



Bulletin mensuel 134

Avril 2014



Société DE VOLCANOLOGIE GENÈVE

C.P. 75, CH-1261 LE VAUD, SUISSE
(www.volcan.ch, E-MAIL: bulletin@volcan.CH)

Sommaire Bulletin SVG 134

- 3 Nouvelles de la société
Réunion du 14 avril
Voyages volcanisme d'Evelyne Pradal
Notes pour les auteurs d'articles
Assemblée générale de la SVG du 31 janvier 2014
- 7 Voyage
Libye, mars-avril 2006
Mes premiers volcans... avec mes outils préférés
- 18 Historique
L'Archéen
Partie 1. La naissance d'une croûte à la surface de la terre
- 22 Actualité volcanique
- 23 Vu d'en haut
Kavachi (Iles Salomon)



Première page : le Stromboli

Photo © François Périllon

A ne pas oublier

Prochaine réunion: lundi 14 avril

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 (50.- €)
Soutien : 100.- SFR (64.- €) ou plus.

Paiement membres Suisses:

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

Paiement membres étrangers:

RIB, Banque 18106, Guichet 00034,
Nocompte 95315810050, Clé 96.
IBAN (autres pays que la France):
FR76 1810 6000 3495 3158 1005 096
BIC AGRIFRPP881

Impressum

Bulletin de la SVG No 134
7 avril 2014
24 pages
Tirage 250 exemplaires

Rédacteurs SVG: P.-Y. Burgi,
J. Metzger et J. Kuenlin
Mise en page: J. Kuenlin, P.-Y. Burgi
Corrections : J.-M. Seigne
Impression : F. Cruchon et le comité

Nous remercions :
Fred Aeberhard, François Périllon, et Désiré Corneloup pour les articles 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.

Imprimé avec l'appui de:





Nouvelles de la société

Réunion du 14 avril

à 20h00 à la salle de quartier Saint-Jean de
Genève, avec pour sujets:

Mes premiers volcans...

par François Périllon

et

La Libye

par Fred Aeberhard



Voyages volcanisme d'Evelyne Pradal

- Le volcanisme des Iles Canaries, du 11 au 18 juillet 2014
- L'Etna et les volcans des Eoliennes, du 4 au 12 août 2014
- La Rift Valley Tanzanienne, octobre 2014

Les SVGiens intéressés contactent Evelyne PRADAL: epradal.sciterre@free.fr

... et sans trop tarder pour les Canaries!

Notes pour les auteurs d'articles

Règles à suivre:

- Dans le but de réaliser le bulletin dans les délais, les articles seraient les bienvenus avant le 15 de chaque mois.
- Les textes en fichier de type .doc (word) ou .txt (texte) sans mise en page et en typo courante.
- Les photos (jpg ou tiff) en bonne résolution, minimum 300 dpi dans leur taille définitive.
- Une indication de l'emplacement souhaité des photos, indiquée dans le texte.
- La taille des articles n'est pas la principale raison de leur publication, des récits de voyage (par exemple) peuvent être que de 2 à 3 pages avec leurs photos.

N'oubliez pas que notre bulletin est vivant par le soutien que vous lui apporté ! **C'est VOTRE bulletin.**

Si vous hésitez, si vous avez des questions, si vous avez une proposition prenez contact avec nous à

bulletin@volcan.ch



Assemblée générale de la SVG du 31 janvier 2014

PV 27ème assemblée de la SVG

A la maison de quartier de St Jean, Genève

Sont présentes : 48 personnes

Le comité : Régis Etienne, président, Jacques Metzger, vice-président, Marc Baussière, trésorier, Jacques Kuenlin, webmaster et rédacteur du bulletin, Jean-Maurice Seigne, responsable de la gestion des livres et DVD, Fabien Cruchon, responsable de l'impression du bulletin, Pierre-Yves Burgi, nouveau membre du comité et rédacteur du bulletin, Cathy Sigg Berthoud, secrétaire et responsable du bar.

Les membres: François Wolhauser, Gad et Dina Borel, Frédéric Aeberhard, Gilbert Piralla, Laurent Quellet, Gilbert Pfander, Michel Caillet, Pierre et Carmen Vetsch, Eliane Rouel, Raphaël Brandalise, Christophe Wagner, Frank Houwer, Viviane Grandjean, Arielle Maye, Valentino Bettelini, André Pahud, Nathalie Durussel, Marc Vigny, Françoise Mas, Fanchette Kunz Perrottet, Monique Pahud, Dominique Zurcher, Jacqueline Reverdin, Alain et Yvette de Chambrier, Daisy Mignot, Pierrette Rivalin, André Mouglin, Marianne Marion, Jean-Claude Aubert, Rolf et Suzanne Valentin, Salvatore et Anne Silvestri, Patrick et Dominique Marcel, Wenda Stryjenska, Olivier Jaques

Début de l'assemblée à 19h00 :

Régis Etienne, président, nous souhaite la bienvenue !

Bilans des activités :

- a. Nous nous réunissons chaque deuxième lundi du mois à la maison de quartier de St Jean pour assurer 10 séances par année. Au cours de ces séances, une partie « actualités » est assurée par notre webmaster, Jacques Kuenlin, nouveauté bien appréciée par les membres. Nous essayons dans la mesure du possible de proposer deux sujets par séance pour varier l'offre, sauf si l'intervenant du jour vient de loin, auquel cas la soirée lui sera entièrement consacrée. Nous rappelons qu'il est nécessaire que les membres s'investissent pour présenter des sujets ou pour produire des articles pour le bulletin mensuel. N'hésitez pas à approcher un membre du comité dans ce cas.
- b. Le comité se retrouve une fois par mois pour discuter des sujets ou affaires à traiter. Cela se déroule en général le même soir que l'impression du bulletin et sa mise sous pli.
- c. Le bulletin reste une vitrine importante pour la SVG ! Tout le monde est au courant (voir bulletin n°131 de janvier 2014) que Pierre Vetsch, qui a assuré la rédaction et mise en page du bulletin pendant 26 ans, a décidé de mettre un terme à cette activité qui lui a pris un temps énorme et sûrement causé pas mal de cheveux blancs et de nuits blanches...il reste néanmoins membre de la société. Pour pallier sa tâche, Jacques K et Pierre-Yves ont accepté de reprendre les rennes de cette production. Leur 1er bulletin de janvier 2014 est prometteur. Merci à eux d'avoir si bien relevé le défi !
- d. A nouveaux rédacteurs, nouvelle imprimante ! La Loterie Romande nous a permis grâce à sa générosité, d'acquérir une nouvelle imprimante, plus rapide, plus fiable avec une meilleure qualité. C'est Jacques M qui a fait le nécessaire pour pouvoir obtenir ce don de CHF 15'000.- ; nous le remercions pour son efficacité !
- e. L'imprimante se trouve dans le local de Fabien qui nous facilite le travail en lançant l'impression dès le matin. Ainsi le tirage est prêt à être mis sous pli par le comité à qui il ne reste plus qu'à mettre les tampons et adresses sur les enveloppes le soir. Merci Fabien de ton aide précieuse et ta disponibilité de tous les instants !
- f. Le calendrier de la SVG 2014 est encore en vente. Il permet de faire une petite rentrée d'argent et offre une



visibilité à la société.

