



Bulletin mensuel 164

Avril 2017



SOCIÉTÉ DE VOLCANOLOGIE GENÈVE

c/o Jean-Maurice Seigne, Chemin de L'Etang 11, CH-1219 Châtelaine, SUISSE
(www.volcan.ch, E-MAIL: bulletin@volcan.CH)

Sommaire

- 3 Nouvelles de la société
Réunion du 10 avril
Photo mystère du mois de mars
- 4 Actualité volcanique
- 5 Voyage
De Dallol à El Sod, à la découverte du Rift Éthiopien
- 12 Voyage
Indonésie, Flores
- 20 Dossier
Extrémophiles



*Couverture: Le lac en fête à l'Erta Ale
- Photo © M-A Bardet*

A NE PAS OUBLIER

La prochaine réunion, le lundi 8 mai 2017.

Derniers délais pour le bulletin:

L'envoi de votre article, photos et micro-reportage avant le 22 avril.

Un grand merci d'avance

Bulletin / Cotisations

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 mention «Bulletin» à l'adresse suivante:

bulletin@volcan.ch

et ... le bulletin du mois prochain vous parviendra encore plus beau qu'avant.

Cotisation annuelle à la SVG
de janvier à décembre

Normal : 70.- SFR
Soutien : 100.- SFR ou plus.

Paiement membres Suisses:

CCP 12-16235-6
IBAN (pour la Suisse)
CH88 0900 0000 1201 6235 6

Un paiement en € est possible:

Normal : 65 €

Soutien : 93 € ou plus.

Paiement membres étrangers:
RIB, Banque 18106, Guichet 00034,
No compte 95315810050, Clé 96.

IBAN (autres pays que la France):
FR76 1810 6000 3495 3158 1005 096
BIC AGRIFRPP881

Impressum

Bulletin de la SVG No 164
3 avril 2017
24 pages
Tirage 250 exemplaires

Rédacteur SVG: J. Kuenlin
Mise en page: J. Kuenlin
Corrections : Jean-Maurice Seigne
Impression : F. Cruchon et le comité

Nous remercions : Marie-Anne et Marc-André Bardet, Yves Bessard pour les textes et les photos.

Ainsi que toutes les personnes, qui participent à la publication du bulletin de la SVG.

Ce bulletin est uniquement destiné aux membres de la SVG. Il est non disponible à la vente dans le commerce et sans usage commercial.

Avec le soutien de la
 **Loterie Romande**
www.entraide.ch



NOUVELLES DE LA SOCIÉTÉ

Réunion du 10 avril

à 20h00 à la Maison de quartier de Saint-Jean, Genève

Avec comme sujet:

«Je peux manger le sel mais pas l'argent»

Film de Régis Etienne

et

De Dallol à El Sod, à la découverte du Rift Éthiopien

Par Marie-Anne et Marc-André Bardet

Photo mystère du mois de mars

Il fallait trouver le **Cerro Negros** au Nicaragua. La photo montre l'éruption de 1968.

C'est notre ex-président, Pierre Vetsch, qui a été le plus efficace et qui est reparti avec une casquette lors de la séance de mars.

Bravo à tous les participants. Vous pourrez faire une nouvelle tentative prochainement



Cerro Negros 1968



Cerro Negros actuellement

ACTUALITÉ VOLCANIQUE



25 mars 2017 : Kambalny, Kamchatka, Russie

Le stratovolcan du sud de Kamchatka, nommé Kambalny, n'avait pas connu d'activité éruptive depuis 1350 (environ) d'après le Global Volcanism Program. Il s'agit de la première éruption historique observée sur cet édifice, la plus récente (14ème siècle à peu près) n'ayant été daté que par Carbone 14.

Les données satellites, et les observations réalisées sur place indiquent qu'une activité explosive très soutenue a démarré, visiblement avec très peu de signes précurseurs clairs* le 24 mars à partir du 25 mars vers 10h30 heure locale. La hauteur du panache a été estimée à 5-6000 m.

Source: <https://laculturevolcan.blogspot.ch/2017/03/premiere-eruption-historique-sur-le.html#more>



26 mars 2017: Sinabung, Sumatra, Indonésie

Au Sinabung, l'activité se poursuit, avec des explosions, et un sommet à la morphologie de plus en plus torturée.

Source : Firdaus Surbakti / Beidar Sinabung

Sources: <http://www.earth-of-fire.com/2017/03/activite-des-volcans-kambalny-sinabung-et-sabancaya.html>

Photo: 2017.03.26 Pkl. 07.29 Wib Sinabung - 26.03.2017 / 7h29 locale -photo Ffirdaus Surbakti / Beidar Sinabung



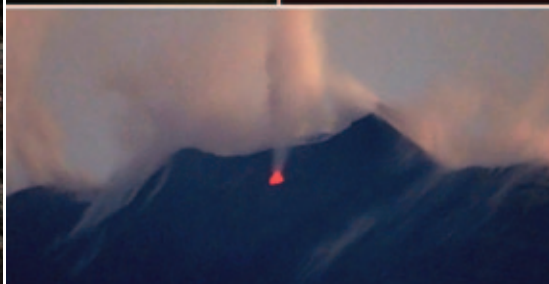
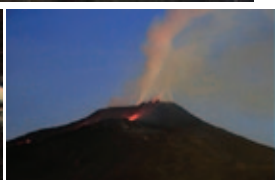
26 mars 2017 : Sabancaya, Pérou :

Au Pérou, les explosions se succèdent au Sabancaya. Ce 26 mars, un panache de cendres est monté à 2.000 mètres au dessus du cratère du volcan, bien droit avec une dispersion des cendres dans toutes les directions autour du point d'émission.

Source : OVI - Ingemmet

Source: <http://www.earth-of-fire.com/2017/03/activite-des-volcans-kambalny-sinabung-et-sabancaya.html>

Photo:http://img.over-blog-kiwi.com/0/93/55/25/20170327/ob_e0344e_2017-03-26-9h30-sabancaya-ovi-ingemm.jpg



1 avril 2017 : Etna, Italie

A l'Etna, Boris Behncke signale l'ouverture depuis quelques jours d'un nouveau petit trou / «puttusiddu» sur le flanc sud du cône de la selle du cratère SE, source des deux derniers épisodes éruptifs (27.02 au 01.03.2017 et 15 au 20.03.2017)

Sources: <http://www.earth-of-fire.com/2017/04/activite-de-l-etna-du-fuego-du-turrialba-et-du-nevados-de-chillan.html>

Photo 1: Etna - coulée de lave canalisée - photo Giuseppe Distefano / EtnaWalk

Photos 2: Etna - le cône SE, situation au 01.04.2017 / à l'aube - photos Boris Behncke



VOYAGE

De Dallol à El Sod, à la découverte du Rift Éthiopien

Jusque-là, rien d'exceptionnel, me direz-vous. Et pourtant... ça fait longtemps que nous voulions aller en Éthiopie, notamment dans la région du Danakil comme tous les passionnés de volcans, et pour diverses raisons, nous reportions ce voyage. En été 2016, après de nombreux échanges d'emails avec des agences éthiopiennes francophones, nous avons enfin réussi à bâtir un programme alléchant puisqu'il s'agit de découvrir les curiosités « nature » qui parsèment le rift éthiopien. Hailé, le directeur de l'agence Charm Ethiopian Tours, a compris nos centres d'intérêt et c'est lui qui nous accompagne durant tout le circuit.

