

8. Références bibliographiques générales et compléments de lecture

OUVRAGES GENERAUX

Bardintzeff J.M. (2000) - Volcanologie. Editions Dunod.

Boudon G., Leyrit H., Komorowsky (2003) - Le volcanisme. Cause de mort et source de vie. Editions de P. de Wever.

Bourdier J.L. (sous la direction de) (1994) - Le volcanisme. Editions du BRGM, Orléans.

Bourseiller Ph., Durieux J. (2001) - Des volcans et des hommes. Editions La Martinière, Paris.

Cheminée J.L. (1994) - Les volcans. Explora, Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris.

Foucault A., Raoult J.F. (2000) - Dictionnaire de géologie. Editions Dunod, Paris.

Francis P. (1993) - Volcanoes, a planetary perspective, Oxford University Press, Oxford.

Kornprobst J., Laverne C. (2002) - Les volcans comment ça marche ? Editions scientifiques Gordon & Breach et BRGM, Paris.

Krafft M., Benard R. (1986) - Au coeur de la Fournaise. Editions Nourault J.C./Benard R., Saint-Denis, La Réunion.

Larouzière F.D. (2001) - Dictionnaire des roches d'origine magmatique et des météorites. Editions BRGM, Orléans.

Lipman P.W. *et al.* (1981) - The 1980 Eruptions of Mount St-Helens. US Geological Survey Professional Paper 1250.

Sigurdson H. *et al.* (sous la direction de) (2000) - Encyclopedia of Volcanoes. Academic Press, San Diego.

BIBLIOGRAPHIE SPECIALISEE SUR LA REUNION

Arnaud N. (2005) – Les processus de démantèlement des volcans, le cas d'un volcan bouclier en milieu océanique : le Piton des Neiges (île de La Réunion). Thèse de doctorat. Université de La Réunion. 390 pp.

Aubié S., Cruchet M. (1998) - Inventaire des mouvements de terrain historiques à La Réunion, RP-52913-FR.

Bachèlery P. (1981) - Le Piton de la Fournaise (île de La Réunion). Étude volcanologique, structurale et pétrologique. Thèse Université de Clermont Ferrand, 215 p.

- Bachèlery P., Labazuy P., Lénat J.F. (1996) - Avalanches de débris sous-marines et subaériennes à La Réunion. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 323, série IIA, p. 475-482.
- Billard G. (1974) - Carte géologique de la France - La Réunion. Echelle 1/50 000 en collaboration avec P.M. Vincent. Carte (4 feuilles) et notice explicative. Éditions du BRGM.
- Bouchut J., Cruchet M. (2002) - Inventaire des mouvements de terrain historiques à La Réunion. Rapport d'avancement des travaux, RP-52386-FR.
- Bussière P. (1958) - Étude géologique de l'île de La Réunion. Travaux du Bureau Géologique de Madagascar, 98, p. 1-64.
- Carnec C., Raucoules D., Cruchet M. (2002) - Potentiel de l'interférométrie-radar en matière de détection et de suivi des mouvements de grande ampleur. Étude de faisabilité à partir d'images Radarsat, RP-52091-FR.
- Chevalier P. (2002) - Cartographie géologique à l'échelle 1/10 000 du cirque de Salazie. Rapport d'avancement, RP-52681-FR.
- Chevalier P., Nehlig P. (2002) - Compilation des datations géochronologiques des roches magmatiques de La Réunion. État d'avancement, RP-52886-FR.
- Chevallier L. (1979) - Structures et évolution du Volcan Piton des Neiges, île de La Réunion. Leurs relations avec les structures du Bassin des Mascareignes - Océan Indien Occidental. Thèse, Univ. Grenoble, 180 p.
- Cruchet M. (2002) - Suivi des déformations au cours de l'année 2001, route d'Hell-Bourg (R.D. 48), Cirque de Salazie, Ile de La Réunion. Rapport BRGM/RP-52083-FR-2002 SGR/REU 07, 24 p.
- Cruchet M. (2002) - Suivi des déformations de la route départementale 52, route du plateau de Grand Ilet, au cours de l'année 2001, Cirque de Salazie, Ile de La Réunion. Rapport BRGM /RP-52076-FR - 2002 SGR/REU 08, 24 p.
- Cruchet M. (2002) - Le référentiel géodésique du massif du Piton des Neiges. RP-52937-FR.
- Cruchet M., Auber B. (2002) - Suivi des glissements d'Hell-Bourg et de Grand-Ilet, Présentation des dispositifs. RP-52938-FR.
- Cruchet M., Frissant N., Mathon C. (2002) - Suivi des déformations des remparts de La Réunion, Présentation des dispositifs du Maïdo et de Mahavel. RP-52939-FR.
- Cruchet M., Nehlig P., Carnec C., Chevalier P., Garcin M., Lacquement, F., Raucoules D., Arnaud N. (2005) - Slope instability monitoring at the Piton des Neiges volcano (Reunion Island, Indian Ocean). EUG, Vienne, 24-29 avril 2005.
- Defos de Rau J. (1959) - Le relief de l'île de La Réunion. Etude de Géomorphologie volcanique. Thèse, Univ. de Bordeaux, France, 319 p.
- Delibrias G., Guiller M.T., Labeyrie J. (1983) - Gif Natural radiocarbon measurements IX Radiocarbon, t. XXV.
- Deniel C. (1988) - ^{230}Th - ^{238}Th radioactive disequilibrium in some differentiated lavas from Piton des Neiges (Réunion Island). *Int. Congr. Geochim. Cosmochim.* Paris, Chem. Geol., Spec. Issue 70, p. 126.

