

# LES VOLCANS

par Gilles Dawidowicz

Commission des Planètes - SAF (1998)

- [1\) La Terre, planète vivante](#)
- [2\) Quand les plaques s'écartent](#)
- [3\) Quand les plaques convergent](#)
- [4\) Vie et mort d'un volcan](#)
- [5\) Lieux de tourisme](#)
- [6\) Quelques éruptions récentes, en faits et en chiffres](#)

**L**a Terre vit et l'une des expressions de cette vie est faite de volcans et de séismes. Les premiers ont toujours fascinés les hommes et les seconds les ont souvent terrorisés, les deux étant souvent synonymes de destructions. Mais les volcans ont bâti des mythes, façonné les plus beaux paysages du monde et fait naître des îles dont ils continuent à conditionner l'existence. Bien plus qu'une simple cheminée par laquelle s'évacuent roches, laves et gaz, les volcans répondent à des mécanismes et des systèmes complexes.

## 1) La Terre, planète vivante

**T**remblements de terre et éruptions volcaniques viennent fréquemment s'inscrire dans la longue liste des catastrophes naturelles. Nous savons aujourd'hui que ces événements témoignent de la vitalité de notre planète et de la mobilité de ses structures de surface : les uns comme les autres sont en grande partie situés aux limites des plaques. Celles-ci se déplacent jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres par an.

### Plasticité des roches

**I**ncandescente il y a environ 4.5 milliards d'années, la Terre s'est refroidie depuis, et plusieurs enveloppes de nature différente se sont constituées. Seul son noyau externe est encore liquide, d'après l'étude des trajets des ondes sismiques. Le noyau interne, le manteau et la croûte sont solides : les roches qui les composent subissent des températures élevées mais aussi des pressions considérables qui empêchent leur fusion. Ainsi, contrairement à une idée répandue, les plaques ne flottent pas sur des roches fondues ou magma. Seule une certaine plasticité des roches permet des mouvements lents dans le manteau responsables de la mobilité des plaques.

## 2) Quand les plaques s'écartent

**L**es plaques se séparent aux dorsales océaniques et, grâce au volcanisme, s'accroissent pour créer des océans.

### La naissance du volcanisme

**L**es plaques s'écartent au niveau des dorsales qui sillonnent le fonds des océans, ou se rapprochent.

Quand elles entrent en collision en donnant naissance à de grandes et hautes chaînes de montagnes comme l'Himalaya, on parle **d'orogénèse**.

Quand elles passent l'une sous l'autre comme au niveau de la cordillère des Andes, on parle de **la subduction**.

En profondeur, ces différentes situations génèrent localement des conditions permettant la fusion partielle des roches du manteau et accessoirement de la croûte.

**U**n volcanisme particulier est associé aux "points chauds" dont la répartition est indépendante des limites des plaques.

#### La formation de la croûte océanique

**A**u total, les dorsales océaniques se suivent sur 50 000 km au travers des océans et sont donc le lieu privilégié du volcanisme sur notre planète. Sous les dorsales, le manteau chaud et plastique remonte et subit une fusion partielle (de 10 à 20%) par suite d'une chute de pression. Moins dense, le magma basaltique monte et se rassemble peu à peu dans une espèce de réservoir, appelé chambre magmatique. En se refroidissant et en cristallisant, ce magma devient la partie inférieure de la croûte océanique. Sa partie supérieure est par contre formée de roches volcaniques. Ces éruptions sous-marines ont lieu à 2000 ou 3000 m de profondeur et, malgré leur importance, passent inaperçues.

#### Les fumeurs noirs

**D**es circulations d'eau participent au refroidissement de la croûte océanique en formation aux dorsales. Chargées de sulfures métalliques, les sources d'eaux chaudes peuvent atteindre jusqu'à 350°C et sont appelées fumeurs noirs. Ces sont de véritables oasis de vie, la prolifération de bactéries permettant l'existence de colonies de vers ou de coquillages.

#### Les laves sous-marines

**E**n s'épanchant sous la mer, les laves s'entassent avec des formes arrondies en coussins ou en oreillers (pillows-lavas), souvent observées lors des plongées profondes en submersibles.

### 3) **Quand les plaques convergent**

**L'**enfouissement oblique des plaques, ou subduction, permet leur recyclage au sein du manteau et compense leur formation au niveau des dorsales.

#### Le volcanisme de subduction

**L**es grandes fosses sous-marines sont le lieu où les plaques portent une croûte océanique et s'enfoncent obliquement vers le manteau plastique. Ce phénomène appelé subduction, se réalise par saccades, déclenchant des séismes plus ou moins violents. Il est aussi accompagné très souvent d'un volcanisme particulièrement dangereux, présent sur tout le pourtour du Pacifique. Vers 100 km de profondeur, grâce à l'eau présente dans la croûte océanique, le point de fusion des roches du manteau est abaissé de près de 400 degrés !