Après une rapide visite d'Addis-Abeba, capitale peuplée de 10 millions d'habitants qui ne cesse de s'agrandir comme toutes les capitales du monde entier, nous quittons cette ville grouillante de monde pour aller à 150 km à l'ouest. Nous traversons la région du peuple Oromos, majoritaire en Éthiopie. La route en très bon état traverse de nombreux villages et nous sommes surpris par l'intensité du trafic : les

gens, les animaux avancent et traversent à tout moment sans se soucier des véhicules..., le chauffeur n'a pas la vie facile ! Nous prenons une piste qui grimpe sur les versants du Wenchi, un imposant volcan éteint qui culmine à 3'386 m d'altitude, jusqu'au bord du cratère. On découvre alors un superbe panorama réputé comme étant un des plus saisissants d'Éthiopie : ce large cratère aux versants recouverts de végétation et escarpés, profond d'environ 300 m, abrite un millier de personnes qui vivent dans des petites maisons typiques.

Au fond du cratère scintillent les eaux limpides d'un lac de 560 hectares aux formes sinueuses, parsemé de plusieurs îlots. Depuis le bord du cratère, nous descendons à pied vers le lac en empruntant d'abord le chemin principal pierreux, puis en traversant des prairies. Au fur et à mesure que la pente s'adoucit, les habitations en bois et pisé se font plus nombreuses, entre les plantations de faux bananiers. Après une balade de 2h, nous montons sur une petite barque pour rejoindre une île boisée située au nord du lac,



Texte et Photos

Marie-Anne et Marc-André Bardet



Fin novembre 2016, nous partons enfin en Éthiopie pour un périple de 3 semaines...



Le cratère du volcan Wenchi



où trône le monastère de Wenchi Chirkos, fondé au 15^{ème} siècle. Nous sommes seuls et apprécions la tranquillité et la beauté du lieu.

Nous retournons à Addis et prenons l'avion pour Mekele, capitale de la région du Tigré, à 800 km au N-E d'Addis. Au XIX^{ème} siècle, le négus Johannes IV y a installé sa résidence. Nous avons l'occasion de visiter son palace qui est très bien restauré et qui contient de très jolis objets. Mekele est le passage obligé pour accéder à la région du Danakil, située à l'est de l'Éthiopie et qui fait frontière avec l'Érythrée (indépendante de l'Éthiopie depuis 1993). La dépression du Danakil est une zone désertique peuplée par les Afars (nomades), située au nord de la grande vallée du Rift, à la jonction des plaques tectoniques africaine, arabique et somalienne.

Formée il y a 22 à 25 millions d'années, la grande vallée du Rift s'étend sur plus de 4'000 km de la Mer Rouge au Mozambique. Elle traverse l'Éthiopie sur plus de 1'000 km dans une direction NE-SO puis N-S, depuis la dépression du Danakil jusqu'à la dépression du lac Turkana qui fait frontière avec le nord du Kenya. La morphologie typique du rift est bien visible sur les 500 km entre le Danakil et les lacs Chamo et Abaya. Large de 80 km environ

dans cette région, la vallée sépare les plateaux élevés (plus de 2'000 m) d'Éthiopie à l'ouest et de Somalie à l'est. La vallée du rift atteint son point le plus haut (1'700 m environ) à proximité du lac Ziway et de la rivière Awash. Dans le Danakil, le niveau du sol est généralement en-dessous du niveau de la mer, jusqu'à -155 m (point le plus bas du continent africain) et les augmentations de niveau sont dues aux édifices volcaniques.

La dépression du Danakil concentre la majorité de l'activité et la plupart des volcans récents tels que l'Erta Ale, volcan en activité permanente, qui a la particularité d'avoir un lac de lave basaltique à son sommet depuis au moins 120 ans. Cette région est d'une grande richesse géologique : elle compte notamment une trentaine de volcans et un « désert » de sel situé à -120 m environ. Inutile d'en dire plus sur cette région que tout amateur de volcans connaît. Certains y vont même régulièrement... Comme la plupart des touristes, nous sommes montés à l'Erta Ale en fin de journée, à la lueur de nos frontales, vers les abris en pierres en bordure du cratère. La lumière rouge visible au-dessus du volcan indique en permanence notre point d'arrivée. Nous découvrons l'Erta Ale très actif. Le lac de lave dans le pit crater sud est très

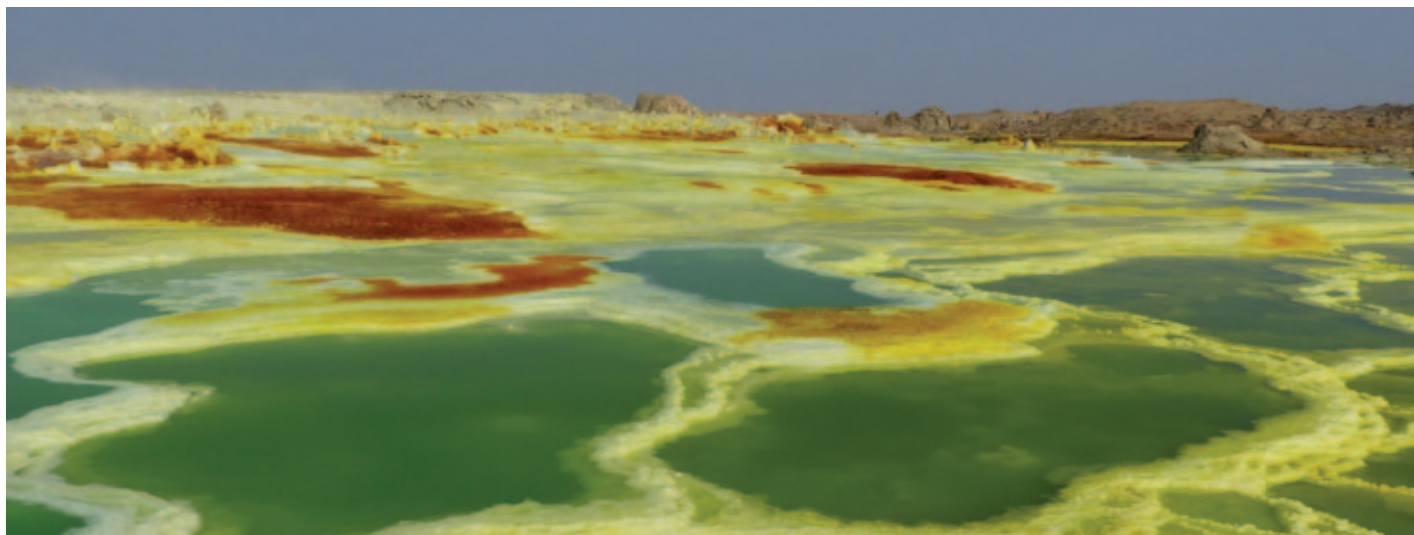
agité, avec de fréquentes gerbes de lave. Le niveau du lac est tellement haut qu'il déborde par moment. Le pit crater nord est également actif ; il dégaze en continu et les pierres sont bien rouges.

Quelle chance d'assister à ce fabuleux spectacle que la nature nous offre pour notre première visite ; deux nuits au sommet ne sont pas de trop pour en profiter pleinement. Nous quittons avec regret ce lieu envoûtant pour aller à Ahmed Ela, village proche de Dallol, sans aucun charme, bien au contraire. Nous avons toutefois la chance de «loger» dans un abri en bois situé à l'extrémité du village et notre équipe logistique est suffisamment créative pour nous improviser une «douche» avec de l'eau chaude... Irréel pour l'endroit, et nous ne sommes pas au bout de nos surprises...

