

Chapitre 3: Relief Volcanique



Source: Wikimedia Commons; photograph by flydime 2008.

3.1 Volcanisme

- Introduction:

Le volcanisme est l'ensemble des processus et phénomènes géologiques permettant l'arrivée en surface des magmas (roches fondues) et la libération des gaz dans l'atmosphère.



3.2 Qu'est-ce qu'un volcan?

Le mot **volcan** désigne une ouverture dans la croûte terrestre à travers laquelle la lave, les cendres volcaniques (Tephra) et les gaz chauds atteignent la surface.

Le mot « volcan » est un emprunt à l'espagnol *volcán*, vient, par l'intermédiaire de l'arabe *burkān*, du latin *Vulcanus*, nom de l'ancien dieu romain *Vulcain*, surnommé le forgeron des dieux romains -dieu du feu-, et de *Vulcano*, le nom d'une petite île au large de la Sicile.

Volcanologie: est la science qui étudie l'origine, la structure et le type de matériau qui se trouve dans un volcan ou éjecté.

Vulcano, une île volcanique des îles Éoliennes, dans le sud de l'Italie.

Source: Internet



3.3 Activité volcanique

Les volcans sont souvent classés en fonction de leurs histoire d'activité: actifs, dormants ou éteints.

Actif:

Un volcan est **actif** lorsqu'il présente une forme d'activité volcanique actuelle, telle que l'éruption de lave, le dégagement de gaz ou toute activité sismique.

Dormant:

Un volcan **dormant** est un volcan ne montre pas d'enregistrement historique mais montrent des preuves d'activité géologiquement récente.

Eteint :

Un volcan est dit éteint lorsqu'il est resté pendant plusieurs années sans activité. Ces volcans peuvent maintenant exister en tant que vestiges, notamment des coulées de lave, des conduites volcaniques centrales et des dykes.



3.4 Où peut-t-on trouver des volcans?

Tectonique des plaques et volcanisme

La majorité des volcans actifs dans le monde sont localisés dans deux principaux endroits :

- **A la limites des plaques tectoniques**, le long des zones de subduction et de Rift. Les volcans de **subduction** sont de types **explosifs** et édifient des stratovolcans. Les volcans des zones de **Rift** sont **effusifs** et construisent des volcans boucliers. Les volcans liés à la subduction donnent de **basalte, d'andésite, de dacite et de rhyolite**, l'andésite étant le type de roche prédominante dans ce type de volcan. Les volcans liés au rift, donnent des **basaltes**.
- **A l'intérieur des plaques tectoniques ou «intra-plaques »**. Ces volcans forment des chaînes, appelées **arc insulaire**, à l'intérieur de certaines plaques océaniques à l'exemple des îles Hawaii dans l'océan pacifique.

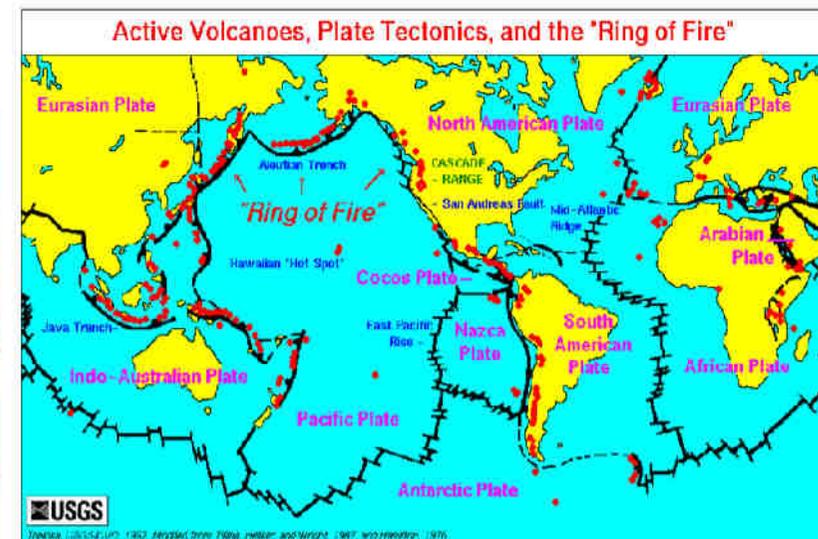
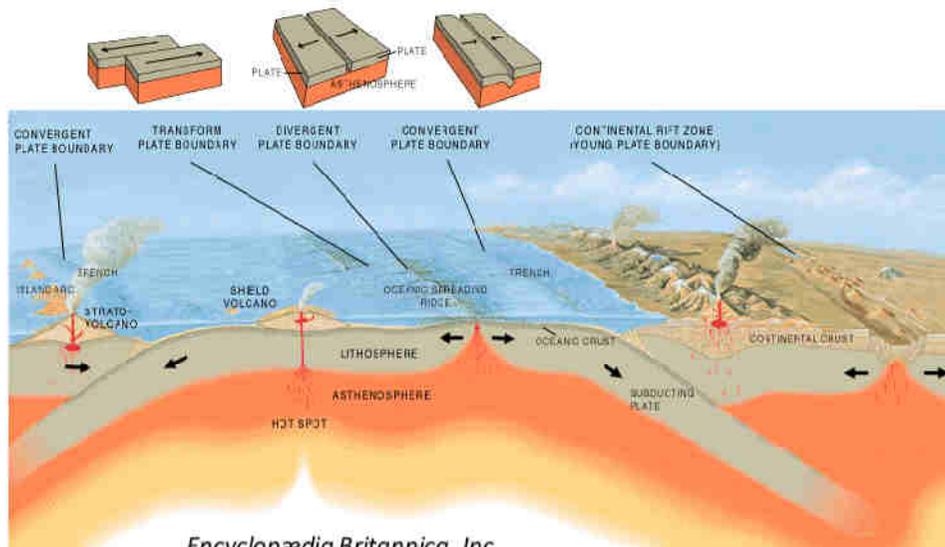