- Deniel C., Fieffer G. and Lecointre J. (1992) - New ^{230}Th - ^{238}U and ^{14}C age determinations from Piton des Neiges volcano, Reunion - A revised chronology for the differentiated series. *J. Volc. Geotherm. Res.*, 51, p. 253-267.
- Garcin M., Casanova J., Cruchet M. (2002) - Synthèse sur l'évolution paléoclimatologique de l'île de La Réunion et des régions environnantes. RP-52674-FR.
- Garcin M., Poisson B., Cruchet M. - Évolution paléoclimatologique de l'île de La Réunion : Repérage des séquences sédimentaires remarquables dans les cirques, Etude de faisabilité de datations par luminescence. RP-52873-FR.
- Gérard A., Stieljes L. (1979) - Évaluation du potentiel géothermique de l'île de La Réunion. 2^{ème} phase exploratoire : géologie et géophysique. Rapport BRGM 79, SGN 538 GTH, 50 p.
- Gillot P.Y., Nativel P.E. (1982) - K-Ar chronology of the ultimate activity of Piton des Neiges volcano, Réunion island, Indian Ocean. *J. Volc. Geotherm. Res.*, 13, p. 131-146.
- Haurie J.L. (1984) - Formations bréchoïdes de la Mare à Vieille Place. Cirque de Salazie. Massif du Piton des Neiges, Ile de La Réunion. DEA Univ. Grenoble, 135 p.
- Haurie J.L. (1987) - Géodynamique des cirques de La Réunion. Implications géotechniques et stabilité des versants. Thèse Univ. Grenoble, 284 p.
- Kieffer G. (1990) - Grands traits morphologiques de l'île de La Réunion (Océan Indien). *In* Le Volcanisme de La Réunion, Monographie, edited by J.F. Lénat, p. 75-114.
- Kieffer G., Gillot P.Y., Cornette Y., Germanaz C., Nativel P. (1993) - Une phase éruptive exceptionnelle dans l'histoire récente du Piton des Neiges (île de La Réunion) : l'histoire de la « dalle soudée ». *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 317, série II, p. 835-842.
- Kluska J.M. (1997) - Évolution magmatique et morpho-structurale du Piton des Neiges au cours des derniers 500 000 ans. Thèse Univ. Paris XI, 125 p.
- Labazuy P. (1996) - Recurrent landslide events on the submarine flanks of Piton de la Fournaise volcano (Réunion Island). *In* Volcano Instability on the Earth and Other Planets, edited by W. Mc Guire, A.P. Jones and J. Neuberg, Geol. Soc. London, p. 293-305.
- Lacquement F., Nehlig P. (2003) - Cartographie du cirque de Cilaos. Rapport d'avancement des travaux 2003. RP-52872-FR.
- Lénat J.F., Bachèlery P., Bonneville A., Galdéano A., Labazuy P., Rousset D., Voncent P.M. (1990) - Structure and morphology of the submarine flank of an active basaltic volcano: Piton de la Fournaise (Réunion Island, Indian Ocean). *Oceanologica Acta*, vol. Spécial 10, p. 211-223.
- Lénat J.F., Gibert-Malengreau B., Galdéano A. (2001) - A new model for the evolution of the volcanic island of Réunion (Indian Ocean). *J. Geophys. Res.*, 106, B5, p. 8645-8663.