Après avoir roulé sur le lac salé Karoum, de couleur essentiellement blanche ou grise, on arrive dans une zone où la croûte de sel est brune, voire même orange. Le 4x4 s'arrête, il fait chaud. Nous posons le pied sur le sol à -120 m sous le niveau de la mer tout en étant au sec. En face de nous, une petite colline de sel brun clair et vers le haut, on distingue quelques dépôts colorés de teinte pastel. Derrière nous, c'est



Le lac de lave très actif de l'Erta Ale



Les bassins d'eau acide de Dallol

l'immensité du lac salé à perte de vue. Très vite, nous partons vers le site de Dallol, en haut du monticule formé de dépôts de sels. On est ébahi en découvrant ce lieu superbe et indescriptible. Même en ayant lu, vu et entendu beaucoup de superlatifs sur cet endroit, c'est différent quand on le découvre avec ses propres yeux et ça ne ressemble à rien de connu. Sommes-nous sur une autre planète ? Avons-nous découvert un monde nouveau ? Peut-être ou peut-être pas... On est toujours fasciné par ce site grandiose, insolite, d'une mystérieuse beauté, et notre imagination est transportée « dans un autre monde, dans une autre vie »...

Dallol est un site géologique très aride et multicolore où se côtoient

sources thermales, petits geysers, coulées de chlorure de magnésium, concrétions de couleur jaune orangé de soufre, vasques d'eau verte hyper-acide, et champignons d'évaporites (sel gemme, gypse), le tout étant embaumé par des fumerolles soufrées. Un système hydrogéologique complexe, reposant sur une poche magmatique située à 2'000 mètres de profondeur, en interaction avec l'eau salée de la mer Rouge.

Nous passons ici plusieurs heures à s'imprégner de la magie de l'endroit, à apprécier « chaque détail » créé par la nature, à observer les couleurs vives qui illuminent ce site. Et nous avons la chance de voir ce site vivant, actif, en perpétuel mouvement, très humide, avec beaucoup d'eau dans les petits bassins. Notre

guide relie ce regain d'activité au fait que l'usine d'extraction de potasse située à proximité est arrêtée depuis deux mois. Quelle émotion ressentie en voyant les caravanes de dromadaires sur les pistes et sur le lac salé, et en assistant aux activités inhumaines des travailleurs du sel.

La traversée de la grande vallée du Rift en Éthiopie est aussi marquée par une chaîne de 7 lacs qui commence à 160 km au sud-est d'Addis. Chacun de ces lacs ayant ses propres caractéristiques fournit un habitat idéal pour des espèces variées de faune et de flore. Ces lacs n'ayant pas d'issue (endoréiques), ils constituent des réserves d'eau naturelles qui améliorent la vie de la population environnante. Le lac Ziway est un lac d'eau douce de



Les caravanes de dromadaires



Les flamants roses au bord du lac Abijata



Les sources chaudes du lac Shala

424 km² et d'une profondeur maximale de 9 m ; c'est le plus étendu des cinq lacs de la vallée supérieure du Rift. Les rives de ce lac poissonneux abritent une faune ornithologique très riche, tels des cygnes, ombrettes du Sénégal, oies du Nil, aigles pêcheurs, ibis et marabouts. Nous n'avons malheureusement pas vu d'hippopotames alors qu'il y en a...

Un peu plus au sud, le lac Abijata, qui ne dépasse pas les 14 m de profondeur, est entouré de collines verdoyantes. Depuis plusieurs années, le niveau des eaux du lac Abijata ne cesse de baisser du fait de l'irrigation soutenue de la région de la rivière Bulbula, en amont, et du pompage industriel de l'usine d'extraction de cendre de soude, au nord du lac. La hausse de la salinité a entraîné la quasi-disparition des poissons et cette nouvelle configuration semble faire le bonheur des flamants roses, qui se regroupent par dizaines de milliers sur les berges vaseuses du lac, un spectacle qui à lui seul vaut le déplacement. De l'ancienne berge à l'eau proprement dite, une immense étendue de vase recouverte d'une croûte de sel s'est constituée, et il faut s'y aventu-

rer avec précaution !

Le lac Shala, voisin du précédent, est avec ses 250 m de profondeur le plus profond des lacs du Rift éthiopien. Ses flancs abrupts, dominés par un escarpement de plus de 400 m irisé d'euphorbes et d'acacias, s'expliquent par son origine volcanique. Des sources bouillonnantes jaillissent de ses rives. Ces sources varient considérablement en taille et en température (la plus importante produit quotidiennement 50'000 litres d'eau bouillante), mais leur composition chimique est identique à celle du lac. La température de 95°C environ permet aux habitants des contrées avoisinantes de venir faire cuire des aliments par simple immersion. Les vapeurs légèrement soufrées qui flottent au-dessus de ces sources créent une ambiance particulière, avant de s'écouler dans le lac. L'endroit est surprenant : des vaches viennent s'y abreuver, cependant qu'un couple de mariés en tenue se prêtent à une séance de photos avec de l'eau jusqu'aux genoux !

Les lacs Abijata et Shala font partie du parc national du même nom, dont ils recouvrent plus de la moi-

tié de ses 887 km². Ce parc abrite encore quelques animaux tels qu'autruches, gazelles de Grant, phacochères, que nous avons l'occasion d'approcher lors d'une marche, malgré les Oromos installés dans ce parc avec leur bétail. Des oiseaux sont également présents, tels les callaos et les super chacadors.

A proximité du parc Abijata et Shala, le lac Langano, d'une superficie de 230 km², atteint des profondeurs allant jusqu'à 46 m. Il est l'unique lac d'Éthiopie qui ne soit pas contaminé par la bilharziose, grâce aux hydrosulfites contenus son eau douce. Ils lui confèrent une douce couleur cuivrée. De nombreux oiseaux (aigles pêcheurs, chacadors, super chacadors, martin-pêcheurs,...) sont aussi présents au bord de ce lac.

En continuant vers le sud, le lac Awasa, d'une surface de 229 km², est situé à 1'700 m d'altitude. Des berges du lac, on peut admirer le coucher du soleil, quelques têtes d'hippopotames et de nombreux oiseaux, tel que ce martin-pêcheur très coloré que nous avons eu la chance de voir de près, avec un poisson dans le bec. La pêche est la



principale activité locale et le marché aux poissons d'Awasa, qui a lieu chaque matin au bord du lac, vaut le détour. Le lac regorge de trois sortes de poissons : tilapias, perches du Nil et poissons-chats. Les mara-

bouts, d'une hauteur de 1.20 à 1.50 m, se promènent au milieu des pêcheurs, des vendeurs qui découpent les poissons en filets, des clients et des rares touristes. Dans les arbres proches du lac, on observe des

singes verts et des colobes. La ville d'Awasa fait partie de la zone Sidama, réputée pour ses plantations de caféiers Arabica.

A l'extrémité sud de la chaîne, se trouve le lac Abaya, le plus large et le plus long (72 km), qui abrite également de nombreux oiseaux. Ce lac est de couleur rouge du fait du grand nombre de sédiments en suspension dans l'eau.