Fig. X . Basalte



Fig. X. Rhyolite



Fig. X. Andésite

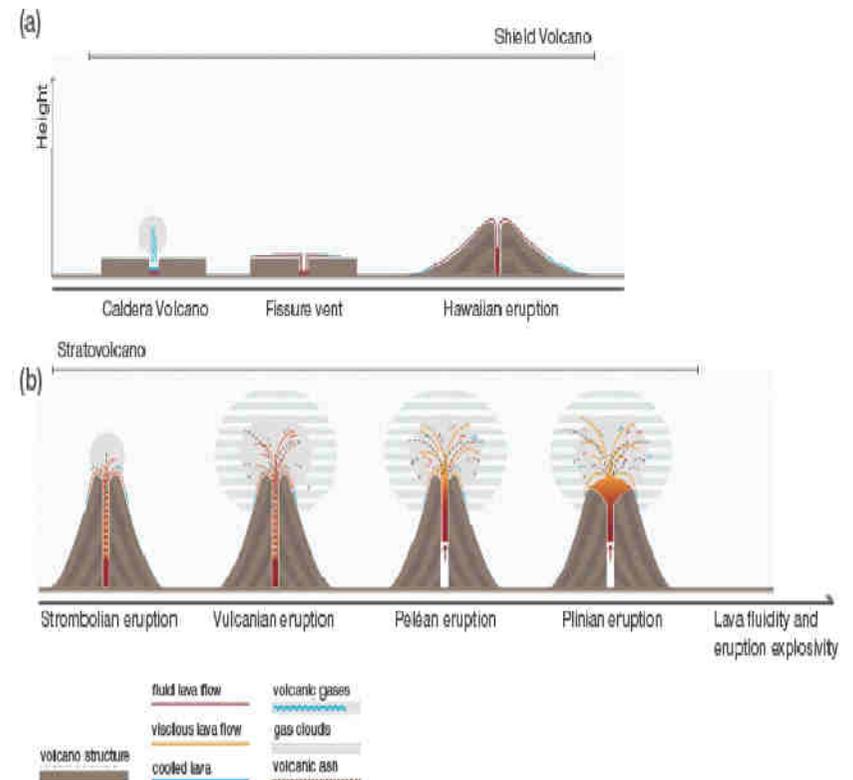
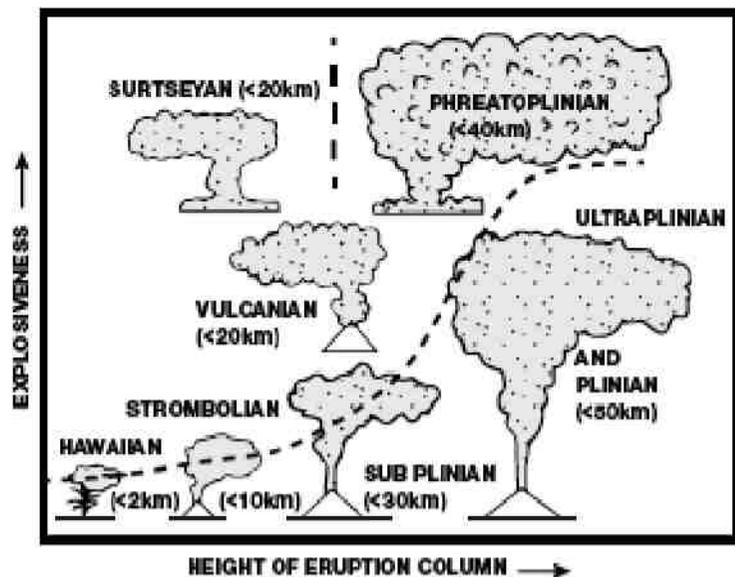


Types d'éruption volcanique

3.1.6 Types de volcans et caractéristiques des éruptions

- Les volcans se manifestent dans la plupart des cas par des éruptions, qui sont de deux grands types : effusives et explosives.