- Maillot E. (1999) - Les systèmes intrusifs des volcans boucliers océaniques : Île de La Réunion (Océan Indien) ; Approche structurale et expérimentale. Thèse d'Université, Univ. de La Réunion, Saint-Denis.
- Mairine Ph., Bachèlery P. (1997) - Un grand épisode érosionnel dans l'histoire de la Fournaise ancienne. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.
- Mathon C. (2002) - Auscultation des remparts de La Réunion, Moyens à mettre en œuvre. RP-52887-FR.
- McDougall I. (1971) - The geochronology and evolution of the young volcanic island of Réunion, Indian Ocean. *Geochim. and Cosmochim. Acta*, 35, p. 261-288.
- Nedellec J.L., Cruchet M. - Typologie des éboulements rocheux et des modes de rupture associés, Etude bibliographique, Applications au contexte de l'île de La Réunion, RP-52909-FR.
- Oehler JF. (2005) - Les déstabilisations de flanc des volcans de l'île de La Réunion (Océan Indien): Mise en évidence, implications et origines. Thèse de doctorat. Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand. 478 pp.
- Pinchinot H. (1984) - Étude géologique des formations superficielles et du Proche substratum à Grand Ilet (Cirque de Salazie, La Réunion). Application à la cartographie du Risque de mouvements de versants. Thèse, Univ. Grenoble, 215 p.
- Raïs A., Laj. C., Sumont J., Gillot P.Y., Guillou H. (1996) - Geomagnetic field intensity between 70000 and 130000 years BP from a volcanic sequence on La Réunion, Indian Ocean. *Earth and Planet. Sci. Letters*, 140, p. 173 -189.
- Rançon J.Ph. (1982) - Contribution à l'étude des minéralisations hydrothermales liées à un système géothermique récent dans l'île de La Réunion. Thèse Univ. Orsay, 225 p.
- Raucoules D., Carnec C., Cruchet M. - Utilisation de techniques de télédétection (interférométrie radar et corrélation d'images optiques) pour la détection de glissements de terrain sur l'île de La Réunion. RP-52871-FR.
- Rivals P. (1950) - Histoire géologique de l'île de La Réunion. Thèse, Univ. Toulouse.
- Rocher Ph., Westercamp D. (1989) - The Salazie ignimbrite (Piton des Neiges volcano, Réunion island) : chronostratigraphy, description and significance of lithic fragments and eruptive mechanisms. *J. Volc. Geotherm. Res.*, 36, p. 177-191.
- Rocher Ph. (1988) - Contexte volcanique et structural de l'hydrothermalisme récent dans le Massif du Piton des Neiges (île de La Réunion). Thèse Université Paris Sud, France, 443 p.
- Upton B.G.J., Wadsworth W.J. (1965) - Geology of Réunion island, Indian Ocean, *Nature*, 207, p. 151-154.
- Upton B.G.J., Wadsworth W.J. (1969) - Early volcanic rocks of Réunion and their tectonic significance. *Bull. Volc.*, 33, p. 1246-1268.

Glossaire

Comme les autres disciplines scientifiques, la science des volcans a son jargon. Celui-ci peut rebuter le néophyte. Pourtant beaucoup de termes ont été empruntés aux racines gréco-latines. Le glossaire qui suit n'est certes pas exhaustif mais donne une définition des principaux termes spécialisés qui parsèment cet ouvrage. Des définitions plus complètes peuvent être trouvées dans les dictionnaires spécialisés dont le dictionnaire de géologie d'A. Foucault et J.F. Raoult (Dunod, Paris, 2001, 5^{ème} éd.)

A

Affleurement : endroit où les roches sont visibles à fleur de sol.

Amphibole : minéral silicaté hydroxydé formant des prismes noirs à verts plus ou moins allongés.

Andésine : variété de feldspath plagioclase.

Anorthose : variété de feldspath sodi-potassique.