Le lac Chamo se trouve à côté du lac Abaya et de la ville d'Arba Minch. Il couvre une superficie de 551 km² et ne dépasse pas 10 m de profondeur. Ce lac est un sanctuaire pour les hippopotames, les crocodiles du Nil et de nombreux oiseaux. Une partie de ses rives font partie du Parc national de Nechisar, créé en 1974 pour protéger une faune sauvage variée et importante. Une balade en bateau de deux heures nous permet de voir quelques hippopotames, des crocodiles à proximité d'oiseaux aquatiques et des pêcheurs à pied dans l'eau, avant d'arriver sur la rive opposée pour aller découvrir le parc Nechisar. Deux tribus vivent dans ce parc et, ici aussi, les animaux sauvages ont été remplacés par des vaches... Nous marchons au milieu de fragments de roches volcaniques, parmi une végétation basse, et apercevons quelques gazelles de Grant. Nous approchons trois zèbres des plaines, guère effarouchés par notre présence. L'endroit est sauvage et le panorama superbe malgré le ciel grisâtre. Nous reprenons le bateau et faisons un détour par le Crocodile Market, qui est un endroit réputé sur la grève pour voir les crocodiles du Nil, dont certains dépassent les 6 m de longueur. Il est impensable de venir ici à pied, même si ces sauriens ont l'air calme. Il ne faut pas se fier aux apparences !!



Le zèbre des plaines dans le Parc de Nechisar



Les crocodiles du Nil au bord du lac Chamo



Une femme Hamar

Dans le prolongement de la vallée du Rift se trouve la vallée de l'Omo,



Une femme Mursi

rivière qui sillonne le plateau éthiopien au sud du pays. La vallée de l'Omo est surtout connue pour les tribus d'agriculteurs et d'éleveurs semi-nomades qui y vivent : les Hamars, les Mursis, les Boranas, les Karos, etc. Ces populations perpétuent des coutumes ancestrales dans une région semi-aride où les conditions de vie sont difficiles. Les modifications corporelles, peinture corporelle, scarifications et coiffes végétales, sont des pratiques courantes de ces tribus.

Afin de rencontrer ces peuples du sud et de partager des moments de leur vie quotidienne, nous allons à leur rencontre sur les marchés, à Dimeka et à Jinka. C'est une excellente façon de les approcher. Absorbées dans leurs transactions, elles oublient vite la présence des rares touristes. Et pourtant, il est difficile de ne pas se faire remarquer puisque nous n'avons aucun point commun... Certaines femmes viennent au marché chargées de gros fagots de bois sur leur dos



Le marché de Dimeka

pour les vendre. Cela leur permet d'acheter des céréales, du beurre, du lait fermenté, de la terre colorée pour les cheveux... Pendant ce temps, les hommes sont regroupés autour des animaux à vendre et boivent des boissons fermentées. L'égalité homme-femme ne semble pas encore être d'actualité !

En continuant vers le sud, on rejoint la vallée du Rift et on arrive à El Sod, dont le nom signifie "la maison du sel". C'est un petit village Borana situé à 80 km au sud de Yabelo, près du volcan du même nom, dont le cratère renferme un lac salé. Nous empruntons le chemin mule-

tier taillé dans la roche volcanique pour descendre jusqu'au lac, aux eaux vertes peu profondes, d'où les hommes Borana extraient une boue noire contenant du sel, avec un long bâton et leurs mains pour seuls outils. Ils sont presque nus pour sortir des mottes de sel qu'ils laissent ensuite sécher au soleil, avant de remplir les sacs de 25 kg et les charger sur un âne pour remonter au village. Selon la saison, le sel peut être très foncé et réservé à la consommation des animaux, ou presque blanc et adapté à la consommation humaine.

Nous nous éloignons de la vallée du



Un travailleur du sel à El Sod



Rift et passons par le Parc National du Balé, entouré par la deuxième plus haute chaîne de montagnes d'Éthiopie, qui sont d'anciens volcans. Ce parc, très peu fréquenté par les touristes, présente des superbes paysages bruts et inhabités, et contient de nombreuses espèces d'oiseaux endémiques et de mammifères. Dès que nous approchons du parc, nous sommes accueillis par les babouins, qui nous font une haie d'honneur sur le bord de la route, par les phacochères et les nyalas des montagnes. En allant sur le plateau de Sanetti, à 4'000 m, la végétation constituée essentiellement de genévriers et de liobélies se fait plus rare. Les roches volcaniques et les lapillis recouvrent le sol, et les loups d'Abyssinie sont présents. Nous avons la chance d'en voir sept sur la centaine d'individus qui restent dans le Parc.

La fin de notre voyage est malheureusement proche et nous devons retourner à Addis. Nous avons l'occasion d'emprunter la nouvelle au-



Le nyala des montagnes dans le Parc du Balé

toroute construite par les Chinois, qui est très peu fréquentée du fait du prix élevé du péage. Étonnamment, il n'y a pas de piéton, ni d'animaux, sur cette autoroute ; le haut grillage qui la borde les deux côtés est efficace !

Nous sommes enchantés par ce circuit en Éthiopie, qui nous a permis de découvrir de nombreuses curiosités le long de la vallée du

Rift : des paysages somptueux, une faune et une flore variées, des marchés colorés, des populations ancrées dans leurs traditions, des lacs de différentes couleurs, un site géothermal unique au monde, un lac de lave très actif... Un grand merci à Haile, notre guide, et à son équipe, qui ont tout fait pour que ce circuit se passe dans de très bonnes conditions.



Le cratère du volcan El Sod



VOYAGE

Suite de l'article
paru dans le bulletin
162 de la SVG de
février 2017

Indonésie, Flores



Texte et Photos
Jacques Kuenlin



Le lendemain on décide d'aller voir la coulée de plus près. En se rappelant les risques pris par l'équipe précédente, lorsqu'ils s'étaient aventurés là-bas, Aris, Thierry et moi avançons un peu plus rassurés. Rien ne bouge en haut, rien ne bouge en bas, si ce n'est les vagues qui brassent le sable et les petits cailloux de la « plage ». J'en profite pour ramasser un peu de sable pour compléter ma collection. La vue de la coulée depuis le bas vers le sommet est assez impressionnante. Penser que ceci en cas d'éruption est continuellement en mouvement, est juste grandiose. Mais maintenant tout est fixe, sauf accident, car ça reste un tas de gravier, prêt à dégringoler. Mais nous avons toujours un œil vers le haut pour voir si quelques choses bougent.

Thierry et Aris vont bien essayer de



Avec des produits très frais pour les repas

grimper sur le flanc droit de la coulée, mais ils ne feront pas plus de

50 m, le terrain est beaucoup trop instable et ne permet pas d'avoir des prises solides pour s'accrocher. Comme aucune voie sûre n'est visible, ils renonceront assez vite.

Les nuits et les jours passent... Et rien ne bouge... On en désespère.

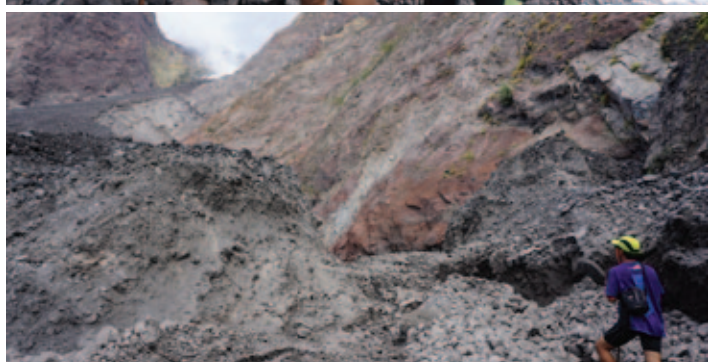
On désespère, mais il nous reste cette vaste étendue d'eau de-



Pour autant que l'on y laisse le temps, à minuit, la coulée et le cratère sous le clair de lune sont splendide (pose de 1 minute)