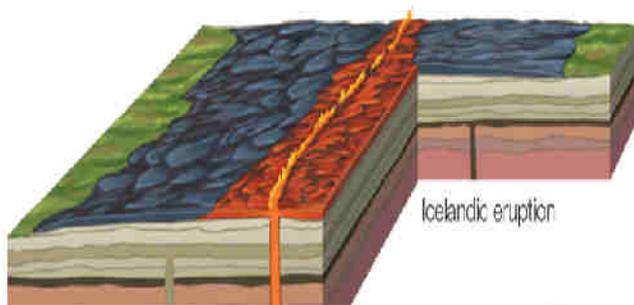
Les principaux **types** d'éruptions sont classés en: **islandais, hawaïen, strombolien, vulcanien, plinien, péléen et surtseyen.**



3.1.6.1 Éruptions islandaises (style fissure)

- Les éruptions islandaises, appelées d'après le style des volcans d'**Islande**, sont le type d'éruption **le moins explosif**.
- Ces éruptions se produisent **le long de fissures** ou de longues fissures, pouvant atteindre plusieurs kilomètres de long, plutôt que par la cheminée centrale.
- Les éruptions islandaises proviennent de volcans dont **la composition** est généralement **basaltique**.
- Les volcans des dorsales médio-océaniques sont un exemple d'éruptions islandaises sous-marines.
- De nombreux volcans à Hawaii commencent leur cycle par des éruptions de type fissure, à partir de fissures sous-marines.
- Les laves de faible viscosité sortent des fissures coulent sur de grandes distances et forment de grandes nappes de lave.

Éruption Fissurale, volcan Pu'u O'o (Kilauea), Hawaii. Photographié par G.E. Ulrich. De http://hvo.wr.usgs.gov/gallery/kilauea/erupt/24ds182_caption.html



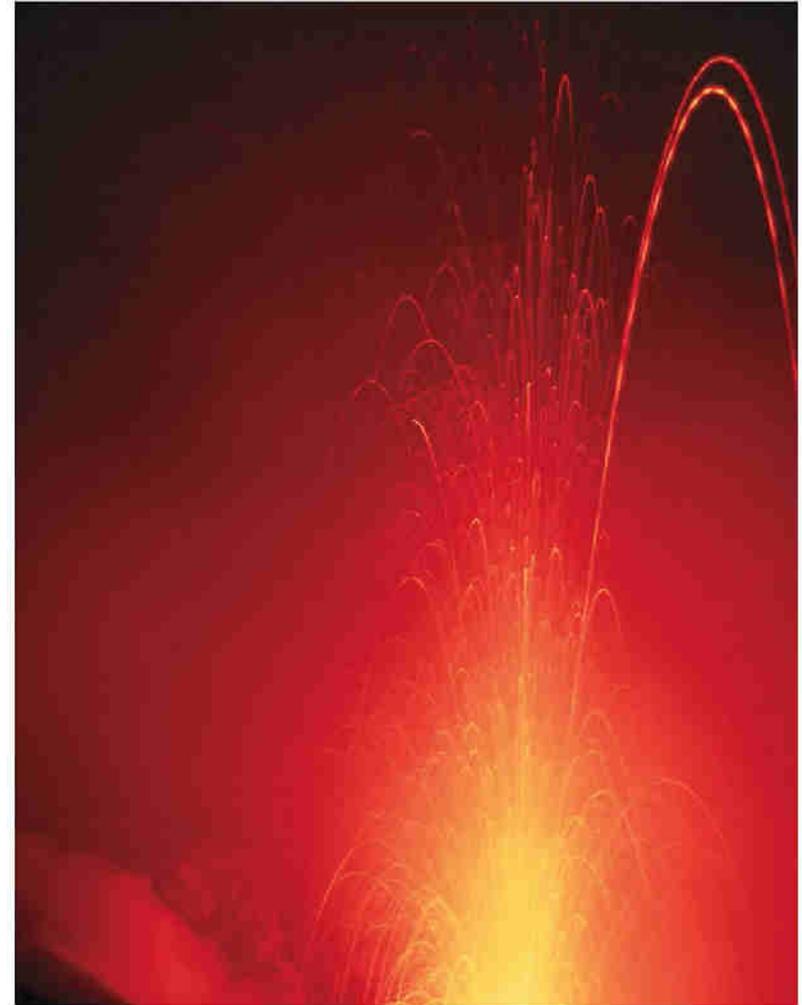
3.1.6.2 Type hawaïien

- Les éruptions hawaïennes réfèrent au style d'activité volcanique des **îles hawaïennes**.
- Les éruptions hawaïennes se développent le long d'évents ou de fissures qui projettent des **jets de lave** vers le ciel.
- Ces jets peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres dans l'air.
- Les éruptions hawaïennes sont généralement de composition **basaltique**.
- Les grandes quantités de lave venant du centre d'émission forment des **coulées** qui s'écoulent sur les flancs de collines avec des vitesses d'environ 30 Km/h.