Apatite : minéral accessoire de certaines roches volcaniques de formule structurale $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$.

Aphyrique : se dit d'une texture non porphyrique dans laquelle aucun minéral n'est visible à l'œil nu.

Augite : pyroxène ; famille complexe de minéraux, en prismes plus ou moins allongés, à couleur noire à éclat métallique, parfois verte, violacée, grise ; ils peuvent être maclés et zonés.

Automorphe : minéral dont les faces cristallines et les angles entre ces faces sont conservés.

Avalanche de débris : très gros glissement de terrain affectant le flanc entier d'un volcan et produisant un vaste dépôt au pied de l'édifice.

B

Basalte : roche volcanique constituée essentiellement de plagioclase, de pyroxène de d'oxydes ferro-titanés avec ou sans olivine ; contient de 45 à 52 % de silice et moins de 5 % d'alcalins.

Benmoréite : lave différenciée, variété de trachyandésite sodique.

Biotite (ou mica noir) : minéral de formule générale $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$. Se présente sous forme de paillettes noires.

Bloc : claste volcanique anguleux de plus de 64 mm de diamètre.

Bombe : pyroclaste de plus de 64 mm de diamètre. Lambeau de lave qui, s'il est suffisamment fluide, peut prendre, dans son trajet aérien, en tournoyant, une forme fuselée ou s'écraser au sol en galette (en « bouse de vache ») ; plus visqueux, en retombant au sol, il verra sa croûte superficielle se craqueler (en « croûte de pain »).

Brèche : type de roche issue de la fracturation de roches et de minéraux.

Brèche volcanique : roche volcanique constituée principalement de clastes volcaniques de la taille des blocs (> 64 mm).

C

Caldeira : dépression topographique plus ou moins circulaire créée par l'effondrement du toit dans une chambre magmatique partiellement vidée.

Cendre : claste volcanique < 2 mm.

Claste, clastique : s'applique à une roche constituée de fragments de roches

Clinopyroxène : variété de pyroxène de formule structurale $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$. Forme des minéraux trapus noirs.

Comendite : roche magmatique effusive acide. Cette roche est émise à une température d'environ 950°C à partir d'un magma tholéiitique ou granitique.

Cratère : dépression généralement située près du sommet d'un volcan et par où sont généralement émis les produits volcaniques.

Cristallisation fractionnée : processus physique qui conduit à la séparation de minéraux et de liquides qui conduit à des changements de composition du magma.

Croûte : enveloppe externe de la Terre épaisse de 0 à 12 km sous les océans et de 20 à 70 km sous les continents.

Cumulat : accumulation de cristaux produits par la cristallisation fractionnée ; ce sont des roches grenues (ex. : gabbros dans les chambres magmatiques).

D

Dyke : un type d'intrusion magmatique planaire verticale qui recoupe les roches encaissantes ; quand il débouche à la surface, c'est une cheminée.

E

Effusif : un type d'activité volcanique caractérisée par l'émission d'une coulée de lave représentant au moins 98 % du liquide magmatique émis ; opposé à explosif.

Explosif : un type d'activité volcanique dominé par des explosions dues à des détentes de gaz d'origine magmatique ou aqueux et qui provoquent l'émission de pyroclastes et d'hydroclastes.

F

Feldspaths : aluminosilicates de sodium et de potassium pour les feldspaths alcalins et de sodium et de calcium pour les plagioclases.

Fiamme, fiammé : se dit d'une texture produite par des vitroclastes écrasés et soudés et définissant une foliation de compaction en général parallèle à la surface de dépôt.

Filon : intrusion lamellaire de roches ignées qui recoupe d'autres roches (aussi appelé « sills » lorsqu'ils sont horizontaux ou « dykes » lorsqu'ils sont verticaux).

Fusion partielle : processus dans lequel la roche fond partiellement et dans lequel le liquide produit est en équilibre avec les minéraux. Ensuite, ce liquide, moins dense, monte et s'accumule dans une chambre magmatique.

G

Gabbro : roche magmatique grenue composée de plagioclase calcique, de pyroxène, d'oxydes ferro-titanés et d'olivine. C'est l'équivalent plutonique des basaltes.

Gratons (ou coulée aa) : morphologie de coulée volcanique à surface rugueuse et scoriacée semée de blocs.