Le cratère de jour et de nuit, avec la petite lueur rouge



Le ravin que Thierry et Juan Carlos ont essayé de remonter

Notre excursion sous la coulée

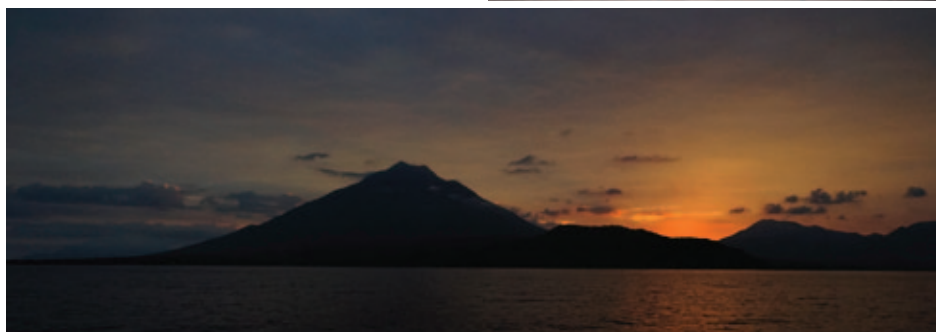


vant nous. Il fait chaud, l'eau est chaude.... Donc pourquoi ne pas y piquer une tête.... Masque et tuba en place, c'est avec bonheur que nous faisons la connaissance du fond marin. Des merveilles sous forme de coraux et de poissons sont au rendez-vous. Une chose nous impressionne, c'est la pente. Comme la partie émergée, la partie immergée descend de façon vertigineuse. La vue est ainsi vite masquée par un voile bleu d'une tonalité superbe ; un bleu profond qui me marque.

Il reste la petite lueur... mais elle restera bien maigre jusqu'à la fin de notre séjour sur l'île de Palau Kombi.

Le Retour

Le Batu Tara c'est fini... C'est l'heure de l'embarquement. Les pêcheurs nous font faire le trajet inverse avec le canot pneumatique, jusqu'à ce que tout le matériel et les personnes soient à bord. Nous ferons le tour de l'île et encore un petit plongeon sur l'autre versant pour y découvrir d'autres beautés sous-marines, avant de prendre le chemin du retour vers Larantaka. Le bateau se fera encore accoster par la police maritime, les pêcheurs seront contrôlés, mais pas nous. L'arrivée se fera de nuit, et nous retrouverons nos chambres du petit hôtel pour nous coucher dans un vrai lit... mais avec la chaleur en plus. La petite brise de la plage du Palau Kombi nous manque et les vagues qui viennent asperger nos pieds à marée haute ne sont plus là.



L'Egon

Au matin, c'est le retour à Maumere. 6 heures plus tard, après avoir pris un repas en commun, nous prenons congé d'Arès qui rentre chez lui. Christopher habite Maumere. Nous convenons avec lui de nous rendre sur l'Egon. Il s'occupe de louer une voiture et vient nous chercher à 3 heures du matin. On fait un arrêt pour embarquer 2 cousins à lui. Ils garderont la voiture durant la journée. Nous roulons une heure et demie dans la nuit pour arriver à un virage d'une petite route de montagne. C'est le départ de la montée de l'Egon, nous dit-il. Un petit chemin enjambe effectivement le talus sur le côté gauche de la route. Nous nous équipons pendant que les cousins de Christopher parquent la voiture. Thierry, Juan Carlos, Christopher et moi-même partons à l'assaut du volcan à travers une forêt plongée dans la nuit. Timidement, au fur et à me-

sure que l'on grimpe, le ciel commence à bleuir à l'horizon. Le bleu deviendra de plus en plus clair pour enfin laisser une boule jaune sortir de la mer. C'est aussi le moment où l'on émerge de la grande végétation pour marcher dans un univers de plus en plus minéral. Une pause près de la station sismique nous permet d'admirer le lever du soleil et de parler du monitoring qui est fait sur les volcans.

Comme j'avais un peu de retard sur les autres, je continue le chemin seul devant. Les autres me suivent quelques minutes après. La pente de-

L'Egon

Le volcan Gunung Egon se trouve à cheval sur la faille étroite de l'est de l'île de Flores. La région du sommet, à faible densité végétale, a un cratère de 350 m de large, 200 m de profondeur, qui contient parfois un lac. Le volcan a une altitude de 1703 m, il est également appelé Namang. Un dôme de lave forme le sommet méridional de 1671 m. Le cratère se trouve lui à 1590 m actuellement. L'activité solfatarique se produit sur le flanc supérieur sud-ouest du cratère. Les rapports d'activité éruptive historique avant les éruptions explosives commençant en 2004 n'étaient pas concluants. Une colonne de «fumée» a souvent été observée au-dessus du sommet en 1888-1891 et en 1892. La forte émission de «fumée» en 1907 rapportée par Sapper (1917) a été considérée par le Catalogue des volcans actifs du monde (Neumann van Padang, 1951) comme une éruption historique, mais Kemmerling (1929) a noté que cela était probablement confondu avec une éruption à la même époque du Lewotobi Lakilaki. Les éruptions récentes se sont produites les 29 janvier et 3 juillet 2004, 6 février 2005 et 15 avril 2008. Depuis il ne s'est plus manifesté. Il est surveillé par divers instruments.

Source : <https://volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=264180>

traduit et adapté par Jacques Kuenlin

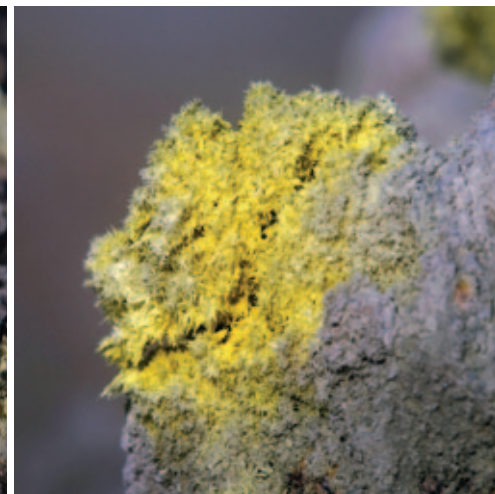
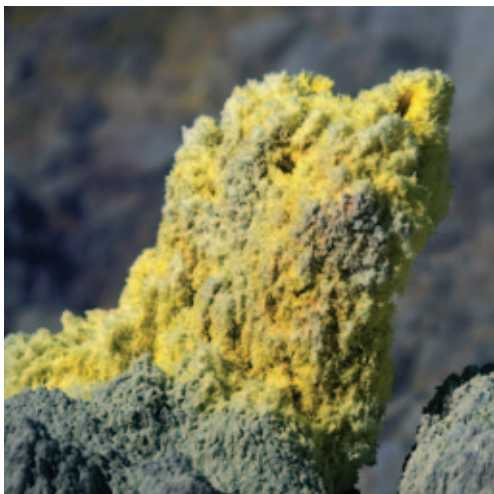


La montée de l'Egon, 900 m de dénivelé pour 5.2 km

vient de plus en plus raide, le terrain de plus en plus instable, avec beaucoup de pierres et de cendres mal fixées. Les lacets se resserrent, avant d'arriver sur une corniche que je pensais être le bord du cratère. Mais le reste de la montée est maintenant nettement moins raide. Le chemin longe la paroi extérieure pour arriver au bord du cratère. En arrivant on est en présence d'un cratère de 200 m de diamètre, se trouvant 20 m en dessous de nous, avec le soleil tout juste passé par dessus la crête d'en face. Gêtement, le cratère s'éclaire et prend des couleurs chaudes. Les autres me rejoignent un à un, et tous ensemble nous admirons le paysage qui s'offre à nous. Christopher nous indique par où descendre dans le fond. Il n'y a pas de chemin et il faut faire très attention. Le sol est totalement instable et le risque de glissade important. Une fois au fond, nous partons vers la partie opposée. Il y a là le cratère de la der-



