calculées sur 201 et 153 prismes. Le Mont Rodeix apparaît un peu moins abouti, avec des polygones de 5,23 côtés (Budkewitsch & Robin, 1994).

Et les expérimentations ?



*Orgues andésitiques (?) devant le Cerro Tuyato Atacama, Chili
Photo : Jean-Maurice Seigne*

Une expérience a été récemment réalisée avec de l'amidon de maïs. Ce matériau a été déshydraté pendant plusieurs jours, sous une lampe d'une puissance de 250 W. Des techniques de tomographie 3D ont permis de constater différents agencements du réseau de fractures en fonction de la profondeur. Un réseau polygonal régulier était présent à la surface de l'échantillon, alors que de nouveaux polygones de dimensions plus importantes apparaissaient en profondeur. L'échantillon était caractérisé par une fine colonnade au sommet de l'échantillon, puis un certain seuil déterminait un réseau beaucoup plus grossier. Des taux de séchage importants et rapides déterminaient une colonnade fine et régulière.

Bien que les paramètres contrôlant la prismation dans les laves et dans d'autres matériaux semblent différents (évaporation, transport aqueux et diffusion dans le cas de l'amidon, et transport diffusif de chaleur et

convection dans le basalte), il est intéressant de constater des morphologies identiques. Dans le cas de l'amidon cependant, la colonnade fine se trouvait au sommet de l'échantillon, contrairement au basalte (Goehring et Morris, 2004).

La prismation, un phénomène pas si rare que ça !

La formation de prismes a déjà été observée dans des matériaux divers et variés, tels que du grès, de la boue, du charbon, du verre, de la glace, ainsi que de l'amidon. Des simulations numériques et quelques expériences permettent de mieux appréhender le phénomène à une échelle macroscopique. Il serait intéressant de voir du point de vue microscopique ou moléculaire ce qui se passe pendant le phénomène de débit de la roche, ou éventuellement si certains fluides (magmatiques, hydrothermaux) mis en jeu favorisent ce processus. Un défi supplémentaire posé aux physiciens ou thermodynamiciens, du moins pour ceux qui auront l'envie ou le courage de s'y atteler... !

Merci à...

Sandra Levai, bibliothécaire à la Section des Sciences de la Terre de l'Université de Genève pour les recherches bibliographiques, Rodolphe Francey, Jacques Metzger et Jean-Maurice Seigne pour le matériel photographique ■



Bibliographie

- Beard, C.N. (1959) : Quantitative study of columnar jointing, *Bull. Geol. Soc. Am.*, **70** : 379-382.
- Bonnichsen, B & Kauffman, D.F (1987) : Physical features of rhyolite lava flows in the Snake River Plain volcanic province, southwestern Idaho, *Geol. Soc. Am., Spec. Public.*, **212** : 119-145.
- Budkewitsch, P. and Robin, P-Y. (1994) : Modelling the evolution of columnar joints, *J. Volc. Geoth. Res.*, **59** : 219-239.
- Carozzi, A.V. (2000) : Manuscrits et publications de Horace-Bénédict de Saussure sur l'origine du basalte, éd. Zoé, Carouge, 769 pp.
- DeGraff, J.M. & Aydin, A. (1987) : Surface morphology of columnar joints and its significance to mechanisms and direction of joint growth, *Geol. Soc. Am.*, **99** : 607-617.
- Goehring, L. and Morris, S.W. (2004) : Order and disorder in columnar joints, *Europhys. Lett.*, pre-print.
- Krafft, M. (1991) : Les feux de la Terre, éd. Gallimard, 208 pp.
- Peck, D.L. & Minakami, T. (1968) : The formation of columnar joints in the upper part of Kilauean lava lakes, Hawaii, *Bull. Geol. Soc. Am.*, **79** : 1151-1166.
- Ryan M.P. & Sammis, C. G. (1978) : Cyclic fracturing mechanisms in cooling basalt, *Geol. Soc. Am. Bull.*, **89** : 1295-1308.
- Saemundsson, K. (1970) : Interglacial lava flows in the lowlands of southern Iceland and the problem of two-tiered columnar jointing, *Jökull*, **20** : 62-77.
- Spry, A. (1961) : The origin of columnar jointing, particularly in basalt flows, *Geol. Soc. J. Australia*, **8** : 191-216.
- Tomkeieff, S.I. (1940) : The basalt lavas of the Giant's Causeway district of Northern Ireland, *Bull. Volc.*, **2** : 89-146.