3.1.6.3. Type strombolien

- Les éruptions stromboliennes, aussi appelées éruptions de type strombolien, font référence au [Stromboli](#), l'une des îles [éoliennes](#), en Italie.
- Ces types d'éruptions projettent d'énormes fragments **pyroclastiques chauds** (bombes), dont la taille peut atteindre plusieurs mètres, à des hauteurs de plusieurs centaines de mètres.
- Chaque **épisode éruptive** dure quelques secondes, puis une période de pause pouvant aller jusqu'à 30 minutes avant la reprise de l'activité.
- Les éruptions stromboliennes proviennent de volcans dont la composition est essentiellement **basaltique** **ou andésitique**.



Eruption de style strombolien sur le volcan Stromboli, îles Éoliennes, Italie du Sud.
Source: Wikimedia Commons, photographie de W Beyer, 1980.

3.1.6.4. Type Vulcanien

- Le mot vulcanien vient du nom de l'île volcanique, Vulcano, des **îles éoliennes** au large de **la Sicile** en Italie.
- Les éruptions vulcaniennes sont **violentes** et éjectent environ **1 Km³** de **matériel** dans l'atmosphère.
- Les éruptions vulcaniennes sont caractérisées par une **lave visqueuse** et une grande quantité de d'éjecta **pyroclastique et de nuages de cendres** appelée nuée éruptive ou **colonne éruptive** qui peut monter entre 10 et 20 Km dans l'atmosphère.
- Les éruptions vulcaniennes proviennent des volcans qui sont généralement **andésitiques**.



3.1.6.5. Type Plinien

- Les éruptions Pliniennes portent le nom de Pline l'Ancien, un amiral romain très respecté décédé lors de l'éruption du Vésuve (Italie) en 79 après JC.
- Les éruptions pliniennes sont des éruptions **explosives extrêmement violentes**.
- Les éruptions pliniennes forment d'énormes **colonnes d'éruption en forme de chou-fleur**, pouvant atteindre 45 kilomètres ou plus dans l'atmosphère.
- Les éruptions pliniennes se produisent généralement à partir des volcans de composition **andésitique à rhyolitique**.

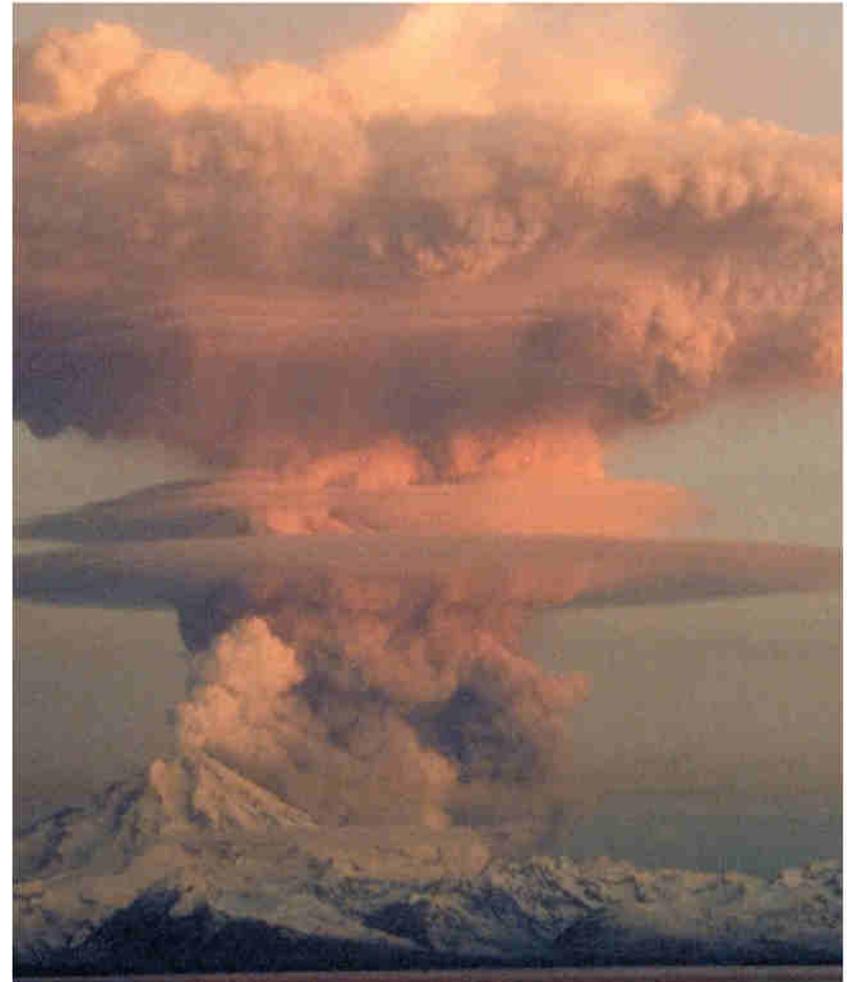
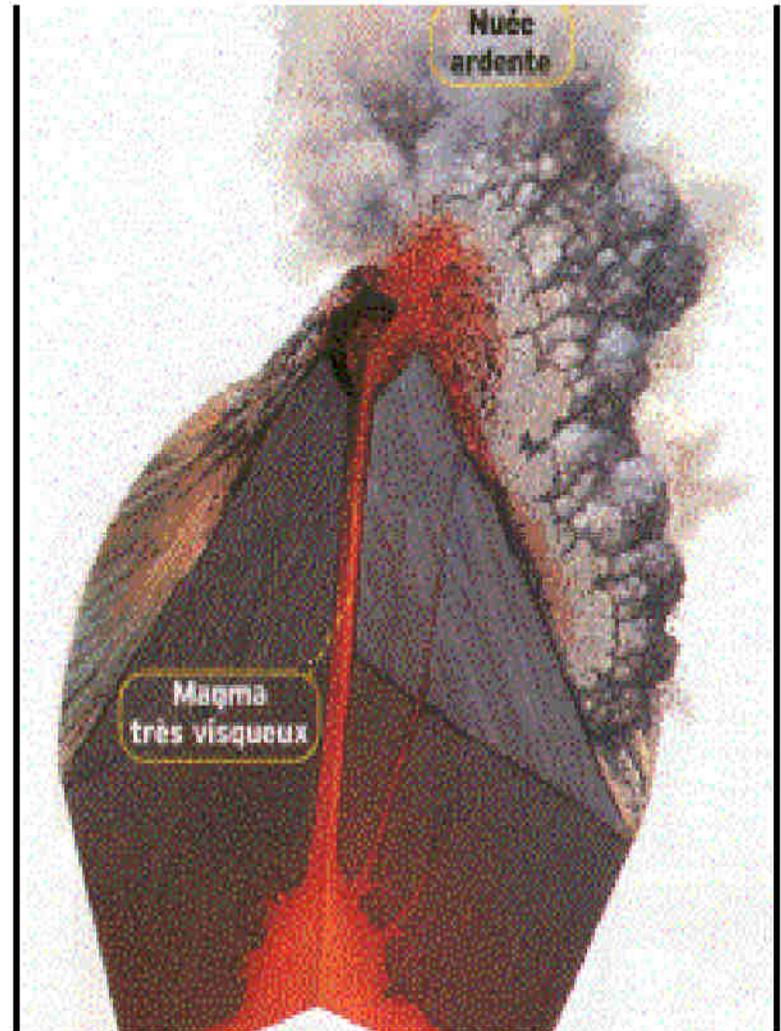