- g. Le voyage SVG 2014 est en place et aura lieu en Turquie du 6 au 18 juillet 2014. Jean-Maurice Seigne s'est occupé de son organisation, merci à lui ! Le programme a paru dans le bulletin n°131 et est également visible sur le site volcan.ch et sur celui de géo-découverte. Il y a 12 places au minimum et 6 personnes sont déjà inscrites. Avis aux amateurs !
- h. Le matériel pour les projections qui ont lieu lors des séances mensuelles est identique à l'année passée et reste toujours de très bonne qualité.
- i. Le nombre de membres se traduit comme suit :
113 membres suisses, 81 membres étrangers, 44 membres suisses et étrangers (bulletin par voie électronique) et 23 membres honoraires, soit : 261 membres en tout.
Cette année, les listes ont été remises à jour, ce qui fait que 30 membres ne font plus partie de la société (puisqu'ils ne payaient plus la cotisation). Jacques M a fait un courriel à ces derniers pour connaître la raison de leur non-versement de la cotisation. Il a reçu deux réponses...cependant, nous avons eu 27 nouvelles inscriptions en 2013.
- j. Les cotisations annuelles ont passé à CHF 70.-
- CHF 100.- ou plus pour la cotisation de soutien
- CHF 210.- pour la cotisation de 3 années consécutives qui donne droit à une carte de membre SVG avec photo de la personne.
- k. Le site internet est toujours en place. Jacques K qui s'en occupe aimerait bien confier sa tâche à quelqu'un d'autre, car depuis qu'il a repris la mise en page et la rédaction du bulletin, cela représente beaucoup de temps et de travail. Merci de prendre contact avec lui si cette fonction vous intéresse.
- l. Après l'assemblée, place au traditionnel souper que Fabien, sa femme Adélaïde et Régis nous ont concocté dans la lignée de Linus qui nous a régales durant de nombreuses années. Merci aux personnes dévouées qui ont donné un coup de main à la cuisine et dans la salle pour que cette soirée soit une réussite !

Présentation des comptes :

Marc, trésorier nous présente les comptes de l'exercice 2013.

- Recettes : CHF 29'096.20 dont 15'000.- de don de la Loterie Romande pour l'imprimante
- Dépenses : CHF 26'772.59
- Bénéfice : CHF 2'323.61

Il est à noter qu'il faut soustraire du bénéfice la somme de CHF 1'200.- qui n'a pas encore été versée à Fabien pour la mise à disposition de son local en 2013.

L'exercice 2013 démontre qu'il était nécessaire d'augmenter les cotisations pour finir dans les chiffres verts contrairement à l'année précédente.

Wenda Stryjenska et Gad Borel, vérificateurs des comptes, les ont approuvés et l'assemblée l'a fait par acclamation, merci Marc !

Le comité :

- a. Grand bouleversement au comité avec la démission de Pierre Vetsch après 26 ans de bons et loyaux services ! Nous le remercions chaleureusement de son engagement. « C'est une belle aventure...mais qui continue, merci à vous tous et au comité qui a pris la relève » nous déclare Pierre.

Jacques M prend la parole pour nous expliquer que cette aventure, ils l'ont commencée ensemble. La problématique pour créer une société était de trouver des membres et de constituer un comité. Ils ont approché Maurice Krafft qui était de passage à Genève pour donner une conférence dans le cadre de connaissances du monde et qui fut d'accord de parler de la future SVG à la fin de sa présentation, ce qui

amena 10 membres d'un coup dont Fabien, Linus... Il fit de même à Lausanne d'après Raphaël Brandalise, également devenu membre suite à la conférence.

MERCI PIERRE pour ce beau parcours à la SVG !

- b. Pierre-Yves Burgi intègre le comité et reprend avec Jacques K, la tâche de Pierre. Il est admis par acclamation.

Divers :

- c. La SVG reçoit régulièrement des demandes de renseignements pour des personnes qui désirent faire des voyages ou se rendre sur tel ou tel volcan. Dans la mesure du possible, nous leur répondons
- d. Le film Nyiragongo, réalisé par Régis a été présenté le 25 avril 2013 à la section de Genève du club alpin par Régis, Jacques M, Fabien, Pierre-Yves et Marc Caillet. Cette projection a amené CHF 100.- à la SVG.
- e. La Nuit des sciences au Collège St Louis de Corsier a associé Rolf Haubrich alias Monsieur soufre, Marc Vigny = éclairagiste, et Jacques M. en tant que conférencier pour clore le travail qu'avaient effectué les élèves en 2-3 semaines sur le thème des volcans. Beau succès pour cette prestation qui a rapporté CHF 400.- qui ont été mis dans la caisse de la SVG.
- f. Régis propose comme chaque année une présentation aux aînés de la maison de quartier pour conserver de bonnes relations avec les responsables de celle-ci.
- g. Patrick Marcel a proposé aux membres de la SVG de rejoindre l'association L.A.V.E à Lons-le-Saunier le 25, 26 janvier 2014 pour assister à des projections de films des deux sociétés. Le week-end a été un franc succès aux dires des participants.

19h45 Fin de l'assemblée et place au souper !

Cathy Sigg Berthoud, secrétaire de la SVG





Voyage

Libye, mars-avril 2006

25 mars 2006

Dès l'organisation du voyage, les problèmes ont commencé. C'est assez normal lorsqu'un grand nombre de personnes veut se rendre à une date précise dans un point perdu de la planète. Première erreur : pour éviter de faire un vol Genève-Paris puis Paris-Tripoli, je demande à rejoindre le groupe à l'escale en Italie. Deuxième erreur : la secrétaire fait un faux copier-coller et je me retrouve avec des billets qui rejoignent l'itinéraire d'un autre voyage, avec neuf heures de décalage et en tournant dans l'autre sens !

En effet, mon voyage devrait faire Rome-Tripoli-Milan alors que mes vols sont réservés pour Milan-Tripoli-Rome. Après plusieurs semaines de négociations entre l'agence parisienne et suisse de la même compagnie d'aviation, toutes les places étant pré-réservées deux ans à l'avance par chacune (à l'occasion de cet événement), il fut impossible d'arriver à une solution. Dans mon malheur, les neuf heures étaient dans le bon sens ; j'arriverai donc avant les autres et repartirai après.

Du fait de l'afflux massif de touristes dans des infrastructures vieillissantes, les autorités libyennes ont décidé de ne pas accorder de visas individuels, mais uniquement des visas de groupe, distribués sur place. Fort de ceci, je m'embarque en avance et sans visa pour la Libye. Je prends un solide casse-croûte, au cas où je devrais regarder mes valises tourner pendant 9 heures. A Milan, je rencontre les membres de l'autre voyage et, arrivé à Tripoli, il est impossible de passer la fron-

tière... Après plus d'une heure dans une cohue indescriptible, les douaniers s'aperçoivent que les visas de groupe sont au nom de l'agence locale et non de la parisienne...

Le guide local est au courant de ma situation et je me rends utile en confectionnant des cartes d'identité plastifiées, obligatoires, vendues aux touristes pour l'occasion (inutilisées par la suite pour la plupart). Je fais aussi des centaines de photocopies de listes de participants de chaque voyage. Bien plus tard, je découvrirai qu'à chaque checkpoint il faut donner une copie et quelques indications supplémentaires au bon vouloir du contrôleur : numéro de plaque du véhicule, nom du chauffeur, numéro du permis de conduire, etc.... Un bon repas, pris en commun avec les guides assis en tailleur dans un grand salon autour d'un plat d'un mètre de diamètre, dans lequel on mange avec les doigts, me récompense de mes efforts. Je dois aussi faire plein de dessins pour les enfants, car je suis un peu une attraction.



Textes et Photos :
Fred Aeberhard

Volcan et Éclipse





Waw an Namus (également appelé « Wau-en-Namus » - Oasis de moustiques)

Le soir, accueillant les membres de MON voyage à l'aéroport, je suis déjà un expert.

26 mars 2006

Le vol intérieur pour Sebha ayant en temps normal une douzaine d'heures de retard, l'organisation locale ne veut pas prendre le risque de rater notre rendez-vous au milieu du désert et le remplace par un

trajet en minibus, de nuit : juste 800 km, en dormant sur les bagages. Le restaurant « prévu » étant fermé, on se nourrit de pain, dates, bananes et coca cola dans une épicerie au bord de la route. Au petit matin, nous sommes transférés dans des 4x4 et l'on continue de rouler. Nous mangeons un copieux pique-nique à midi, suivi d'une petite sieste dans les dunes de Marshanest. Puis nous pénétrons dans le désert en direc-

tion plein sud, jusqu'aux dunes de Timsah, pour passer notre première nuit.

27 mars 2006

En route, nous faisons le dernier plein d'essence (quelques dizaines de jerrican de 20 litres) et d'eau (2 tonneaux en plastique de 200 litres). Le pick-up de cuisine est rempli de nourriture pour une autonomie de





cinq jours dans le désert.

Lorsque l'on quitte le sable pour monter sur un champ de lave, grâce à une rampe, creusée sur les contreforts éloignés du volcan Harui, nous notons, lors d'une pause photo, des coordonnées GPS qui nous seront très utiles par la suite...