Grenue : se dit d'une roche entièrement cristallisée comme un granite ou un gabbro dont les minéraux sont distinguables à l'œil nu.

H

Hawaiite (ou roche pintade) : variété sodique des trachybasaltes ; se forme au début de la différenciation d'un basalte alcalin.

Hyaloclastite : dépôt résultant de l'accumulation d'hydroclastes.

Hydrocoralliaires : organismes de la famille des cnidaires (du grec ortie, urticant) qui participent à la formation des récifs de coraux (squelette calcaire).

Hydrothermal : se dit d'une altération de haute température produite par la circulation de solutions aqueuses dans des fractures.

I, J, K

Ignimbrite : roche formée par l'accumulation et l'induration d'une coulée de cendre et de ponces. Elles proviennent généralement d'éruptions explosives catastrophiques et peuvent couvrir des surfaces importantes.

Intrusion : processus et produit d'une injection magmatique dans le sous-sol.

L

Laccolithe : On appelle laccolithes ces cheminées de matériaux en fusion qui ont cristallisées au contact avec les roches encaissantes déjà en place. Plus résistantes, elles furent mises à découvert par l'érosion peu de temps après leur mise en place.

Lahar : mélange d'eau et de roche qui s'écoule par gravité sur les pentes des volcans ; aussi appelé coulées de débris.

Lapilli : projection de fragments volcaniques de 2 à 64 mm de diamètre.

Lave : masse cohérente de magma émise par un événement volcanique.

Leucocrate : s'applique aux roches magmatiques riches en minéraux dits « blancs », c'est-à-dire en quartz et/ou feldspath et/ou feldspathoïdes, mais qui ne sont d'ailleurs pas nécessairement blanches.

Litage : structure litée que l'on voit dans certaines roches.

M

Ma : millions d'années.

Maar : cratère volcanique d'origine explosive, large et bas dont le fond est situé sous le niveau des terrains pré-éruptifs ; entouré d'un anneau de tuf et situé à l'aplomb d'un diatrème ; généralement produit par des éruptions phréatiques et phréatomagmatiques.

Madréporaires : organismes marins récifaux à squelette calcaire du groupe des cnidaires.

Magma : liquide magmatique qui renferme des gaz dissous ainsi que des cristaux ; une lave est un magma totalement ou partiellement dégazé.

Magnétite : oxyde de fer (Fe_3O_4).

Manteau : enveloppe de la Terre située entre la croûte et le noyau.

Mégabloc : masse cohérente de roche de plus de 10 m de diamètre qui s'est déplacée dans une avalanche de débris sans se fragmenter.

Mélanocrate : s'applique aux roches magmatiques riches en minéraux ferromagnésiens noirs.

Mélobésiées : algues rouges marines dont le thalle s'incruste de calcaire.

Microlites : petits cristaux invisibles à l'œil nu inclus dans la pâte des roches volcaniques et composés généralement de feldspaths en forme de baguettes.

Minéraux opaques : minéraux dont l'opacité ne permet pas la détermination au microscope pétrographique. Ce sont généralement des oxydes (chromite, magnétite...) ou des sulfures (pyrite, pyrrhotite...).

Monogénique : s'applique à une forme de relief qui s'est réalisée dans des conditions constantes par opposition à **polygénique**.

Mugéarite : variété sodique des trachyandésites basaltiques.

N

Nuée ardente (ou déferlante basale) : C'est un mélange de gaz brûlants (200° à 400°) et de téphras qui dévalent les pentes à des centaines de kilomètres à l'heure. On les retrouve surtout sur les volcans gris (acides, volcanisme de subduction). Elle est due à la détente d'une grande quantité de gaz chauds à haute pression entraînant en suspension des cendres et des blocs de lave du magma dont ils sont issus.

O

Océanite : basalte contenant une forte proportions de cristaux d'olivine.

Olivine : silicate ferro-magnésien de formule structurale $(Mg,Fe)_2SiO_4$.

Orgues volcaniques : colonnes prismatiques, à sections polygonales, formées perpendiculairement à la surface ou à la base d'une coulée de lave épaisse lors du refroidissement.

Orthopyroxène : variété de pyroxène de formule structurale $(Mg,Fe)_2Si_2O_6$.