*Orgues rhyolitiques du Mont Agios
Mammas, île de Kos, Grèce
Photo : Cédric Schnyder*



Orgues basaltiques d'Hengifoss (Est de l'Islande) Photo : Jacques Metzger



FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL

GUATEMALA 2007, © PHOTOS T.SLUYS



PACAYA



FUEGO



FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL FOCAL



SANTIAGUITO, sommet Santa Maria



SANTIAGUITO



RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RECIT VOYAGE RE- VOYAGE EN ETHIOPIE - RETOUR À L'ERTA ALE ET DALLOL Janvier-février 2007

Texte et images
P.Blondé



Comme d'habitude je rentre d'un périple volcanique sans avoir pris de notes! Seules ma mémoire et mes photos témoignent de mon circuit éthiopien, fait dans le cadre d'un voyage proposé par Aventure et Volcans. Bien différent de celui de novembre 2003, où j'avais été «hélicoptéré» directement dans la caldeira de l'Erta Ale et sur le site de Dallol (pour une courte incursion de trois heures), il s'annonce plus rude avec de longs trajets en véhicules tout terrain.

La logistique sera-t-elle à la hauteur? Nous avons quatre véhicules et un cinquième va nous rejoindre dans la région Afar; de ce côté-là, nous ne risquons pas de rester en rade en plein désert.



Jeune fille au village d'Ahmed Ela - 02/02

De la fraîcheur des plateaux à la fournaise de Danakil

28 janvier, nous quittons les plateaux éthiopiens et leur relative fraîcheur, descendant vers la dépression de l'Afar et ses températures caniculaires. La première nuit passée à Awash me réserve une surprise. Nous dormons dans un petit hôtel au bord de la voie ferrée Addis-Abeba/Djibouti. Je suis déjà couché lorsque, vers 22 heures, le bruit d'un klaxon me ramène à la réalité. Le fameux train que j'avais vu à la TV dans la série « Des trains pas comme les autres » est là devant moi! A la lueur d'un néon faiblard les passagers montent et descendent des wagons, dans un ballet bien étrange.

Peu après Awash, nous délaissions la route pour la piste. Il faut deux jours pour rejoindre le pied de l'Erta Ale. Nous avons droit à tous les types de terrains possibles: chemin de terre poussiéreux, étendues de sable et champs de pierres. Sur le trajet, Afdera et ses salines sur les bords du lac du même nom, offre une dernière nuit correcte (sous la tente) et même une source d'eau chaude pour se

débarbouiller.

30 janvier. Bonne nouvelle, les formalités - véritables « sésames » pour le Danakil - sont rapidement finies. Nous sommes au pied d'un massif volcanique de 100 km sur 45 km comprenant les volcans Gada Ale, Alu-Dala Filla, Borale Ale, Erta Ale, Hayli Gub et Ale Bagu. Prochaine halte en milieu de journée dans le village nomade de Kursewad au milieu d'un désert de sable. Les chauffeurs mettent en oeuvre tous leurs talents pour ne pas s'ensabler. Suite du « hors piste » jusqu'au pied du massif et nous voilà maintenant dans un 4x4 grim pant littéralement sur les rochers après avoir affronté le sable.