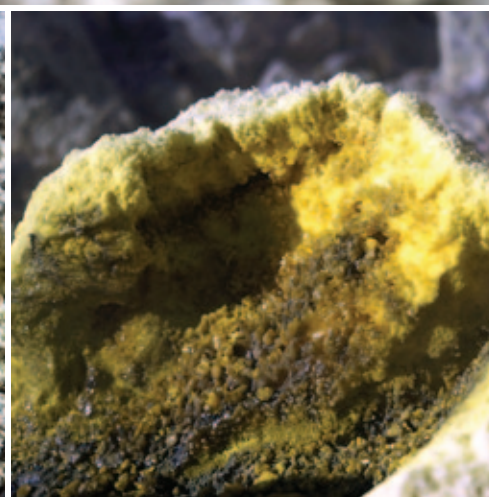
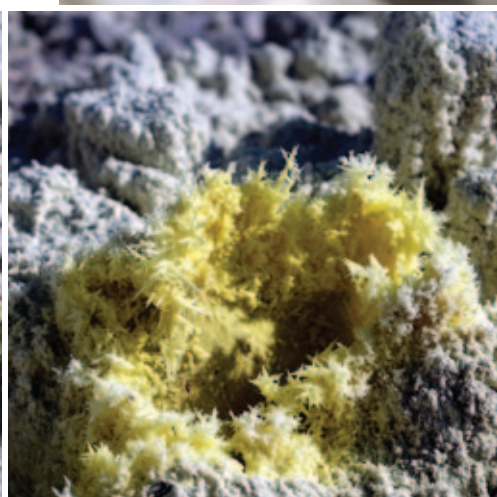
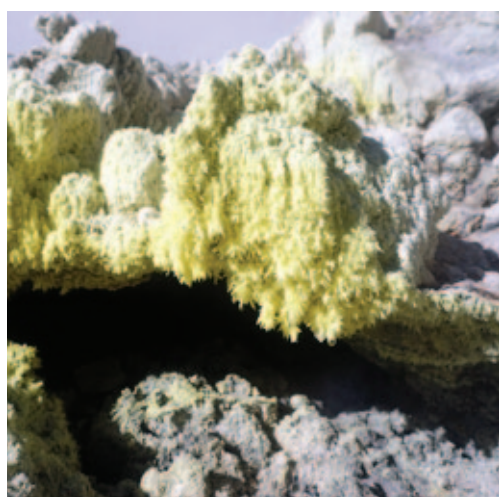
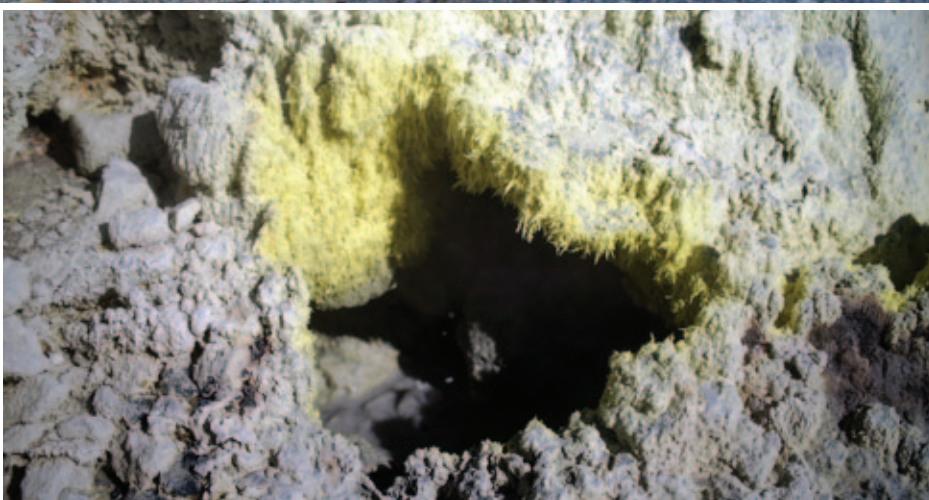
nière explosion. Un cratère de 30 m de large dont nous ne voyons pas le fond. Christopher se met à lancer d'immenses blocs de pierre que l'on entend rebondir sur les parois pendant plusieurs secondes avant que le silence ne revienne. Difficile de se pencher en avant pour en voir un peu plus, car le terrain est vraiment mou. Après cette première observation, nous repartons vers le côté sud, attirés par des fumerolles et des sifflements. Il y a une importante formation de cristaux de soufre sur la plupart des fumerolles. C'est beau à voir. Après de multiples photos dans ces champs de soufre, chacun part de son côté à la découverte d'autres choses. Personnellement je me rends encore un peu plus au sud, remontant une petite vallée certainement creusée par le ruissèlement des eaux de pluie. Je retrouve quelques fumerolles, mais aussi une particularité: des coulées de ce que je pense





être de la boue séchée. Elles ne sont pas grandes, mais c'est intéressant et je commence à gravir la paroi à quatre pattes pour ne pas glisser. J'arrive à un trou de 50 cm de diamètre et juste en dessous se trouve une petite marmite de boue chaude et bouillonnante. Quelques belles photos à faire. Mais que fait cette boue ici en haut ? La région est humide, et il pleut souvent, à voir la végétation luxuriante que nous avons croisée en montant. De plus la petite vallée où je me trouve montre bien que du ruissellement se produit ici. Cette eau s'est certainement accumulée au fond d'un trou d'où sortait également les gaz d'une fumerolle. En fait j'ai eu de la chance de voir ça.

Après 3 bonnes heures dans le cratère, on prend le chemin du retour. En arrivant sur la corniche, juste avant le grand raidillon, nous voyons les nuages monter lente-





ment mais sûrement. Dans moins d'une heure le sommet sera certainement couvert. La descente est un peu plus périlleuse que la montée dans la section assez raide. Mais passé cet obstacle, le chemin dans la végétation est agréable et nous arrivons à la voiture sans grand problème, sauf que je suis trempé de sueur. Il fait chaud et lourd. Nous venons de descendre plus de 900 m de dénivelé.