Fig. X. Colonne d'éruption Plinienne au dessus du volcan Redoute, Alaska.

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/colone_polue.

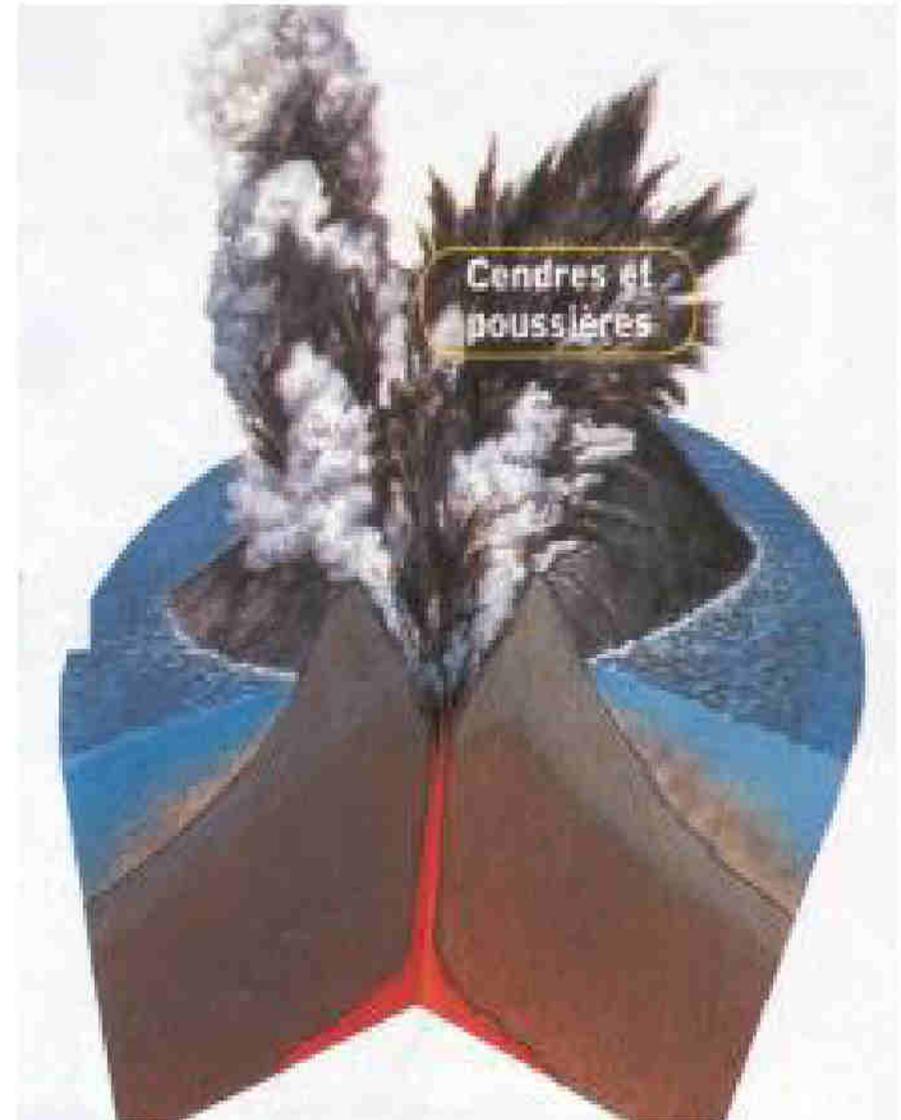
3.1.6.Type Péléen

- L' éruption "**Péléenne**" ou "**Nuée Ardente**", se réfère à la montagne Pelée, en Martinique, aux Antilles.
- Elle est caractérisée par des **nuées ardentes**.
- Le magma de ces volcans **est très visqueux**, au contact de l'air elle se solidifie et forme un **bouchon**.
- Les gaz emprisonnés sous le bouchon tendent à le remonter pour construire **un dôme de lave**.
- Une nuée ardente (gros nuages de gaz, transportant des fragments de lave incandescente, des cendres en suspension) se dégage du **dôme fissuré** et retombe en arrière sur les flancs et forme des avalanches incandescentes qui descendent à des vitesses atteignant 600 Km/h.
- Si **la pression** sous le bouchon est assez importante elle fait **éclatée** le dôme et une grande quantité de lave est libérée.



3.1.6.7. Type Surtseyen

- Les éruptions surtseyennes, font référence à **l'île de Surtsey**, au sud de l'Islande
- Elle résultent du contact entre le [magma](#) et de l'eau (nappe souterraine « [phréatique](#) », lac de cratère).
- La [vaporisation](#) de l'eau augmente l'explosivité de l'éruption. On parle d'éruption « phréatique » ou « phréatomagmatique ».