Le lac de lave de l'Erta Ale est là devant nous

Fin du trajet en voiture, l'Erta Ale n'est plus très loin. Le soleil s'est couché et un panache de gaz rougeoyant au dessus de sa silhouette. Est-ce bon signe? N'y-a-t'il pas trop de gaz? Cinq dromadaires sont censés porter nos affaires jusqu'au sommet mais quand l'atteindront-ils? Peut-être seulement au petit matin! Ils ne sont pas encore là au point de départ! Je me prépare donc à porter un sac bien lourd avec tout mon matériel photo et quatre litres d'eau lorsque la caravane arrive! Je peux me délester d'une partie de mon attirail et entame la marche d'un pas plus léger. Petite frayeur un peu plus tard, l'agitation gagne les premiers marcheurs: une vipère repérée par notre guide afar n'aura pas la vie sauve. Finalement les dromadaires seront au sommet une bonne heure avant nous! Pour notre part, nous mettons un peu plus de 4h30.



Porteuses d'eau près de Kursewad - 30/01



Le grand-angle 17mm utilisé en argentique 24x36 englobe tout le pit-cratère sud - 31/01



Il est presque 2 heures du matin, ce **31 janvier**, lorsque nous contemplons enfin le lac de lave, moins d'une cinquantaine de mètres sous nos pieds. Les gaz sont effectivement assez présents. Nous toussons un peu et, pour les photos des fontaines de lave en plans rapprochés, il faut jouer avec les gaz. Heureusement, le lac se dévoile complètement de temps à autre. La chaleur des entrailles de la terre se fait sentir au bord du cratère.



Le pit-cratère sud à la tombée du jour - 31/01



En contemplation devant le lac de lave - 31/01



Fontaine de lave sur le lac de lave - 31/01

La difficile tâche de photographe

Lorsque le lac s'agite, jongler avec deux appareils photos, alterner plans larges du cratère et plans rapprochés des fontaines n'est pas simple et engendre beaucoup de ratés. Mauvais réglages, matériel pas prêt, trépied qui gêne les autres participants, je ne suis pas très content de ma moisson photographique de cette première soirée. La douzaine de personnes postées sur des abords très instables impose un peu de concertation et d'attention. En 2003, j'ai vu partir au fond du cratère un joli reflex 24x36 haut de gamme...

Court moment de sommeil et dès le jour levé nous partons pour un « tour du lac ». Il est encore bien visible dans la lumière matinale et sa surface est en évolution constante. La peau se plisse sous les mouvements convectifs de la lave, les grandes plaques se scindant en d'autres plus petites. Le niveau du lac semble également varier légèrement d'une heure à l'autre. Où va surgir la prochaine fontaine? Une boursofflure au milieu d'une plaque laisse présager ici une « giclée », à moins que ce ne soit sur un des bords du lac.

Approcher le bord du cratère n'est pas sans risque

Nous consacrons la matinée à parcourir d'anciennes coulées et champs de lave du pit-cratère sud, la température restant agréable. De nombreux cheveux de Pélée tapissent le sol. Les longues fractures béantes sur les pourtours du cratère, signes avant-coureur de chutes de parois du cratère, n'ont rien de rassurantes.

Un dernier coup d'oeil au lac de lave, la lumière solaire est maintenant très crue et la chaleur se fait ressentir. Sieste jusqu'à 15 heures pour laisser passer les heures les plus chaudes de la journée. Peu d'ombre. Nos guides et gardes se sont lancés dans un concours de tir à la Kalashnikov. Un bruit assourdissant dont l'écho résonne dans toute la caldeira.

Dans l'après-midi nous longeons le pit-cratère nord. Pas de lac de lave mais d'importantes fumerolles. En contournant le cratère nous arrivons à avoir une meilleure vue, les fumées s'échappant d'une ligne de fracture étant rabattues par le vent.



Le lac de lave au fond du pit-cratère sud - 31/01



Délicate descente dans la caldeira - 31/01

Retour au lac de lave pour la soirée. L'aube et le crépuscule sont les meilleurs moments pour observer le lac, l'éclat rouge de la lave se conjugue alors avec la lumière solaire pour éclairer la peau superficielle de lave.