Le Kelimutu

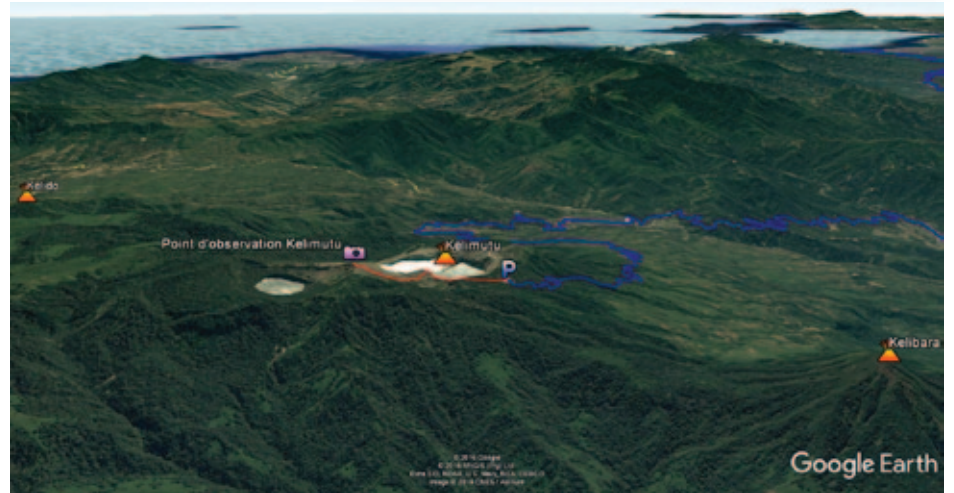
Le lendemain, Thierry et Annick,

Le Kelimutu

Le Kelimutu est un petit, mais bien connu, volcan indonésien dans l'île centrale de Florès Il y a trois lacs de cratère au sommet. Le lac occidental, Tiwi Ata Mbupe (lac des personnes âgées) est communément bleu. Tiwu Nua Muri Kooh Tai et Tiwu Ata Polo, qui partagent un mur de cratère commun, sont généralement de couleur verte et rouge, respectivement, bien que les couleurs des lacs varient périodiquement. Il y a des remontées de liquide actives, probablement alimentées par des fumarolles subaquatiques, dans les deux lacs orientaux. Les lacs pittoresques sont une destination touristique populaire et ont été la source d'éruptions phréatiques mineures dans le temps historique. Le sommet du volcan Kelimutu se trouve à 1639 m et est long de 2 km dans un axe O/NO - E/SE. Les cônes les plus anciens, portant les noms de Kelido et de Kelibara, sont situés respectivement à 3 km au nord et à 2 km au sud. Les dernières éruptions reconnues se sont produites entre juin et juillet 1968. Les précédentes éruptions datent de 1865 et de 1938.

Source : <https://volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=264140>

traduit et adapté par Jacques Kuenlin

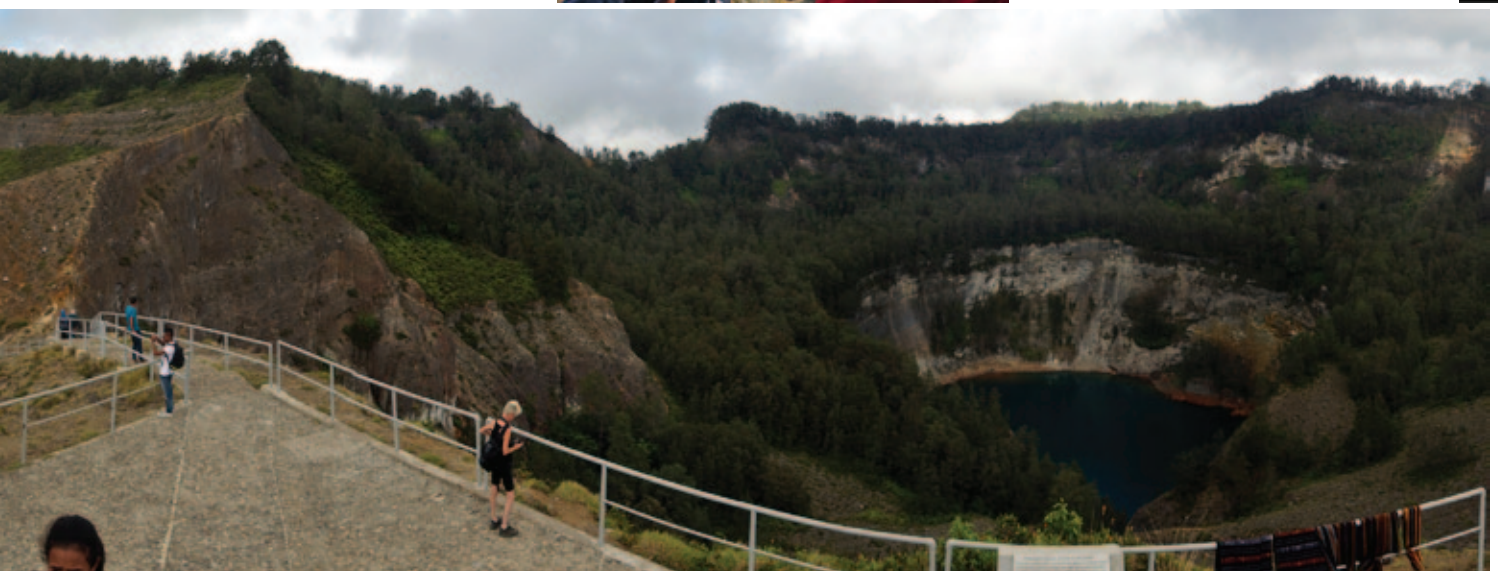




Juan Carlos et Veronica reprennent l'avion pour Bali et leur retour en Europe. Je reste encore quelques jours pour voir d'autres volcans mais sans plan précis. Christopher se propose de m'emmener vers le Kelimutu. Ce que nous faisons le jour suivant. De Maumere au Kelimutu, il y a 104 km. Que nous allons parcourir en près de 4 heures, ainsi que le retour. Le Kelimutu est dans un parc national. Pour y entrer, il faut payer une taxe et la route nous y conduit à moins d'un kilomètre. Ce qui explique le nombre important de touristes que l'on trouve sur les chemins d'accès. Mais il y a un chemin pavé de pierres, une voie dangereuse, que personne ne prend. Son avantage, c'est qu'il n'y a personne, et quelle donne accès à un point de vue unique. Le Kelimutu est un grand cratère avec 3 lacs. Deux sont bien connus. Ce sont ceux que l'on voit sur toutes les photos, car leurs eaux ont des couleurs différentes, tout en étant tout proche l'un de l'autre. Le troisième est plus petit et caché un peu plus à l'ouest des deux premiers. C'est difficile de les voir les trois en même temps. Au retour, on fera un arrêt à deux cascades et un autre à une source chaude. Mal nous en a pris. À la deuxième cascade... c'est mes lunettes qui vont faire une cascade



au fond d'un trou, duquel je ne ressortirai qu'un verre entier. L'autre s'est brisé. C'est précisément ceci qui me fera abrégé ma tournée sur Florès. A Maumere pas de quoi réparer en vitesse mes lunettes.... D'où mon retour vers Bali.



Le seul point d'où les trois lacs de cratère du Kelimutu sont visibles



DOSSIER

Extrêmophiles



Textes et Photos :
Yves Bessard

Chapitre 1 Qui sont-ils

Introduction

Les extrêmophiles sont des microorganismes qui occupent des « niches écologiques » dans des conditions qui sont incompatibles avec la vie pour la plupart des autres organismes. Pour pouvoir se développer de façon optimale leur métabolisme requière des environnements extrêmes tels que par exemple, la température, la pression, le pH ou la salinité.

La caractérisation et le fonctionnement de ces microorganismes représentent des sujets d'étude des plus passionnants. Que ce soit l'étude des origines de la vie sur la Terre, voire sur d'autres planètes, ou alors l'étude des substances produites par le métabolisme de ces organismes et les applications qui peuvent en découler.

Où les rencontre-t-on ?

Le mode de vie des extrêmophiles nécessitant des conditions très particulières, on ne pourra les trouver que dans les lieux les plus inattendus et les moins favorables pour l'immense majorité des autres organismes vivants.