C'est lors du bivouac, autour du traditionnel thé à la menthe, que je prends mes fonctions de vulgarisateur et de négociateur. On avait déjà

des photographes, des astronomes, des botanistes, un spécialiste en navigation GPS (pilote d'hélicoptère), mais il manquait cette fonction de relations publiques. La problématique est que l'organisation veut nous faire dormir et regarder l'éclipse au bord du volcan « Wawan Namus ». Un seul problème : ce point est décalé de plus de 20 km de l'axe de l'éclipse totale, réduisant comme peau de chagrin sa durée. Il faut donc expliquer, avec une lampe

de poche, une tasse et des petits bouts de bois, le fonctionnement d'une éclipse, et qu'il est impératif de se trouver dans l'axe de l'ombre. Le chef touareg a un déclic quand il comprend qu'il n'est pas en train d'amener au bon endroit ce groupe de personnes munies de télescopes, d'appareils photo et d'autres gadgets. Comme sa carte ne montre qu'approximativement la trace de l'éclipse, au stabilo, on commence à chercher, vers 2 heures du matin,



Haruj est un grand champ volcanique réparti sur 45'000 km² dans le centre de la Libye



une carte plus précise. Peine perdue, la décision est alors reportée au lendemain.

28 mars 2006

La décision nous est favorable, à condition que nous garantissons de nous repérer avec le GPS, et que les 54 véhicules des neuf voyages de l'agence ne fassent qu'un seul convoi !

Mais avant cela, nous partons pour le volcan Waw an Namus, étrange cratère de roche noire, qui tranche sur la platitude du reg que nous traversons.

Il y a 2 volcans en Libye :

- Le Haruj : 1199 m

Haruj est un grand champ volcanique réparti sur 45'000 km² dans le centre de la Libye. Il contient environ 150 volcans, dont de nombreux cônes de scories basaltiques, et environ 30 petits volcans boucliers, avec des cratères et des coulées de lave.

- Le Waw an Namus : 547 m

Waw an Namus (également appelé « Waw-en-Namus » - Oasis de moustiques) est un champ volcanique de cônes et caldeiras situé dans la région du sud Fezzan, au sud de la Libye. Il se trouve près du centre géographique du Sahara.

Ce volcan est peu documenté : il daterait de l'Holocène (10³ dernières années) car il n'y a aucune érosion glaciaire. Sa dernière éruption est inconnue, mais daterait de quelques milliers d'années seulement. Voici une description que l'on trouve sur Internet :

« Le "Waw an Namus" est un volcan exotique éloigné dans le désert de Libye. Une caldeira d'environ 4 km de diamètre est entourée par 5-10 km d'un large dépôt noir sombre de cendres qui se démarque nettement par rapport au désert jaunâtre. Les quelques personnes qui l'ont visité ont été frappées par sa beauté: Le géologue italien Angelo Pesce a écrit, « on est submergé par une scène d'une rare beauté A l'intérieur, la seule chose que l'on souhaite est d'être seul et se promener dans l'admiration d'un bout à l'autre ». Mais Pesce se plaint aussi de la «véritable nuée de moustiques, qui n'ayant pas beaucoup l'occasion de se nourrir de sang frais, accueillent chaleureusement les visiteurs à leur royaume du désert ». Namus, le mot arabe signifie moustique. »

Le premier cratère de 4 km de diamètre et 120 m de profondeur comporte en son centre un dôme et trois lacs salés. Comme on nous a dit auparavant que certains de ces lacs sont salés et d'autres d'eau douce, on décide de descendre dans la caldeira pour vérifier. Très vite, les guides se manifestent et nous exhortent de remonter. On comprend vite que nous sommes en zone militaire, surveillés qui plus est par un hélicoptère.

On se met à chercher de petites olivines dans le champ de scories noires tout autour du volcan. Celui-ci est bien visible, photographié depuis l'espace. Le deuxième cratère, plus récent, en bordure de la zone de scories noires, est moins spectaculaire.



Le convoi géant se met enfin en route, guidé par un GPS branché sur l'une des seules prises allume cigare fonctionnelle, se dirigeant plein sud dans un désert vierge de toute trace. A l'arrivée, on faillit vivre un gigantesque carambolage. Le responsable du GPS, décomptant en français les centaines de mètres restant à parcourir, dit soudainement STOP. Et le chauffeur, ne parlant pas français, de planter alors ses freins avec énergie...

Finalement nous arrivons, à 20 m près, sur l'axe médian de l'éclipse du lendemain. Chaque groupe s'installe, espacé l'un de l'autre d'environ 200 m le long cet axe. Un voyageur du campement voisin vient alors, muni de son GPS de cycliste, nous

indiquer que nous ne sommes pas au bon endroit ! Quand il voit notre GPS pro, il s'en repart convaincu du contraire, mais pas sans nous avoir transmis un léger sentiment de « et si on s'était planté ? ».

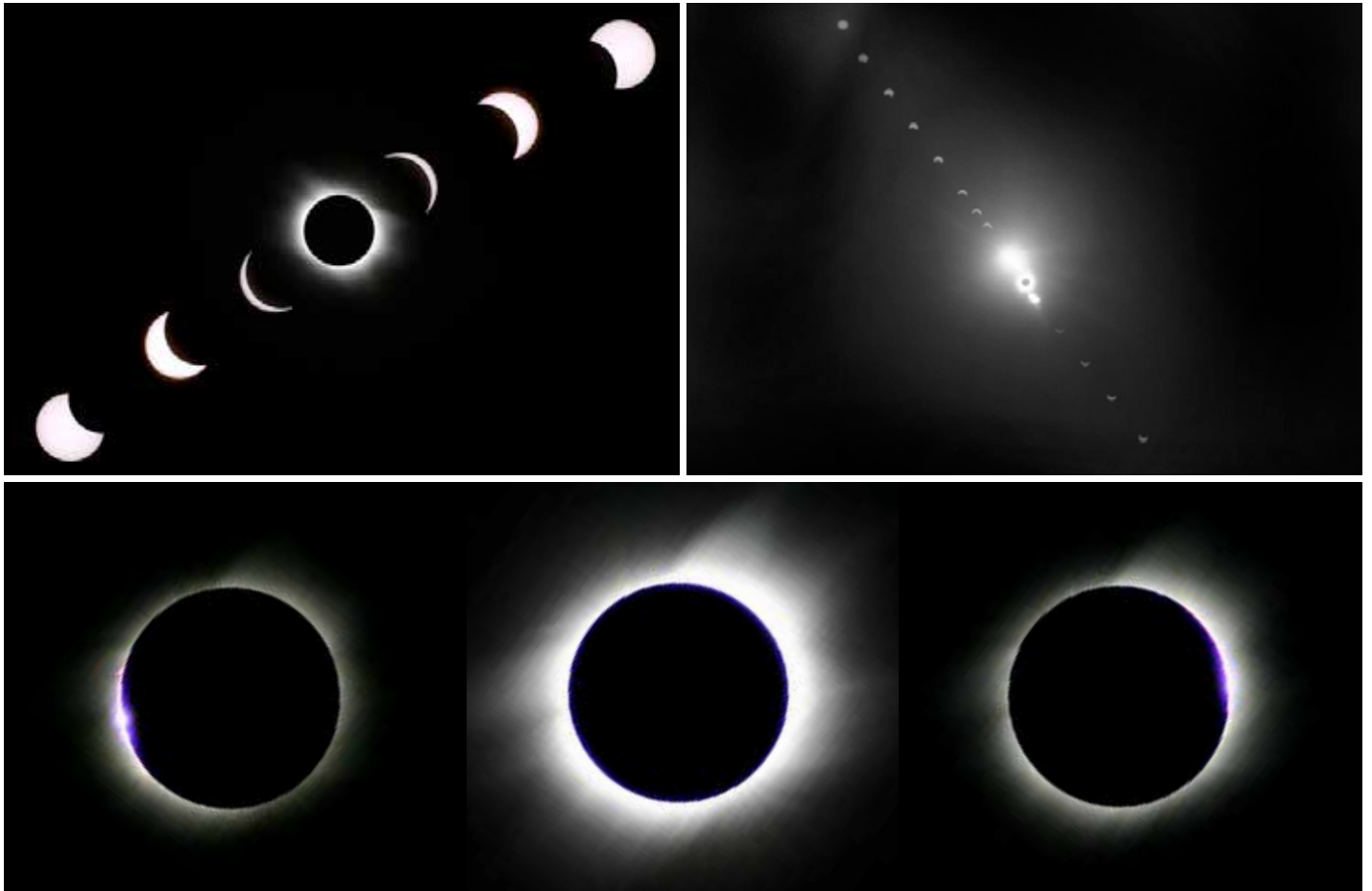
29 mars 2006

C'est le grand jour ! Ce matin à 10h11' 18", heure universelle, la lune passera dans l'axe du soleil, et ce sera, l'espace de 4' 07", la nuit en plein jour, pour notre plus grand plaisir. Les conditions d'observation en plein Sahara sont optimales et l'éclipse totale s'annonce magnifique. Mais il faut encore négocier car le guide veut repartir sitôt l'éclipse totale passée. Ceci ne fait pas du tout l'affaire des photo-