#### Le volcanisme de point chaud

**D**ans le manteau plastique remontent de quelques centimètres par an, des flux du manteau chaud et profond. Ils subissent par décompression une fusion partielle, à une centaine de kilomètres de la surface. Des volumes considérables de magmas sont produits et construisent donc des massifs volcaniques importants au milieu des plaques, en domaine océanique (Hawaï, île de la Réunion) comme en domaine continental (Massif central français). Des volcans successifs indiquent le déplacement au-dessus du "point chaud".

#### La plaque pacifique

**L**'île d'Hawaï et ses volcans actifs, le Mauna-Loa et le Kilauea, sont à l'extrémité d'un alignement d'îles volcaniques qui témoigne du déplacement de la plaque pacifique au-dessus d'un "point chaud" depuis plusieurs millions d'années.

#### 4) Vie et mort d'un volcan

**C**ertains volcans ont une existence très brève, le temps d'une éruption par exemple, alors que d'autres s'édifient pendant des centaines de milliers d'années. Leur activité peut alors varier en fonction de la nature des magmas qui les alimentent, ces derniers se trouvant modifiés par leur évolution dans la chambre magmatique.

#### 5) Lieux de tourisme

**D**es volcans peu actifs ou éteints sont très souvent des sites touristiques appréciés. C'est le cas du Puy de Pariou et du Puy de Dôme en France, mais aussi du célèbre Kilimandjaro en Tanzanie, du merveilleux Fuji-Yama au Japon, de l'impressionnante Devil's Tower aux Etats-Unis et de la splendide Bora-Bora en Polynésie française.

#### 6) Quelques éruptions récentes, en faits et en chiffres

##### Prémices

**V**olcan de la chaîne des Cascades dans l'Etat de Washington (Etats-Unis), le Mont Saint-Helens s'est brusquement réveillé en 1980, après 123 ans d'inactivité. L'éruption cataclysmique a été heureusement précédée de signes avant-coureurs, ce qui a permis aux scientifiques d'alerter les autorités et de faire ainsi évacuer les populations.

##### Coulées de laves

**E**ntre décembre 1991 et mars 1993, 235 millions de mètres cubes de laves se sont écoulés pendant 473 jours sur le flanc oriental de l'Etna en Sicile (Italie). Cette éruption, la plus importante depuis le XVII<sup>ème</sup> siècle, a menacé le village de Zafferana Etnea, sauvé par la déviation des coulées.

##### Nuages de cendres

**A**ux Philippines, après 600 ans d'accalmie, le Mont Pinatubo est entré en éruption en juin 1991. Des

explosions ont projetter d'énormes nuages de cendres dans l'atmosphère et jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres d'altitude. Entraînant ces cendres sur les flancs du volcan, des pluies torrentielles provoquent des écoulements boueux (des lahars) particulièrement dangereux.

### Nuages de gaz

**E**n 1997, les habitants de Mexico redoutent une éruption imminente et brutale du Popocatépetl, qui montre depuis plusieurs mois des signes d'activités tels que nuages de gaz et nuages de cendres.

### Vague destructrice

**E**ntièrement volcanique, l'Islande est aussi un pays de grands glaciers. Le mariage du chaud et du froid peut produire des éruptions particulières. En 1996, la montée de laves à provoqué la fonte de la glace et la formation d'immenses poches d'eau. La libération de cette eau a déclenché des vagues de boues et de roches très dangereuses et particulièrement destructrices, appelées *jökullhlaup*.

### Coulées de débris

**L**e Parinacota, dans le Nord du Chili (6342 m) est l'un des plus beaux cônes volcanique du monde. D'aspect paisible, ce volcan a il y a près de 13500 ans, été partiellement soufflé par une explosion colossale sur son flanc ouest, le réduisant à une coulée de débris s'épanchant sur plus de 20 km.

### Métaux précieux

**C**huquicamata, dans le Nord du Chili est la plus grande mine de cuivre du monde. La montée des magmas est souvent accompagnée de certains métaux, concentrés, tels que le cuivre, l'argent et l'or.

### Ondes de choc

**L**e souffle de l'explosion du Mont Saint-Helens aux Etats-Unis, a produit une onde de choc qui a couché les arbres sur plusieurs dizaines d'hectares, en arrachant écorces et branches.

### Projections

**L**es activités explosives du Stromboli en Italie, sont très spectaculaires. La chute de pression subie par le magma arrivant en surface permet son dégazage. Dans des magmas peu visqueux, les gaz s'échappent facilement en projetant des fragments de laves qui, en refroidissant, deviendront des lapilli et des bombes.

---