La difficile progression vers Dallol

1er février. Retour aux voitures après une descente en fin de nuit. Nous repartons à Kursewad déposer un des guides locaux qui fut fort utile pour nous guider dans ces déserts de sable et de roches. Le village nomade dispose d'un puits. Nous ne refuserions pas une douche mais il faudra encore attendre avant de retrouver un certain confort. Un peu d'eau sur la tête seulement pour se rafraîchir et beaucoup pour remplir les jerrycans.



Fontaine de lave sur le lac de lave - 31/01

Le chemin pour atteindre Dallol est encore long. Les superbes paysages volcaniques, survolés en hélicoptère en 2003 et depuis avec GoogleEarth, vus du sol ne sont que suites de plaines sableuses où les 4x4 s'enlisent, et terrains caillouteux où la panne mécanique guette.

Lorsque le village d'Ahmed Ela apparaît, nous avons fait le plus difficile. Village de pierres lié à l'exploitation de sel proche sur le lac Karoum, on y trouve même un « bistro » approvisionné en soda et disposant d'une TV.

Extraire le sel au lac Karoum, un travail d'un autre âge

Le lendemain **2 février**, départ pour Dallol, mais nous ne manquons pas de nous arrêter au passage sur le site d'exploitation du sel sur le lac salé Karoum. Dans une chaleur infernale et sous une lumière blanche aveuglante, des hommes entaillent la croûte de sel. Les lourdes plaques de sel sont découpées en pains de taille fixe et chargées sur des dromadaires qui prennent la route de la montagne en de longues caravanes.



Les voitures s'enlisent près de Kursewad - 01/02





Collecte du sel sur le lac salé karoum (ou «Assale») - 02/02

Dans la chaleur éprouvante de Dallol, la naissance du monde

Dallol, enfin, est atteint en fin de matinée. Deux sites récents au pied de l'îlot proprement dit sont à voir. Le premier nous offre, dès notre arrivée, un petit lac avec des geysers dans un monde minéral brunâtre. Une forte odeur d'hydrocarbures y imprègne l'atmosphère. En milieu de journée nous nous installons à la limite du lac salé à l'entrée des canyons. C'est ici que nous campons pour ces 2 jours d'incursions dans ce site inclassable qu'est Dallol.



Geysier (env. 2m de hauteur) sur un site récent au pied de Dallol, à l'odeur d'hydrocarbures très marquée - 02/02



Site de Dallol février 2007

La chaleur est éprouvante, mais l'ombre est plus supportable que je ne pensais. Reste à en trouver. C'est collés aux parois que l'on suit la lente rotation du soleil dans sa course diurne. Nous partons vers 15h30 à la découverte des canyons de Dallol. Seul notre guide afar semble capable de s'y retrouver, reconnaissant chaque pilier de sel et cheminée de fée. Un ciel nuageux ternit malheureusement passagèrement un peu les couleurs.

Des références culinaires...

Le lendemain matin, les nuages refont une brève apparition. Le soleil s'impose en fin de matinée à notre grand soulagement et Dallol nous offre alors ces paysages inoubliables allant d'un blanc immaculé à l'orange profond en passant par le jaune soufré et le vert émeraude. Nous sautons d'un site hydrothermal à un autre comme des enfants, contemplant concrétions et dépôts. L'ouïe est aussi mise à contribution, si l'on approche l'oreille de tous ces petits monticules, des gargouillis se font entendre. Difficile de décrire Dallol, la poésie n'est pas toujours au rendez-vous dans nos commentaires. Le décor nous amène à des références souvent culinaires: meringues, îles flottantes, forêts noires, crêpes, oeufs brouillés, croûtes de gâteaux au chocolat...