graphes, désireux d'immortaliser la durée complète du cycle éclipse partielle-totale-partielle. On arrive finalement à un compromis : on va ranger le campement, charger les véhicules, manger, avant de quitter les lieux. Pendant ce temps les photographes pourront continuer, toutes les six minutes (!), à prendre leurs photographies. Je pense cependant qu'au retour, les derniers clichés ont dû être complétés sur photoshop avec les premières photos prises !

Les cuisiniers se sont donné un mal fou à nous préparer, pour cette occasion, des plats décorés avec la lune et le soleil. Le repas achevé et l'éclipse presque terminée, c'est dans un grand désordre que nous





repartons vers le nord et le Djebel Bin Ghanimah. Un avion vient nous rappeler que nous sommes en zone militaire que nous devons l'avoir quittée avant la nuit, raison de la précipitation des guides.

En repassant près des contreforts du volcan Haruj, on peut observer, au coucher du soleil, le phénomène assez rare du « Rayon vert ». Ce phénomène, titre d'un roman de Jules Vernes, se produit quand le spectateur observe le coucher du soleil sur l'horizon réel (mer ou désert), depuis un point d'observation en hauteur (plus de 50m) et en conditions d'inversion de température (effet mirage). A ce moment, le soleil semble s'écraser à l'horizon, générant des bandes horizontales qui ne sont que le mirage du soleil déjà couché. Au dernier moment, le soleil rouge orangé se transforme brièvement en un point vert avant de disparaître.

Le voyage se poursuit, à la nuit tombante, sur des pistes poussiéreuses,

dans un brouillard impénétrable aux phares des 4x4. Soudain, nous nous arrêtons, les chauffeurs ne sachant plus où ils sont et ne voulant pas continuer. C'est alors que les coordonnées GPS, prises le 27 mars, prennent toute leur importance. On demande au guide si c'est bien là que nous allons camper. Il nous répond : « comment le savez-vous ? » Et de lui répondre que le seul endroit où camper après le champ de lave se trouve à une distance de 3 km. Quand il comprend que c'est le GPS qui donne cette information, il sort un mot en bédouin et les trois km restants sont avalés en un rien de temps. Le couscous nous attend, feu de camp crépitant, toutes tentes déjà montées par l'équipe de cuisine !

30 mars au 1er avril 2006

Après une longue journée de route, de visites aux marchés locaux et autre village fortifié, agrémentée d'une « douche » à un tuyau pro-

videntiel en bordure d'un champ cultivé, nous atteignons les très belles dunes orangées de l'erg de Murzuq, l'un des plus étendus du monde. Nous installons le bivouac sous le regard de la nouvelle lune, tout juste naissante dans un coucher de soleil multicolore. Je doute que lune et soleil soient conscients du spectacle qu'ils nous offrent. Et pourtant ... Nous passons une nuit, bien méritée assurément, la tête dans les étoiles.

Nous continuons en direction ouest pour atteindre le magnifique site de gravures rupestres de Mathendous. Celui-ci regorge de témoignages émouvants de la présence en ces lieux, il y a presque 10 000 ans, d'éléphants, de girafes, de singes, etc ! Il devait couler ici une importante rivière, génératrice d'une vie sauvage très abondante. Aujourd'hui, il n'y a que des cultures, sur un sol sableux, irriguées artificiellement avec l'eau fossile du sous-sol.

Traversant l'erg, les chauffeurs riva-



lisent d'habileté pour parvenir non seulement au faite des dunes, mais aussi redescendre de l'autre côté le plus directement possible. Le but est de ne pas rester ensablé au sommet. N'est pas toujours gagnant qui veut ! Le troisième et dernier bivouac dans les dunes de Murzuq nous fait apprécier l'étendue immense de ce désert, des centaines de km².

2 au 5 avril 2006

Tout à l'ouest de la Libye, nous sillonnons durant 4 jours les tassilis de l'Akakus Tadrart, à la découverte de ses plus beaux sites : peintures rupestres le long de falaises et des abris sous roche, mais aussi délires de pierres sculptées par les vents. Par exemple les grandes arches d'Afzejar ou Tin Khlega. Dans la Tadrart, des dunes montent à l'assaut de la roche noirâtre en d'élégantes ondulations. Les monolithes de pierre d'Awis sont tout autant remarquables. Comment ces structures minérales en plateaux étagés ont-elles été formées, puis creusées de failles linéaires comme coupées au couteau ? Quels sont les rôles

de l'eau, du sable, du vent ? C'est ici qu'un géologue a manqué à notre groupe multi-disciplinaire.

6 et 7 avril 2006

Nous arrivons aux oasis de l'erg Ubari, et leurs très beaux lacs : Oum el Ma (la « mère des eaux » en arabe), Gabraoun, Mandara... Certains sont d'eau douce, d'autres d'eau salée et un de boue presque asséché. Dans un petit bistro au bord de l'un d'eux, au pied d'une gigantesque dune, il est possible de louer du matériel de ski ! La chaleur, plus que la hauteur de la dune, nous font raison garder. On fera du ski en Suisse, à l'aide de remontées mécaniques.

Après une dernière marche matinale, nous retrouvons la civilisation à Al Awynat, puis rejoignons les dunes d'Ubari à Takarkiba. Dans la soirée, nous embarquons enfin à Sebha pour rejoindre Tripoli. C'est alors qu'on comprend que le petit voyage initial de 800 km en minibus était indispensable pour arriver à temps sur lieux de l'éclipse.

8 au 10 avril 2008

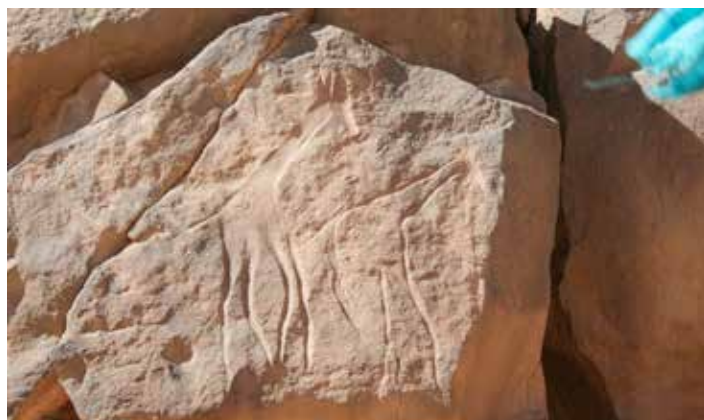
On nous annonce que notre vol de retour est reporté de 24 heures et qu'on aura ainsi quelques visites en plus.

La première journée est consacrée à la visite de l'impressionnant site romain de Leptis Magna, l'un des plus beaux et des mieux conservés de la Libye antique. Au retour nous visitons la vieille ville de Tripoli.

Ayant gagné pratiquement un jour de voyage, on visite encore le musée archéologique de Tripoli, puis le site romain de Sabratha. A condition de rester tous ensemble, une après-midi libre à Tripoli est même ajoutée au programme !

Le dernier matin, alors que les autres se lèvent à 3h pour gagner l'aéroport, je suis bien content d'avoir mon vol de retour, préalablement organisé à tord... 9h plus tard !

