

TYPES DE VOLCANS OU TYPES D'EXPLOSIONS ? RECTIFICATION D'UNE ERREUR SÉCULAIRE

Jean-Claude Tanguy, Institut de Physique du Globe de Paris.



Figure 1. Explosion strombolienne à l'Etna. Image © Jean-Claude Tanguy.

Les prétendus *types de volcans* (hawaïen, strombolien, etc.), que l'on rencontre encore dans maints articles élémentaires de volcanologie, proviennent d'une erreur séculaire. Il s'agit d'une fausse interprétation des *types d'explosions* définis en 1908 par Alfred Lacroix. Cet auteur précisait pourtant (p. 85, voir encadré page suivante) que les différents types peuvent tous se produire non seulement dans un même volcan, mais souvent au cours d'une même éruption. Toutefois, les auteurs successifs ont simplifié à l'extrême ces observations et, là comme en bien d'autres domaines, l'introduction de termes géographiques a contribué à accentuer la confusion.

Aujourd'hui ces types se retrouvent, sensiblement modifiés, dans une classification des *dynamismes explosifs*, où la violence du dégazage va en augmentant avec des projections magmatiques de plus en plus finement pulvérisées et abondantes. On passe ainsi d'un dynamisme *hawaïen* (Hawaï : *fontaines de lave* projetant de gros fragments liquides sur une faible surface) au *strombolien* (Stromboli : *explosions intermittentes et modérées* de « bombes », scories et cendres), puis aux types *subplinien*, *plinien* et *ultrapli-*

nien (*colonne éruptive continue* faisant pleuvoir des cendres fines sur une région entière).

Le type *vulcanien* (Vulcano, Italie) désigne des explosions violentes, mais isolées. Le type *surtseyen* (Surtsey, Islande) s'applique aux explosions sous-



Figure 2. Explosion vulcanienne au Semeru, Java, Indonésie. Image © Jean-Claude Tanguy.

Un type d'explosion n'est nécessairement lié ni à un magma, ni à un volcan déterminé

Beaucoup de géologues admettent plus ou moins explicitement que la composition chimique d'un magma exerce un rigoureux déterminisme sur le dynamisme de l'éruption qui l'amène au jour.

Les éruptions violentes à caractère explosif, par exemple, sont regardées comme seules possibles avec des magmas acides et par suite caractéristiques de ceux-ci. Cette idée est liée à ce fait d'observation que la fusibilité d'un magma est en rapport avec sa composition chimique ; les magmas très basiques, étant plus fusibles que les acides, sont alors considérés comme pouvant seuls venir au jour dans un état de fluidité suffisant pour permettre le facile échappement de leurs gaz, et les propriétés inverses sont attribuées aux magmas acides.

Ces conclusions trouvent leur vérification dans un très grand nombre de cas, mais elles ne doivent cependant pas être considérées comme absolument générales. Si, en effet, dans toutes les éruptions, la venue au jour du magma se faisait exactement dans les mêmes conditions, il n'est pas douteux qu'une semblable liaison serait nécessaire et l'on pourrait légitimement parler de volcans exclusivement stromboliens et de volcans exclusivement vulcaniens. Mais, en réalité, les choses ne se passent pas d'une façon aussi simple ; le phénomène est lié à des conditions multiples, indépendantes de la composition chimique : vitesse de l'émission, masse et température de la matière épanchée, abondance plus ou moins grande de produits volatils contenus dans le magma et pouvant abaisser son point de fusion, etc. Toutes ces conditions peuvent varier d'une façon indépendante ou en même temps ; elles peuvent varier non seulement suivant les volcans, mais encore dans un seul et même volcan et même, dans chacun d'entre eux, au cours d'une même éruption.

(Extrait de l'ouvrage d'Alfred Lacroix : *La Montagne Pelée après ses éruptions, avec observations sur les éruptions du Vésuve en 79 et en 1906*. Page 85).

marines et sous-lacustres, où la vapeur d'eau joue un rôle essentiel, et cela quelle que soit la composition du magma (voir Tanguy, 2003, p. 61-65 ; Tanguy et Decobecq, 2009, p. 6).

Le type *péléen*, créé après l'éruption de la montagne Pelée en 1902 (nuées ardentes), tend à être abandonné. On s'est en effet aperçu que toutes les éruptions explosives, quand elles sont violentes, sont capables de produire des nuées ardentes : ainsi le Kilauea (Hawaii) en 1790, ou le Stromboli en 1930 et en 2002.

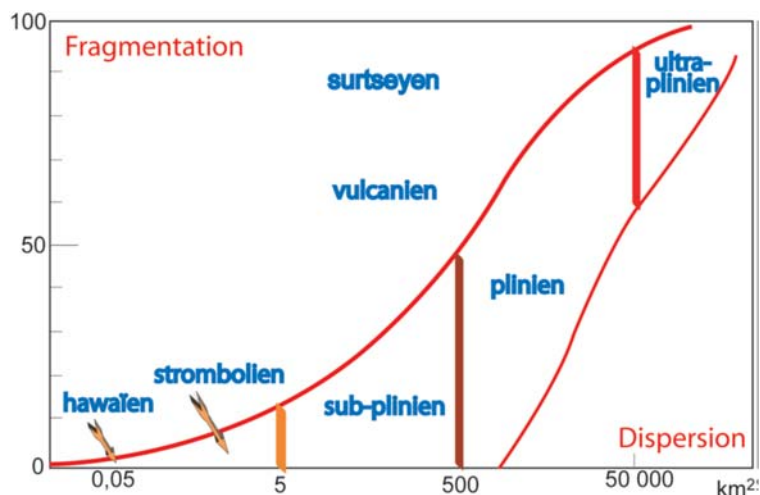


Figure 3. Classification des dynamismes éruptifs d'après R. A. Cas et J. F. Wright, *Volcanic successions*, Chapman and Hall, 1993. La fragmentation, proportionnelle à la violence du dégazage, est exprimée en % de particules fines (dimension inférieure à 1 mm).