On déambule maintenant dans le village fantôme de l'ancienne exploitation italienne de potasse sous une chaleur accablante, sans un souffle d'air. Il est 11 heures. Pause... Vers le milieu de l'après-midi, détour vers le lac Karoum pour assister au départ des caravanes de sel. De retour à Dallol, notre guide nous invite à une nouvelle découverte des canyons de Dallol.

4 février. Avant de prendre la route de la montagne, nous rendons visite une dernière fois aux sites hydrothermaux, pour dire au revoir à ce monde étrange qu'est Dallol.

Le long retour vers Addis

Le retour s'annonce long. Dès les premiers contreforts de la montagne, une cascade permet enfin de se laver un minimum. L'arrivée à Mekele marque la fin de la piste mais pas celle du voyage. Deux jours de route nous attendent encore, avec une circulation bien dangereuse. Des véhicules accidentés – dont une remorque complète de bouteilles de bière locale renversée – en témoignent. La météo changeante ne permet pas toujours d'admirer le paysage et les cols sont parfois franchis dans un épais brouillard. Une dernière descente et le trafic se fait de plus en plus dense. Addis n'est pas loin...■



Site de Dallol février 2007



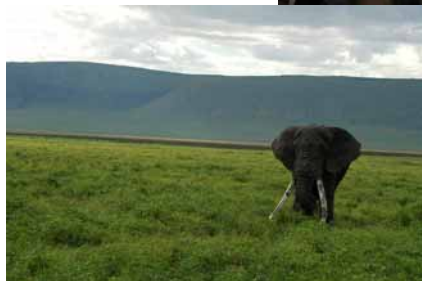
Dallol sous le clair de lune - 02/02



PÈLERINAGE AU LENGAI, «LA MONTAGNE DES DIEUX» EN LANGUE MASSAÏ

Expédition des membres de L.A.V.E. Belgique du 17/02/07 au 02/03/07

Texte et photos T.Dockx



Le vieux dans le Ngorongoro



Cratère de l'Olmoti

Pour nous pèlerins passionnés, c'est une approche progressive vers ce volcan légendaire.

Dix jours de trek sont au programme de cette belle aventure volcanique.

Un arrêt s'impose, en premier, sur l'un des plus vastes cratères du monde, le Ngorongoro.

Deux jours lui sont consacrés pour l'observation de sa faune exceptionnelle.

Digne d'une arche de Noé volcanique ce cratère renferme en semi captivité d'innombrables animaux sauvages : éléphants, zèbres, buffles et rhinocéros se partagent une parcelle de terrain.

Nous aurons même le privilège d'être spectateurs d'une tentative de chasse d'une lionne en manque de chair fraîche.

Continuation ensuite vers notre deuxième cratère, celui de l'Olmoti, de taille plus modeste, ce cratère tout de vert vêtu est couronné en son sommet par une belle petite chute d'eau.

Au terme de notre troisième étape, longue de neuf heures de marche, nous arrivons au très beau lac du cratère de l'Empakai.



Cratère Empakai (diam. 8 km) et Lengai arrière plan



Itinéraire du trek

D'un diamètre de huit kilomètres, ce grand cratère d'eau douce, recèle de nombreux flamants roses qui garnissent les rebords de ses rives.

Au départ de notre camp de base, quarante cinq minutes suffisent pour arriver au lac, observant ainsi de plus près le va et vient de ces grands oiseaux colorés.

Déjà se pointe à l'horizon notre objectif, LE LENGAI, Le petit village de Naiobi, situé entre le Lengai et son volcan voisin le Kerimasi, est notre dernière transition avant d'atteindre notre premier but, rejoindre à pied la fameuse Rift Valley.

Le lendemain matin sur notre parcours, nous nous voyons stoppés par quelques jeunes guerriers massaï, la discussion avec notre guide s'engage et semble difficile. Que nous veulent-ils ? Prétexte de cette prise de position: nos appareils photos. Interdiction formelle de les photographier sans leur al-

longer un petit billet.