3.1.7. Les produits des éruptions volcaniques

Le matériel issu de l'éruption d'un volcan peut être classé sous forme de: gaz, aérosols, liquides et solides.

3.1.7.1. Les coulées de Laves

On appelle **lave** le magma qui atteint la surface de la terre. Différents types de magma se comportent différemment comme des coulées de lave, en fonction de leur **température**, de leur **viscosité** et de leur **teneur en gaz**.

- ❖ La lave AA : « lave de pierre » est une coulée de laves basaltiques et andésitiques de viscosité plus élevée et présentant une surface rugueuse déchiquetée. En raison de sa haute viscosité, cette lave se décompose en blocs angulaires.

Champ de lave 'a'ā du [mont Cameroun](#).
Source: Wikipedia.



❖ **La lave de Pahoehoe** : est une coulée de lave basaltique de faible viscosité présentant initialement une surface lisse. Cette surface se gonfle souvent avec de la lave en fusion et se dilate pour former des rouleaux de pahoehoe.

Fig. X Magma pahoehoe formant le basalte du volcan Kilauea, Hawaii [SE]



❖ Tubes de lave

– Lorsque la surface et les côtés de la coulée se solidifient, la lave, la lave peut continuer à couler sous la surface dans des tubes de lave avec des vitesses supérieures à 50 km / h. Une fois l'éruption a cessé le tube se vide formant un tunnel.

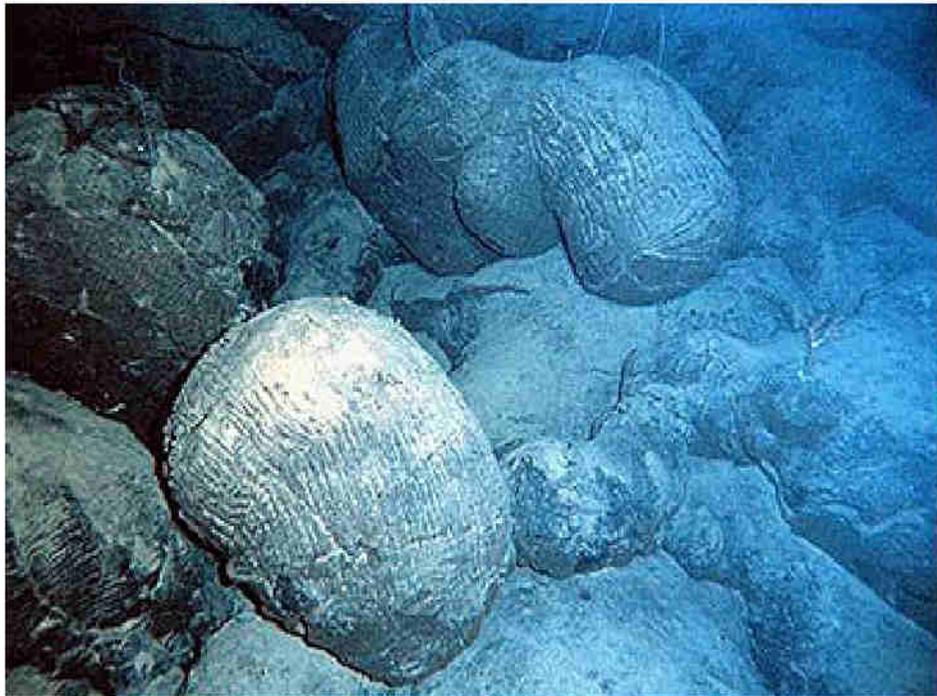
Tube de lave à Big Red Cave, Hawaii.