L'éruption plinienne, dont l'archétype est celle du Vésuve en 79, comporte ordinairement deux phases : d'abord une *colonne plinienne* d'éruption verticale, avec retombées de ponces et de cendres sur une grande surface, puis, dans un second temps, l'*effondrement de la colonne plinienne* en nuées ardentes sur plusieurs flancs du volcan. Mais ces nuées pliniennes sont différentes de celles de la montagne Pelée, qui proviennent de l'écroulement dans une seule direction d'un dôme de lave remplissant le cratère.

On ne peut donc en aucun cas qualifier de « type péléen » la deuxième phase d'une éruption plinienne. En outre, une éruption plinienne se termine par la formation d'une caldera et non par la production d'un dôme.



Figure 4. L'éruption de l'Etna le 4 décembre 2015 et sa colonne subplinienne qui est montée jusqu'à près de 14 km d'altitude. Image © Veronica Testa.

Pour conclure, il est inutile et inexact de chercher à caractériser un volcan et même une éruption par l'usage d'un seul de ces termes. Le meilleur exemple en est donné par les paroxysmes récents de l'Etna qui commencent par des explosions stromboliennes de plus en plus violentes passant à une fontaine de lave (jet continu), qui elle-même se surcharge en scories et cendres de plus en plus finement pulvérisés aboutissant à une *colonne subplinienne* (colonne plinienne de petites dimensions).

Une telle transition peut s'effectuer dans l'espace de quelques heures, voire de quelques minutes.

En ce qui concerne la théorie de ces dynamismes éruptifs, on consultera avec intérêt les travaux récents de Claude Jaupart et collaborateurs.

Références

JAUPART C. (2000) – *Magma ascent at shallow levels*. In Encyclopedia of volcanoes. Academic Press, 237-245.

LACROIX A. (1908) – *La Montagne Pelée après ses éruptions, avec observations sur les éruptions du Vésuve en 79 et en 1906*. Masson, Paris, 136 p.

TAIT S., JAUPART C., VERGNIOLE S. (1989) – *Pressure, gas content and eruption periodicity of a shallow, crystallising magma chamber*. Earth Planet. Sci. Letters, 92, 107-123.

TANGUY J.-C. (2003) – *Les volcans*. Gisserot, collection Nature, Paris, 128 p.

TANGUY J.-C. & DECOBECQ D. (2009) – *Dictionnaire des volcans*. Gisserot, collection Nature, Paris, 256 p.

TANGUY J.-C. (2016) – *Dictionnaire des volcans*. Gisserot, collection Memo, Paris, 64 p.

Nos remerciements

Cet article a été publié dans LAVE, la revue de l'Association Volcanologique Européenne, de janvier 2017. Nous remercions vivement Jean-Claude Tanguy de nous avoir autorisés à le reproduire dans *Saga Information*. Il nous a paru important en effet de rappeler quelques données fondamentales, nous pourrions dire « de base », qui concernent les phénomènes du volcanisme et leurs définitions.

Merci également à Dominique Decobecq et à Michel Gastou, membres de LAVE, pour nous avoir facilité l'obtention de cette autorisation. *PBS*.



LA PIERRE SACRÉE DES MAORI

Une exposition du musée du Quai Branly-Jacques Chirac entièrement consacrée au jade chez les Maori (Nouvelle-Zélande), visible encore jusqu'au dimanche 1^{er} octobre 2017.

En une centaine de magnifiques pièces, brutes ou taillées, on découvre de nombreuses facettes de la culture māori, peuple fasciné par cet or vert du bout du monde, une pierre mystique qui veillerait sur les habitants !

Ainsi, le peuple māori est à l'honneur au Musée du Quai Branly-Jacques Chirac. Avec la petite mais belle exposition de la mezzanine est : « **La Pierre Sacrée des Māori** », le musée révèle un pan de la culture māori avec finesse.



Nommé *pounamu* en langue māori, le jade est considéré comme un trésor et a été façonné de bien des manières, dans des objets toujours plus somptueux. C'est grâce au musée *Te Papa Tongarewa* de Wellington (capitale de la Nouvelle-Zélande), qui a amené avec lui une partie de ses magnifiques collections d'objets en jade, que l'on pourra découvrir l'artisanat développé autour de cette matière noble, ainsi que les nombreuses légendes qui l'accompagnent.

Musée du Quai Branly-Jacques Chirac

Jusqu'au dimanche 1^{er} octobre 2017.

Ouverture : mardi, mercredi et dimanche, de 11 h à 19 h ; jeudi, de 11 h à 22 h ; vendredi et samedi, de 11 h à 21 h.

Tarifs : 12 € tarif plein, 9 € tarif réduit.