Au départ, je découvre encore comment on peut traiter des billets électroniques, alors que les ordina-





teurs disposés derrière les employés sont éteints. Chaque jour, ceux-ci impriment la liste des passagers en partance, avec le numéro du billet de chacun. Ils cherchent alors votre numéro dans la liste et mettent une marque au crayon à côté. Puis ils décollent, sur un plan autocollant de l'avion, 2 stickers comportant le numéro de siège et les collent, l'un

sur la carte d'embarquement, l'autre sur une liste de contrôle.

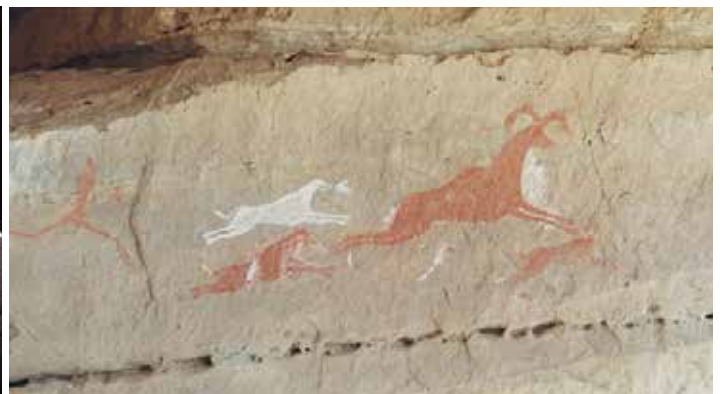
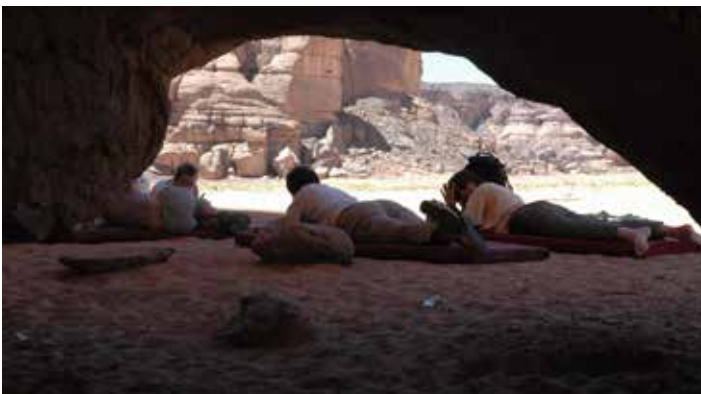
Mais comme le vol a été déplacé de 24 heures, la liste n'est pas à jour. Il faut donc repasser à l'envers les contrôles de sécurité, au mécontentement des autorités, pour aller se faire imprimer un vrai billet. Tout ceci sous les yeux inquiets de notre

guide, contraint de rester à distance derrière les barrières.

F. Aeberhard (2013)

Calendrier et lieux visités selon le descriptif clubaventure.fr

Les meilleures photos des participants, les positions GPS et différents documents sont disponibles sur <http://www.a2m2.ch/fred/eclipse/2006>





Mes premiers volcans... avec mes outils préférés

Premiers volcans, premières émotions

Adhérents à la SVG depuis seulement 3 ans, j'ai aussi peu d'expérience volcanologique comparé aux vrais pros de la découverte volcanologique que je croise certains lundis à Genève. J'ai aussi quelques progrès à faire en photo !

Mes premières émotions ont été l'Eyjafjallajökull, dont j'ai pu contempler l'éruption depuis Heimaey, avant de traverser en bus le nuage de cendres. Pas un très bon souvenir pour un asthmatique !

Le Stromboli, également, avec ses avalanches dans la Sciara del Fuoco. L'île est aussi vraiment belle et calme en novembre/décembre.

Puis, un 31 décembre 2013 au matin sur l'Etna, avec une éruption contemplée depuis le Rifugio Citelli. Premières vraies émotions à

quelques centaines de mètres d'une bouche éruptive, et premières difficultés pour la photo de nuit.

Mes outils préférés : vélo et... compteur Geiger

Je ne me sépare jamais de mes 2 instruments préférés : mon vélo pliant, qui peut être utile pour atteindre le ferry Norona depuis Egilsstadir, descendre les pentes de l'Etna depuis Sapienza, aller à la recherche des marmites de boue autour de Rome, ou attraper au vol un des rares ferry desservant Stromboli.

Mon compteur Geiger Radex également ne me quitte pas. C'est un appareil d'une précision très moyenne (50% d'erreur possible, lit-on) mais qui a l'avantage d'être très portable et donc de passer inaperçu. C'est un outil assez sommaire qui est évidemment incapable de dissocier les différents types d'onde, la loca-



Textes et Photos :
François Perillon

Radiations et volcans





lisation de la source, etc. Mais il est quand même suffisamment sensible pour voir les grosses différences de radiation.

Les volcans, dangereux côté radiations ?

Certains matériaux volcaniques sont réputés plus radioactifs que d'autres. Et surtout, les volcans émettent des quantités impression-



nantes des matériaux... et donc de radiations. Savez-vous que l'Eyjafjallajökull a envoyé dans l'atmosphère pas moins de 400 tonnes d'Uranium (ainsi que 1300 tonnes de Thorium), soit la matière première nécessaire pour un réacteur nucléaire pour 2 ans ? Évidemment, c'est réparti sur plusieurs mois, fortement dilué et lessivé par les pluies. Problème pour les personnes habitant aux alentours des volcans : le poids des molécules d'Uranium et du Thorium est plus élevé que les autres (carbone, potassium, etc.), ce qui conduit à des concentrations plus importantes aux alentours des points d'émission.

Les quelques relevés effectués sur les volcans visités offrent des niveaux moyens à assez élevés : 0.15 μSv à 0.45 μSv ponctuellement dans les fumerolles des Champs Phlégréens, 0.20 μSv à 0.35 μSv sur l'Etna. Mais tout cela dans des normes tout-à-fait courantes (bruit de fond de 0.10-0.15 μSv à 0.50 μSv pour certains massifs granitiques).

Alors, pas dangereuse, la volcanologie ?

Oui ! La mise en route de mon compteur Geiger dans un avion a fait un petit effet... La sonnerie (puissante) s'est mise en route car le taux était 4x supérieur à la moyenne (1.2-1.4 μSv). Petite émotion dans l'avion... Pour ne pas finir à Guantanamo, j'ai rapidement dû éteindre rapidement l'engin. La radioactivité (rayonnement solaire) est en effet beaucoup plus élevée à 10'000 m d'altitude. C'est d'ailleurs une des raisons de l'âge de départ à la retraite précoce du personnel navigant.

Collègues adeptes des volcans et passionnés de voyages : si vous voulez diminuer vos risques de contracter un cancer, évitez l'avion !

Heureusement, il reste le ferry et le train pour l'Etna et le Stromboli, le train et le ferry pour l'Islande... et le cargo pour l'Extrême Orient...



Historique

L'ARCHEEN

L'Archéen (du grec *Arkhaios*, primitif) est l'ère géologique qui s'étend de 4 milliards d'années (4 Ga) jusqu'à 2,5 Ga, soit durant un tiers de l'histoire de la Terre.

La Terre aurait atteint sa taille et sa forme actuelles il y a 4,5 Ga au cours de l'Hadéen (Hadès, Dieu des Enfers) après accréation de milliards de poussières, chondrites et planétésimaux avec accroissement d'une température de surface qui aurait pu s'élever à plus de 2000 °C.

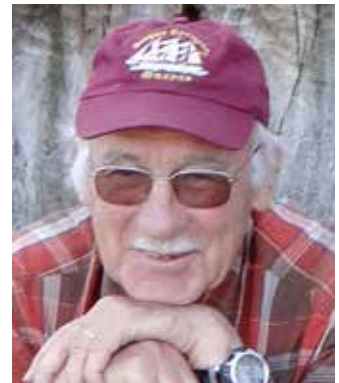
Mis à part des zircons détritiques trouvés à Jack Hills en Australie datés de 4,1 et 4,4 Ga, il ne reste pratiquement aucun témoin de cette époque mouvementée.

Par contre, au cours de l'Archéen, la Terre se refroidissant, des blocs continentaux ont pu se former (on

verra comment) et être préservés, entraînant des conséquences sur le fonctionnement de la machine Terre, à l'origine de son atmosphère et de la vie.