Source: photo de Dave Bunnell, NSS News v60, juin 2002



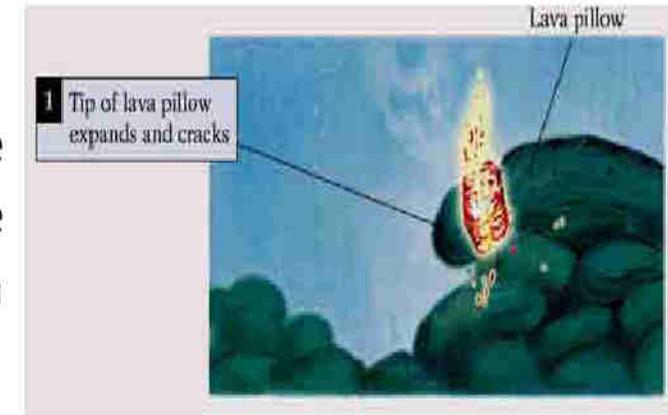
❖ Pillow Lava ou Lave en coussins

Lave en coussins ou en oreillers se forme lorsque la lave éjectée sous l'eau en mer se refroidit rapidement pour former des ballons de magma sous forme de coussins ou d'oreillers.

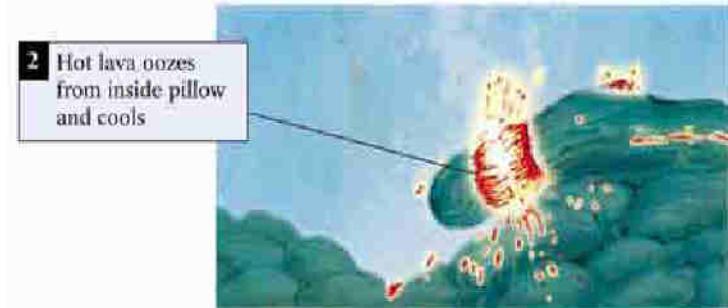


Oreiller basalte sur le fond océanique Sud Pacifique.

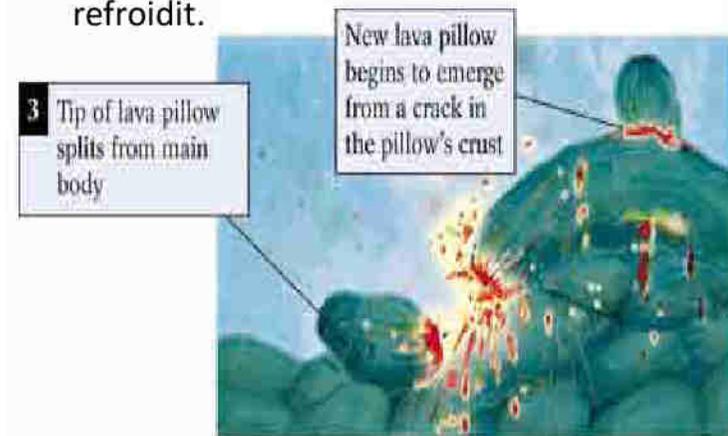
Source: NOAA.



1) La pointe de l'oreiller de lave se dilate et se fissure.



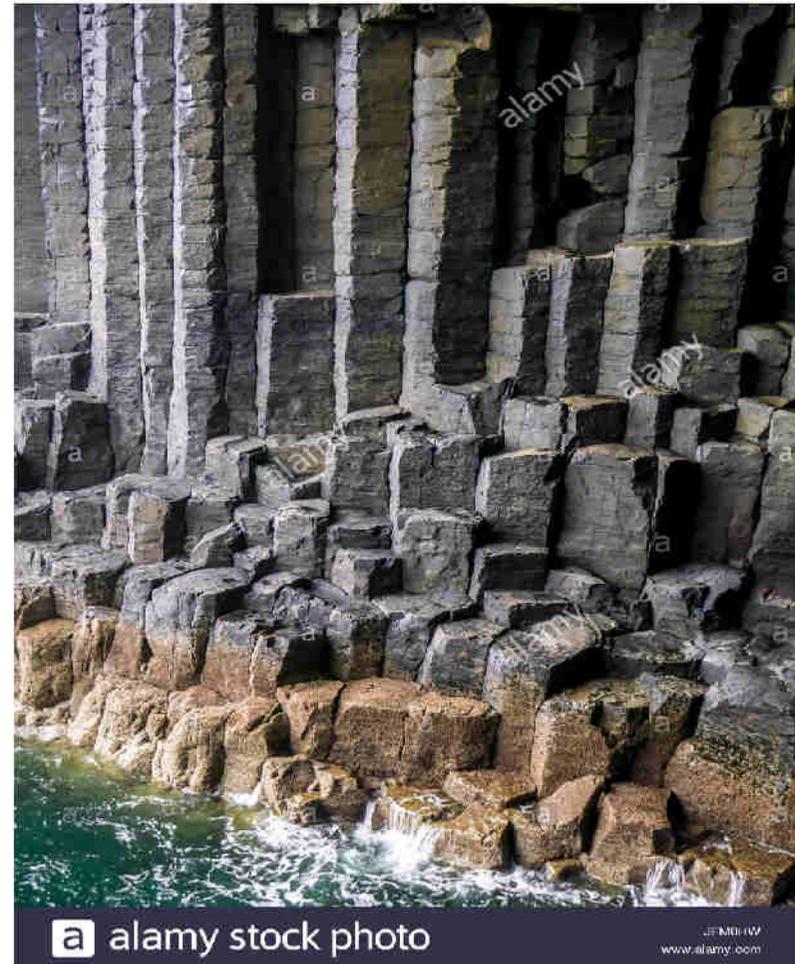
2) La lave chaude suinte de l'oreiller et se refroidit.