P

Pahoehoe : morphologie de coulée volcanique à surface lisse ou ridée, montrant souvent des allures cordées.

Pendage : inclinaison d'un affleurement par rapport à l'horizontale.

Phréatique (ou phréatomagmatique) : se dit d'une éruption explosive produite par la vaporisation de l'eau du sous-sol mise en contact avec des roches chaudes ou du magma.

Plagioclase : feldspath sodi-calcique de formule structurale $Na(AlSi_3O_8) - Ca(Al_2Si_2O_8)$.

Plinien : se dit d'une éruption fortement explosive produite par l'émission de magmas très riches en volatils.

Planèze : plateau basaltique faiblement incliné et de forme approximativement triangulaire, limité par des vallées convergentes vers l'amont. C'est un relief jeune.

Platier : haut-fond sous-marin à surface plane.

Point chaud : zone hypothétique de formation de magma située au sein du manteau, et à partir de laquelle la matière selon une colonne ascendante (panache) se traduisant à la surface par des manifestations volcaniques.

Ponce : roche volcanique vitreuse, très poreuse, d'où une faible densité (elle peut flotter sur l'eau). Elle se forme à partir de fragments de magma visqueux qui, projetés

en l'air par un volcan, subissent une brutale chute de pression, ce qui produit un dégazage et la formation de bulles séparées par de minces parois de verre volcanique.

Porphyrique : se dit d'une texture de roche volcanique contenant deux tailles de minéraux : de grands cristaux généralement automorphes et appelés phénocristaux enrobés de petits cristaux constituant avec le verre la matrice.

Pyroclastique : se dit des processus et produits générés par des éruptions volcaniques explosives.

Pyroxène : minéral ferro-magnésien noir en forme de baguettes trapues de formule structurale $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6$.

Q

Quartz : principale espèce minérale sous laquelle se présente la silice (SiO_2).

R

Rift zone : zone d'extension provoquée par l'injection répétée de dykes.

S

Scorie : fragment de lave avec de nombreux vésicules millimétriques.

Silice : dioxyde de silicium (SiO_2) existant sous plusieurs formes minérales et dont la plus commune est le quartz.

Sill : intrusion volcanique planaire quasi horizontale.

Spatter-cône : Petit cône formé par l'accumulation à chaud de lambeaux volcaniques.

Spatter-rempart : mur de scories fait ici retombées très chaudes et donc parfaitement soudées

Strombolien : se dit d'une éruption qui forme des cônes de scories et qui résulte d'un dégazage du magma dans le conduit volcanique.

T

Texture : forme d'arrangement des minéraux des roches.

Trachyandésite : roche de composition intermédiaire entre celle des andésites et des trachytes. Elle contient entre 53 et 63 % de silice et entre 5 et 12 % d'alcalins.

Trachybasalte : roche de composition intermédiaire entre celle des trachyandésites et des basaltes. Elle contient entre 45 et 52 % de silice et entre 5 et 8 % d'alcalin.

Trachyte : roche volcanique leucocrate comprenant principalement des phénocristaux de feldspaths alcalins. Elle contient de 57 à 69 % de silice et plus de 7 % d'alcalins.

Tuf : roche composée de clastes volcaniques de la taille des cendres (< 2 mm).

U, V, W X, Y, Z

Vacuole : cavité plus ou moins sphérique trouvée dans les roches volcaniques et formée par le piégeage de bulles de gaz pendant la solidification du magma. Synonyme : vésicule.

Verre : solide silicaté amorphe produit par un refroidissement trop rapide des liquides silicatés pour permettre la cristallisation.

Vésicule : voir vacuole.

Viscosité : grandeur physique caractérisant la résistance à l'écoulement opposée par une substance lorsque celle-ci est soumise à une contrainte ; c'est l'inverse de la fluidité.

Volatils : substances gazeuses (H₂O, CO₂, HCl, SO₂...) dissoutes dans un magma à haute pression et relâchées sous forme gazeuse à basse pression.

Volcanoclastique : tout processus qui génère des clastes volcaniques.

Xénomorphe : s'applique à un minéral qui, bien que cristallisé, présente une forme quelconque.

Zéolites : famille de minéraux alumino-silicatés dont la trame contient des molécules d'eau ; abondants dans les roches volcaniques altérées par des solutions hydrothermales chaudes.