Aujourd'hui, les terrains archéens affleurent en de nombreux endroits ; ils forment ce que les géologues appellent les cratons ou les boucliers dont l'étude fournira de précieuses informations.

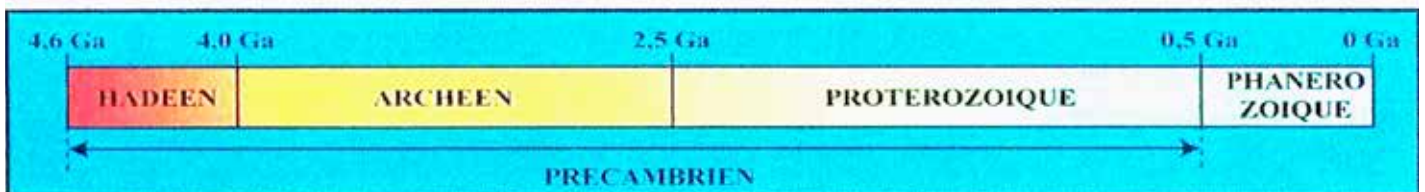
On se propose ici de résumer quelques événements majeurs de cette ère exceptionnellement dynamique, à savoir : la naissance d'une croûte continentale, une tectonique des plaques et l'évacuation de la chaleur, le volcanisme, les BIF, la grande catastrophe, les premières traces de vie et la formation de l'atmosphère telle que nous la respirons.



Textes et Photos :
Désiré Corneloup

LA SAGA DE LA TERRE COMMENCE

Série en 7 chapitres
qui vous explique la
formation de notre
terre



1- LA NAISSANCE D'UNE CROÛTE A LA SURFACE DE LA TERRE

La croûte qui s'est formée à l'Archéen est très différente de la croûte qui va se former durant le Phanérozoïque (de 2,5 Ga à nos jours, fig. 1).

Au début de l'Archéen on suppose que, mis à part de rares îlots solides, la Terre n'était qu'un océan magmatique avec une énergie disponible considérable, même si une grande partie de cette énergie a pu se dissiper par irradiation dans l'espace.

De plus le géotherme archéen était très différent du géotherme actuel: par exemple, la température était voisine de 1800°C à 30 km de profondeur (fig.2). Ce magma était constitué essentiellement d'olivine, de pyroxènes, de plagioclases et de grenats en phase liquide, sans oublier les terres rares, ou lanthanides (très utiles pour la datation des roches car il n'est bien entendu pas question de compter sur des fossiles pour dater les roches de l'Ar-

chéen !). Les géologues ne se sont d'ailleurs intéressés à l'Archéen que depuis les années 1960/70 lorsqu'ils ont su dater les roches par la géochronologie nucléaire.

Ce magma était basique et ultrabasique (komatiitique), c'est-à-dire pauvre en SiO₂ (50%) et riche en Mg (MgO 25%), Fe et Ca, alors que le magma actuel est plutôt basique (basaltique, MgO ≤ 10% et SiO₂ ≤ 50%).

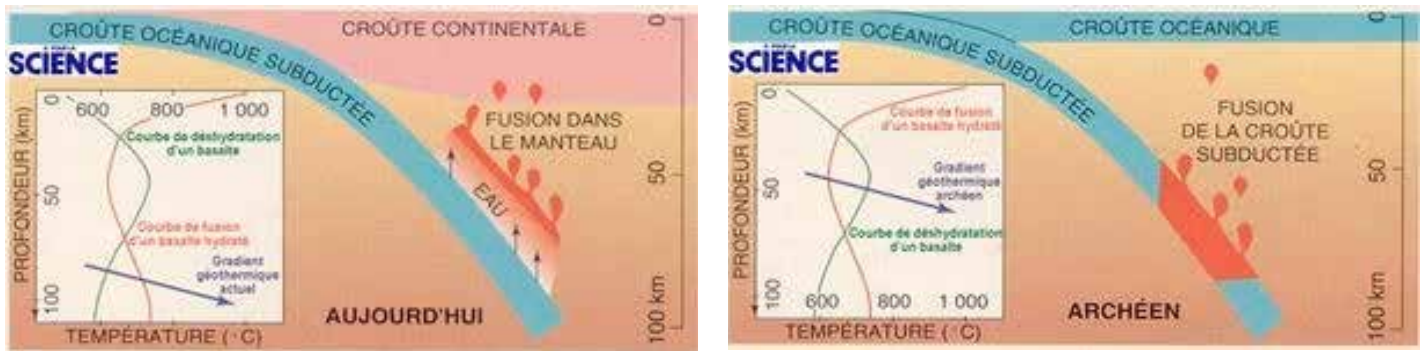


Fig. 1 : Comparaison des modes de création d'une croûte aujourd'hui et à l'Archéen

On suppose enfin que la Terre était bombardée depuis l'Hadéen par des comètes qui pouvaient lui apporter de l'eau : eau qui pouvait rester liquide sur des îlots où la tempé-

rature était inférieure à 100°C, être incorporée au magma ou être vaporisée sous forme de nuages.

Lorsqu'une première croûte a pu

se former au cours du refroidissement, ce sont successivement l'olivine, les pyroxènes et les grenats qui ont cristallisé. En raison de leur densité, de l'ordre de 3,3 à 3,9, ces cristaux ont coulé progressivement dans l'océan magmatique dont la densité était voisine de 2,9 pour former des cumulats qui se sont déposés en strates dans le manteau. Le liquide magmatique superficiel qui a pu se refroidir au contact de l'hydrosphère (eau sous forme de liquide ou de vapeur), s'est solidifié, un peu à la manière de ce que l'on observe aujourd'hui à petite échelle dans les lacs de lave. Cette eau a pu réagir immédiatement avec une partie de l'olivine et des pyroxènes avant qu'ils ne coulent pour former une croûte stable de serpentine dont la densité est de 2,8. Cette première croûte superficielle, qui ne peut pas plonger dans le manteau de densité 2,9, va donc flotter à la surface de la Terre et créer une couche isolante s'épaississant progressivement, jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

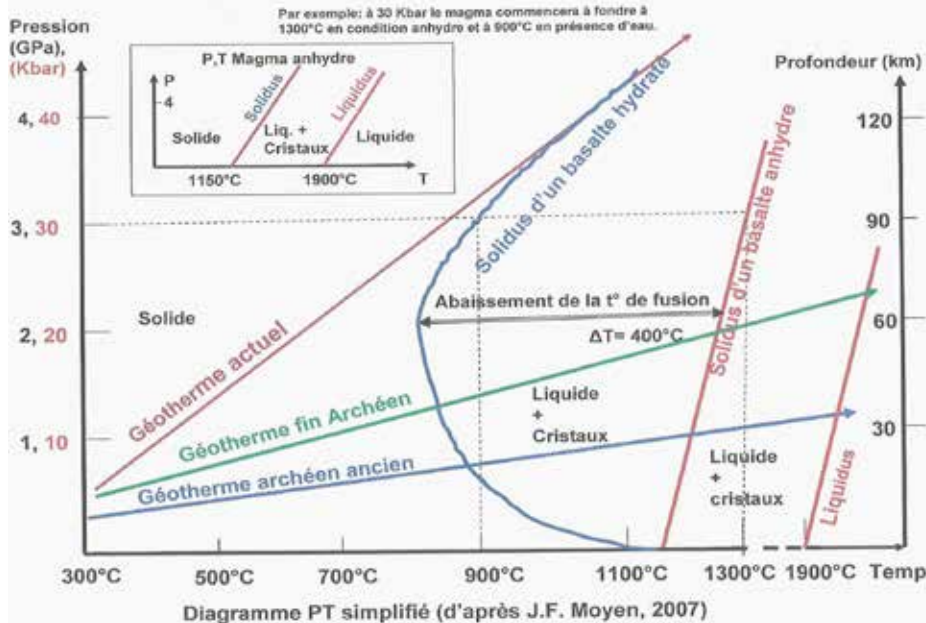


Fig. 2 : Diagramme PT simplifié

(On voit en particulier que le gradient géothermique Archéen était plus élevé que l'actuel)



Fig.3 :Komatiites formées à l'Archéen. Ph. D.C.