Ainsi, beaucoup d'endroits liés au volcanisme répondent à ces critères, ce sont par exemple :

- Les sources chaudes et geysers
- Les mares de boues
- Les solfatares
- Les lacs acides
- Les cheminées hydrothermales sous-marines (souffleurs noirs)

D'une manière générale, les zones géothermales sont souvent colonisées par ces microorganismes. Mais on peut encore en rencontrer dans



Sources chaudes Zone géothermale de Dagejia, Tibet, Octobre 2014



Geysier de Puchuldisa, Chili, Juillet 2000



Sources chaudes d'El Tatio, Chili, Juillet 2000



Mare de boue, El Tatio, Chili, Déc. 2006



Solfatares de Sol de Manana, Bolivie, Août 2000



Solfatares_Volcan Isluga, Chili, Novembre 2006



Lac acide_Kawa Ijen, Indonésie, Septembre 2001



Lac acide de Maly Semiachik au Kamachatka, Juillet 1999



Lac salé de Dallol, Danakil, Ethiopie, 2002



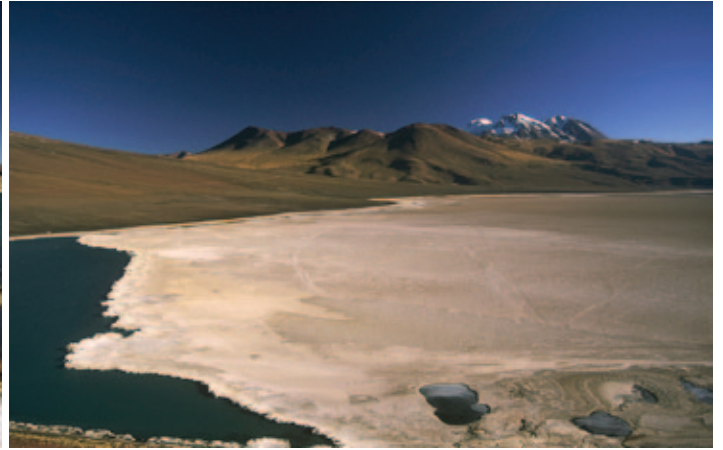
Désert Atacama, Chili, 2003



Désert de sel, Danakil, Ethiopie, 2001



Lac salé de Laguna Verde au Chili, Novembre 2003



Salar de Coposa au Chili, Juillet 2000



Salare de Surire au Chili, Novembre 2006



Volcans de boue en Indonésie, Octobre 2009

les zones arides (déserts et salars), les lacs salés, les glaciers, les gisements miniers ou pétroliers, mares de boues, etc.

Qui sont-ils?

Bien que l'on connaisse d'autres êtres vivants qui se sont adaptés à des conditions de vie inhabituelle, et pas uniquement des microorganismes, par exemple certains vers, crustacés ou poissons se développant dans des conditions de forte

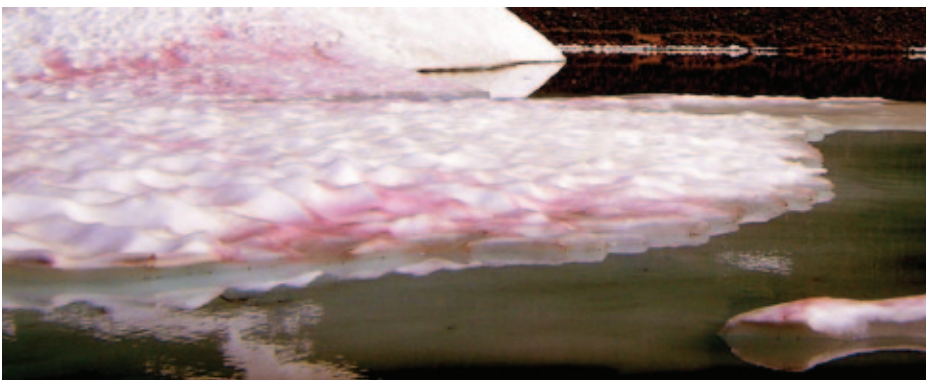
température et pression près des sources hydrothermales ou alors les tardigrades et autres puces qui trouvent leur bonheur à la surface des glaciers.

Chlamydomonas nivalis est une algue unicellulaire psychrophile, se développant dans les milieux aqueux gelés. On la trouve donc dans les régions alpines ou polaires, à la surface de la neige d'où son nom « algue des neiges ». Elle donne à la neige une coloration rose-rouge car, en plus de la chlorophylle, elle

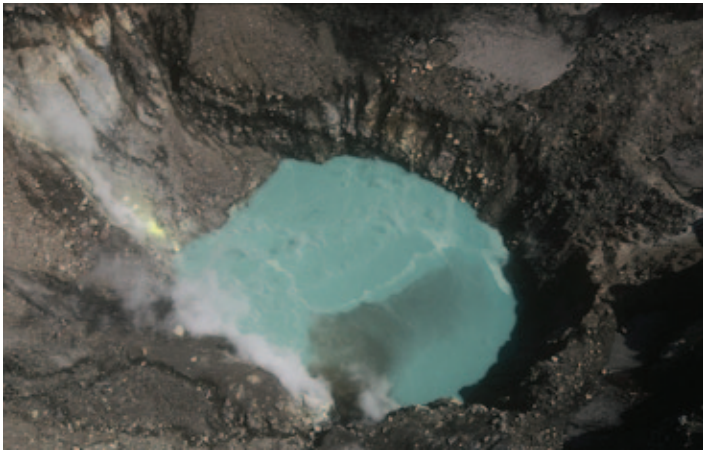
contient un pigment rouge, l'astaxanthine, un caroténoïde. Mais il faut cependant faire la distinction entre ces organismes qui ont su développer une forme de résistance pour survivre dans des milieux très défavorables et les extrémophiles « vrais », organismes unicellulaires qui vivent uniquement dans des milieux extrêmes, c'est-à-dire que leur développement est optimal exclusivement dans des conditions exceptionnelles. Bien qu'ils pourraient, pour certains d'entre eux, survivre dans des conditions plus « banales », ils seraient alors en compétition défavorable par rapport aux autres microorganismes qui ont déjà colonisé cet environnement.

On distingue ainsi différents types d'extrémophiles (liste non exhaustive) en fonction de leur environnement :

- Acidophiles vivant dans les milieux acides



Algues des Neiges à la Bella Tola, Valais, Juin 2008



Lac acide Mutnowski, Kamachatka, Juillet 1999



Lac acide du Volcan Azufral en Colombie, Novembre 1999



Lac acide Irazu, Costa Rica, Janvier 1995



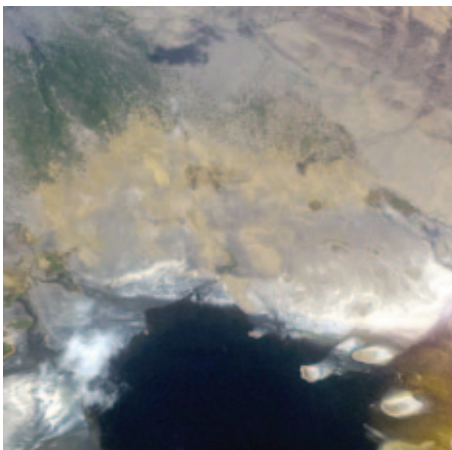
Lac acide de l'El Chichon au Mexique, Décembre 1997



Source acide à Dallol en Ethiopie, Février 2002



Source acide à Dallol en Ethiopie, Janvier 2003



Lac basique, Lac Natron, Septembre 2013

- Alcalophiles vivant dans les milieux basiques
- Psychrophiles vivant dans les milieux très froids
- Thermophiles (et hyperthermophiles) vivant dans les milieux très chauds
- Barophiles vivant dans les milieux à forte pression
- Halophiles vivant dans les milieux très salés
- Xérophiles vivant dans les milieux très secs
- Métalotolérants vivant dans les milieux à forte concentration en métaux
- Radiorésistants, pour les organismes résistants aux radiations ou aux milieux ionisants

Suite dans un prochain bulletin.





Sources chaudes Zone géothermale de Dagejia, Tibet, Octobre 2014 Photo © Yves Bessard