Sans trop nous poser de questions, nous rangeons notre matériel et continuons notre chemin.



Approche et descente en vue de l'Oldoinyo Lengai

Après avoir traversé une très belle région d'acacias, nous voilà enfin devant la Rift Valley, nous profitons d'un instant de repos pour contempler cette célèbre faille s'étendant à perte de vue vers le lac Natron.

Arrivés en début d'après midi à Ngaréséro, il nous faut du repos car dans la nuit nous attend notre dernier assaut, l'ascension du Lengai.

Trois heures du matin, les jeep sont prêtes, nous voilà partis en cortège vers le volcan, quand soudain, sans même y avoir pris garde, c'est la culbute, notre véhicule vient de basculer dans le ravin. Bien secoués, mais sans gravité, nous sortons l'un après l'autre par la fenêtre.

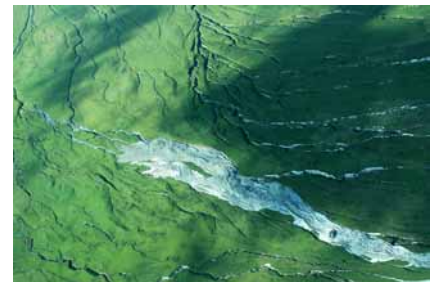
Plus de peur que de mal malgré tout mais nous voilà pénalisés à rejoindre par nos propres moyens le pied du volcan

Six heures polé-polé (doucement) comme disent nos porteurs, suffisent pour atteindre le plancher sommitale du volcan.

Pour moi, déjà venu au Lengai huit ans auparavant, c'est la stupéfaction, suite à la grosse éruption de 2006, toute la morphologie du sommet a changé, la plate-forme est montée de plusieurs mètres de hauteur, trois coulées de carbonatite débordent sur les flancs verdoyants du volcan.

Au niveau des hornitos c'est l'hécatombe, seuls en subsistent six, encerclant un immense cratère d'effondrement d'une quinzaine de mètres de profondeur

Balafré de bas en haut par une fissure, témoignage d'une menace constante d'écroulement à venir, un impressionnant hornito (plus ou moins une trentaine de mètres) domine en chef les lieux. A l'intérieur du gouffre béant, deux bouches actives séparées l'une de l'autre par une arche naturelle, exhale presque en continu des grondements sourds,



Coulée de 2006, pied Est du volcan, vue d'avion



Femme massai depuis Ngaréséro



Région sommitale de l'Oldoinyo Lengai



des clapotements d'un lac de carbonatite non visible sont nettement audibles dans l'une d'elles, par contre difficile de juger de sa profondeur.

Nous décidons avec deux de mes amis de les approcher, la prudence est de rigueur car les monticules de blocs empilés les uns sur les autres sont très instables. Sur les rebords de la paroi nous pouvons admirer de grandes quantités de stalactites et stalagmites de cette carbonatite blanchâtre unique au monde.

A proximité des bouches de fortes bouffées de chaleur s'en dégagent, il nous faut être vigilants car ces exaltations sont irrégulières, une chose est sûre le volcan ne dort que d'un œil.