(Les baguettes d'olivine peuvent atteindre une dizaine de cm, en Afrique du Sud, les komatiites affleurent en Mpumalanga)

A titre d'exemple : la forstérite (composant magnésien de l'olivine), en présence d'eau et de silice donne de la serpentine ; la fayalite (composant ferreux de l'olivine), en présence d'eau apporte de la silice, de la magnétite et du dihydrogène.

Les réactions de serpentinitisation libèrent du dihydrogène (H₂) qui, lui-même se recombine avec le diazote et le dioxyde de carbone

préexistant depuis l'Hadéen pour former du méthane et de l'ammoniac (NH_3). Puis, H_2 , CH_4 et NH_3 vont s'échapper et rejoindre le CO_2 et H_2O sous forme de vapeur pour former l'atmosphère de l'Archéen. On est encore loin de l'atmosphère que nous respirons qui ne commencera à apparaître qu'au début du Protérozoïque à 2,3 Ga !

Entre 3,8 Ga et 2,5 Ga un nombre important de petites plaques continentales vont se mettre en place, mais dans un environnement où les mécanismes seront différents de ceux que nous connaissons actuellement, les conditions de températures surtout n'étant pas les mêmes. Des mécanismes de fusion partielle des sources mafiques (magmas ferro-magnésiens) hydratés et des changements de phases dans les strates supérieures vont favoriser des mouvements de sous-placages épaississant ainsi ces plaques : les roches les plus denses vont plonger sous les roches moins denses, une tectonique des plaques va ainsi s'amorcer. A l'Archéen, on suppose

que l'intense activité magmatique a été à l'origine des trois-quarts du volume de la croûte continentale actuelle.

Les roches qui se sont formées à l'Archéen affleurent aujourd'hui, entre autres à (fig.4):

- Acasta (4 Ga) et Uivak (3,8 Ga) au Canada,
- Amîtsoq (3,9 Ga) au Groenland,
- Kaapvaal et Barberton (3,6 et 3,1 Ga) en Afrique du Sud et au Swaziland,
- Pilbara (3,1 Ga) en Australie,
- sous forme de trois associations lithologiques :
- des roches gneissiques déformées et métamorphosées,
- des roches vertes, volcano-sédimentaires sur lesquelles nous reviendrons au sujet de la mise en place du volcanisme sur les cratons,
- des granites intrusifs provenant

de la fusion des péridotites du manteau et qui sont arrivés à s'insinuer dans le socle gneissique.

L'étude des roches gneissiques a montré que Na (sodium) sous la forme de Na_2O et Ca (calcium) sous la forme de CaO étaient relativement abondants, tandis que K (potassium) sous la forme de K_2O était en faible quantité ou absent, avec les proportions suivantes :

SiO_2 57%, $\text{FeO}+\text{MgO}$ 15 %, CaO 8 %, Na_2O 4 % et K_2O 0,7 %.

De telles roches sont connues sous le nom de TTG [1] (tonalite, trondhémite, granodiorite), granitoïde essentiellement enrichi en feldspaths sodi-calciques ou plagioclases (45 à 60%, l'andésine pouvant y atteindre 40%), les autres minéraux étant la biotite (mica noir) et la hornblende (amphibole). La structure grenue de ces roches atteste d'une lente cristallisation en profondeur, ce qui suppose un enfouissement soit par subduction, soit par sous-placage d'une épaisse

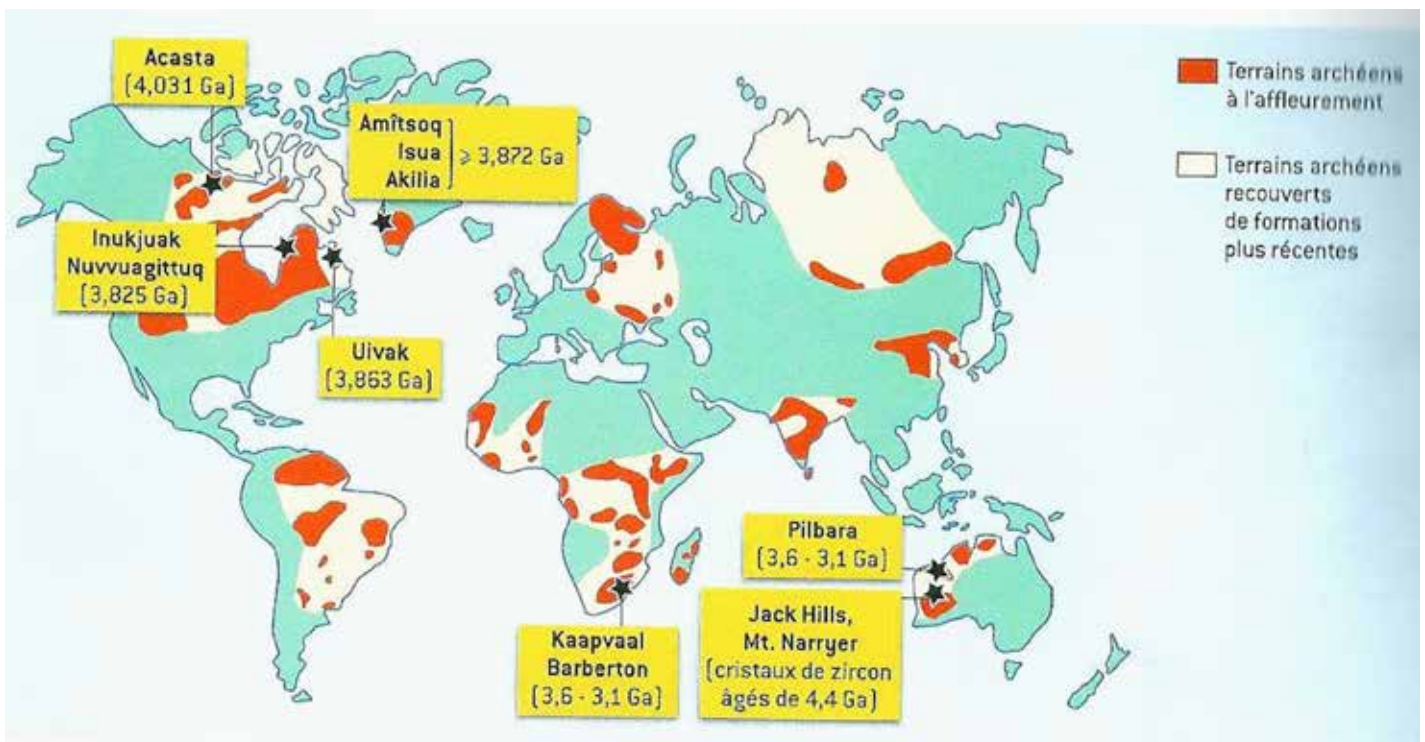


Fig. 4 : Localisation des principaux terrains archéens. H. Martin

[1] le terme anglo-saxon est TTD (tonalite, trondhémite, dacite) ; la dacite est une diorite quartzique.



Fig. 5 : Rides de plage archéennes. Ph. D.C.

croûte océanique. Les TTG, sont donc des roches essentiellement métamorphiques et qui se sont formés jusqu'à 2,5 Ga. Aujourd'hui, une roche similaire aux TTG apparaît dans le cadre de la subduction à haute pression de croûtes océaniques jeunes, par exemple entre la plaque de Nazca et la plaque Antarctique non loin de la Patagonie : ce sont les adakites. On peut donc en conclure que les TTG, roches propres à l'Archéen, se seraient formées elles aussi dans les mêmes conditions, sachant toutefois que le gradient géothermique le long du

plan de subduction était plus élevé qu'aujourd'hui (fig. 2).

L'étude de la formation des minéraux composant les roches archéennes, a conduit les géologues à déterminer leurs géobaromètres et leurs géothermomètres permettant de connaître la profondeur et la température auxquelles ces minéraux se sont formés. Ils en ont conclu que la croûte continentale avait une épaisseur peu différente de la croûte actuelle et que les conditions de température et de pression pour la formation d'un

liquide à composition TTG étaient de l'ordre de 1100 °C et 30 Kbars.

Les plaques continentales étaient, comme on l'a vu, animées de mouvements horizontaux et verticaux et elles entraient en subduction ou en collision : à l'Archéen il existait donc des massifs montagneux, des bassins et des mers recouverts de masses nuageuses. L'érosion allait entraîner une sédimentation des roches. Les témoins de cette sédimentation affleurent, dans les lieux cités plus haut, sous forme de :

- conglomérats en séries épaisses de plus de 2000 mètres, signifiant une destruction rapide des reliefs,
- dépôts fluviatiles ou deltaïques avec des figures de stratification, signifiant une importante hydrographie,
- rides de plage et fentes de dessiccation attestant de périodes d'émersion et de sécheresse.

En observant la cyclicité des dépôts de plage (fig.5) résultant de l'effet des marées, les géologues ont pu déterminer un cycle lunaire de 20 jours il y a 3,5 Ga, alors qu'actuellement il est de 29,5 jours.

Cela signifie que la distance Terre-Lune était plus faible qu'aujourd'hui : après l'impact géant entre un corps et la Terre qui a conduit à la formation de la Lune, il y a plus de 4,5 Ga, celle-ci s'éloigne progressivement de la Terre.

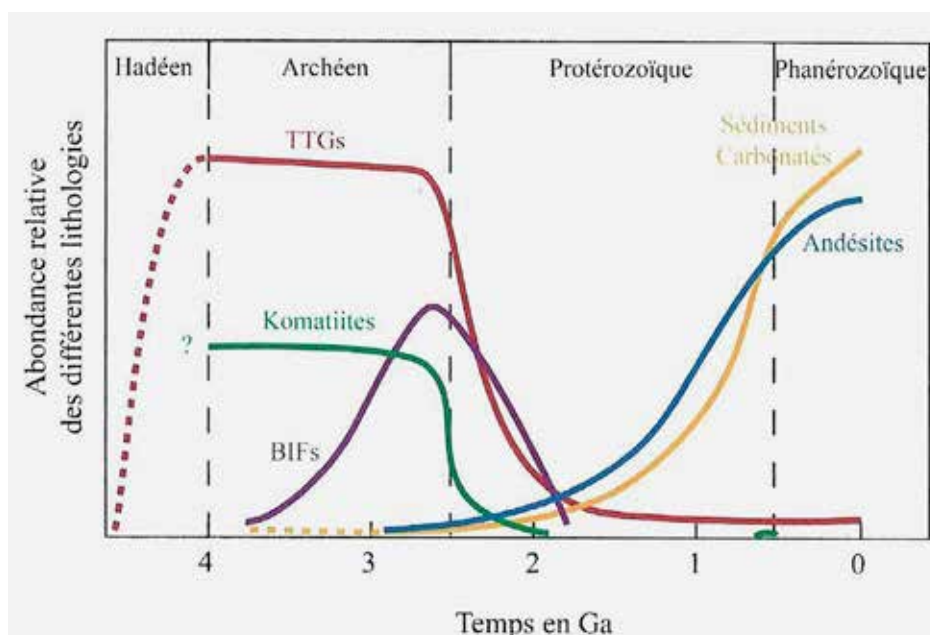


Fig. 6 : Evolution des lithologies. H. Martin

**Suite dans un
prochain numéro**



Actualité volcanique



L'INGV a indiqué que l'activité strombolienne du nouveau cratère du sud-est (NSEC) de l'Etna a cessé pendant la nuit du 26-27 mars, après 64 jours d'activité persistante. De plus, l'émission de lave en contre-bas du NSEC a considérablement diminué puisque dans la soirée du 28 mars seule une petite coulée de lave continuait sa progression, coulée qui a cessé le lendemain.



Selon l'Office météorologique islandais, une (petite) crue (jökulhlaups) issue de la vidange d'un réservoir d'eau de fusion glaciaire par rupture d'un barrage de glace d'un lac sous-glaciaire de Grimsvötn s'est produite le 27 mars, ce qui a conduit à augmenter le niveau de la rivière Gígjukvísl. Les secousses sismiques ont augmenté en raison de l'inondation et non de l'activité volcanique. Cependant, la teneur en sulfure d'hydrogène, libéré par les eaux de crue, est particulièrement haute à la sortie de la rivière, où les concentrations peuvent atteindre des niveaux toxiques. Photo: Njáll Fannar Reynisson, 27.03.14.



Entre le 26 mars et le 1er avril, le HVO a indiqué que le niveau du lac de lave du Halema'uma'u continuait son cycle de croissance et décroissance, avec des dépôts en quantités variables de cendres, de projections, et des cheveux de Pelé sur les régions voisines. Les émissions de gaz sont restés élevés. Quant au cratère du Pu'u 'Ō'o, une lueur continue d'émaner de cônes de projections sur les parties Nord et Sud du fond du cratère. Une coulée de lave (Kahauale'a 2), alimenté par le cône NE, a continué de progresser, brûlant sur son passage une partie de la forêt. Photo: USGS, 21.03.14.



Vu d'en haut

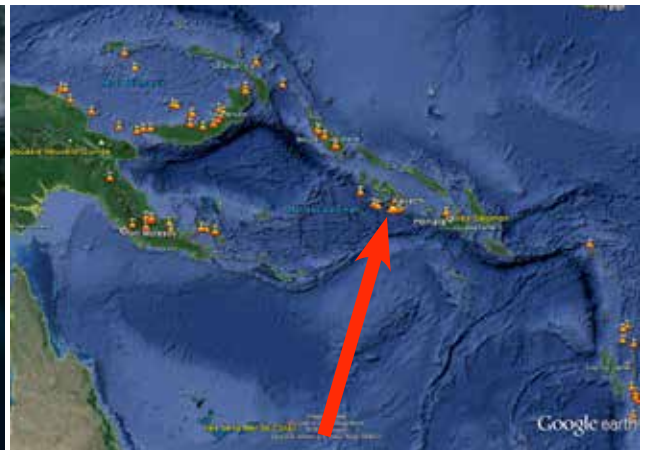
Kavachi (Iles Salomon)

Le Kavachi est un volcan sous-marin sur le bord sud des îles Salomon dans le Pacifique Ouest. Il a été en éruption des dizaines de fois au 20ème siècle. Il a souvent émergé au-dessus de la surface de l'eau, avant de subir l'érosion des vagues et de disparaître à nouveau dans la mer quelques mois après.

Le 29 Janvier 2014, le satellite Advanced Land Imager (ALI) sur l'observation de la Terre-1 (EO-1) a pris une image qui pourrait montrer le début d'un nouveau cycle de vie de l'île. L'eau aigue-marine

s'étend vers l'est du volcan submergé. La couleur pourrait être due aux gaz volcaniques dissous et/ou à des fragments de lave en suspension dans l'eau. Au dessus de la crête sous-marine, une tache claire est suggestive de remous vigoureux de l'eau, mais il n'y a aucun signe que l'éruption a brisé la surface.

Image de la NASA Earth Observatory par Jesse Allen et Robert Simmon, en utilisant les données de EO-1 ALI. Texte original en anglais de Robert Simmon.



Dernières éruptions

Start Date	Stop Date	Eruption Certainty	Evidence
2014 Jan 29	on going	Confirmed	
2007 Apr 2 (?)	2007 Apr 6 (in or after)	Confirmed	Historical Observations
2004 Mar 15	Unknown	Confirmed	Historical Observations
1999 Nov (?)	2003 Aug	Confirmed	Historical Observations
1999 Feb	1999 May	Confirmed	Historical Observations
[1998]	[Unknown]	Uncertain	
1997 Jan 16	1997 Jan 17 (in or after)	Confirmed	Historical Observations
1991 May 4 (in or before)	1991 Sep	Confirmed	Historical Observations
1986 Jul 5	1986 Jul 23	Confirmed	Historical Observations
1985 Dec 9	1986 Feb 28 ± 3 days	Confirmed	Historical Observations
1982 Apr 7	1982 Jun 2 ± 1 days	Confirmed	Historical Observations
[1981 Sep 15 ± 5 days]	[Unknown]	Uncertain	
1980 Oct 7	1981 Feb 25	Confirmed	Historical Observations



Video à voir: <http://youtu.be/LArcT6TWO-E>

Source:

<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=83025>
<http://www.volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=255060>





Kilauea : le lac de lave dans le Halema'uma'u crater Photo © Thierry Dockx