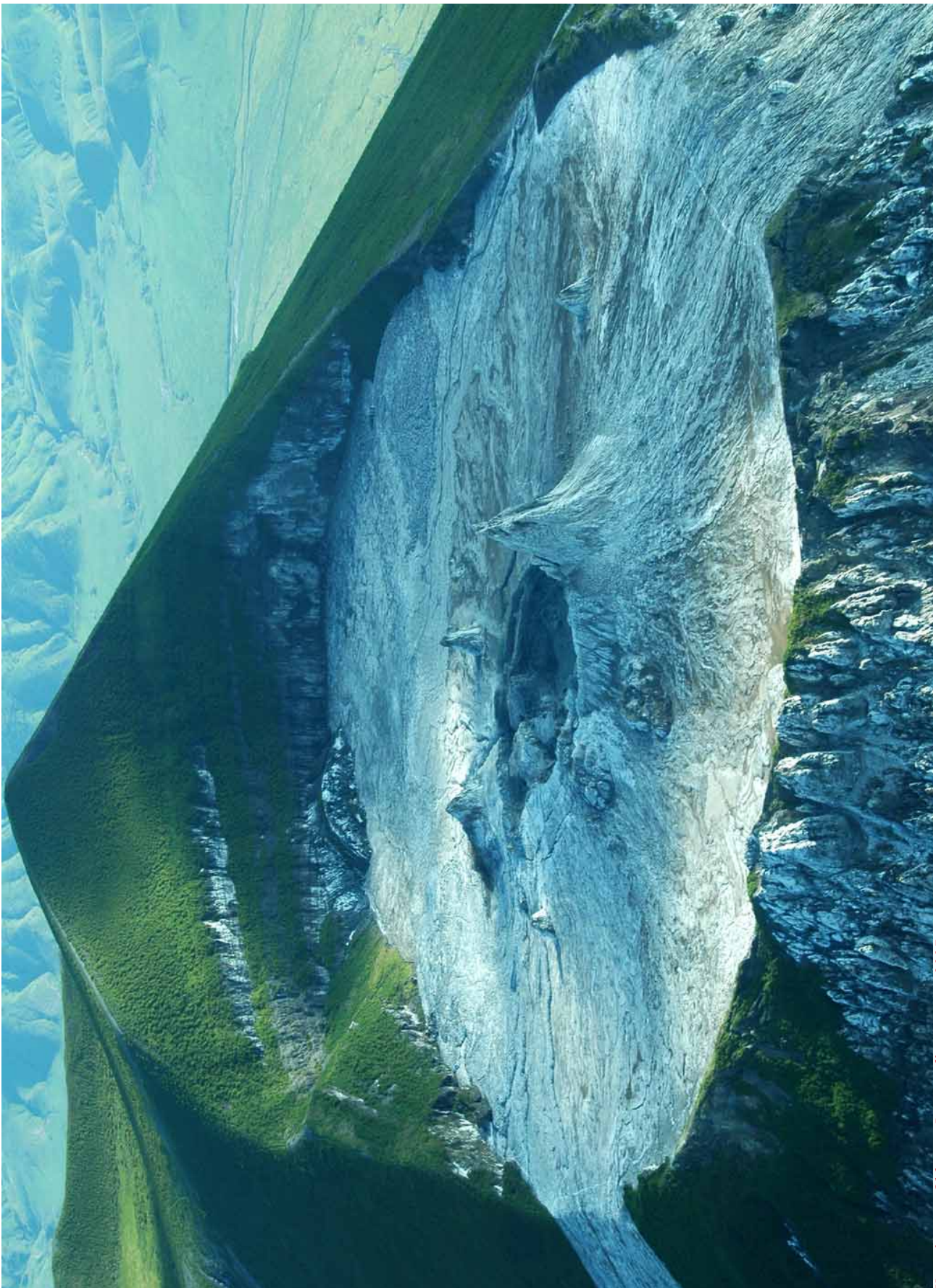
Deux jours complets passés au sommet, frustrés mais pas déçus, le manque d'activité magmatique nous fait prendre la décision de redescendre, nous permettant de terminer notre périple à la découverte de quelques cratères parasites entourant ce fascinant Dieu LENGAI.

Je tiens particulièrement à remercier tous mes compagnons d'aventure pour leur compréhension et surtout leur bonne humeur quotidienne ■



Morphologie sommitale du Oldoinyo Lengai, février-mars 2007





Vue aérienne Oldoimyo Lengai, février-mars 2007



Fuego (Guatemala), avalanches de blocs incandescents depuis Panimche (observatoire INSIVUMEH), fin février 2007 © Photo T.SLUYS