3) La pointe de l'oreiller de lave se sépare du corps principal.

❖ Colonnades ou orgues volcaniques

Lorsque les laves épaisses basaltiques ou andésitiques se refroidissent, elles se contractent pour former des colonnes en forme hexagonales.



❖ **Coulées de lave siliceuses**

Les coulées de lave andésitique et rhyolitique à haute viscosité s'écoulent lentement et forment des coulées en forme d'amas de pierres qui ne s'éloignent pas du centre d'émission.

❖ Dômes de lave ou dômes volcaniques

– se forment suite à l'extrusion de lave andésitique et rhyolitique très visqueuse et pauvre en gaz. Puisque la viscosité est très élevée, la lave s'accumule au-dessus du centre d'émission pour former un dôme. Des blocs de lave presque solide se détachent de la surface extérieure du dôme et dégringolent la pente et s'accumulent en bas de pente pour former une brèche.



3.1.7.2. Les matériaux pyroclastiques

Le magma siliceux très visqueux, plus froids et riche en gaz est brisé en petits flocons lors des éruptions explosives. Ces flocons de magma projetés dans l'air vont se refroidir et se déposent avec les autres morceaux de roches volcaniques solides de différentes tailles éjectés pour former des **fragments pyroclastiques** (du grec :πῦρ, pyro, signifiant «feu» et κλαστός , clastes, signifiant «cassé»). Tous les fragments formés de roches volcaniques ou de laves éjectés sont appelés **Tephra**s. Ils sont classés selon leur taille en quatre types : **cendres**, **lapillis**, **bombes** et **blocs** (Tab.X).

Tab. X. Classification de la taille des particules pyroclastiques

	Téphra et roches pyroclastiques	
Taille des particules (mm)	Dépôts non consolidés Téphra	Roches pyroclastiques
> 64.0 mm	Bombes et Blocs	Agglomérats, brèche pyroclastiques
64 mm - 2.0 mm	Lapilli	Tuff de Lapilli
2 mm – 0.062 mm	Cendres grossières (sables et graviers)	Tuff de cendres
<0.062 mm	Cendres fines (poussières)	Tuff de poussières

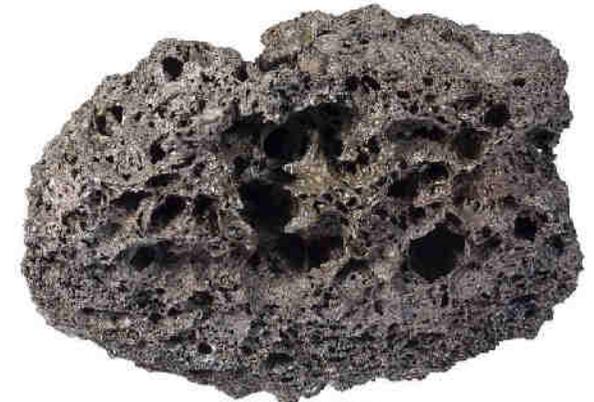
Blocs : fragments anguleux éjectés à l'état solide.

roches pyroclastiques ou **Tuffs**: Roches formées par l'accumulation et la cimentation des téphras.

Lapilli : fragment irrégulier (bulleux ou vésiculeux), de lave (essentiellement de verre) éjecté par le volcan.



Scories: fragments de roches magmatiques légers et poreux exemple la pouzzolane. Leur densité est supérieure à celle de l'eau à la différence de la pierre ponce.



Bombes : ont une forme aérodynamique témoignant de leur liquidité quand ils étaient injectés.



3.1.7.3. Gaz et Aérosols



- En volume, les gaz volcaniques sont les plus abondants lors de l'éruption volcanique cependant, ils ne représentent que quelques pourcents du poids des produits éjectés.
- La vapeur d'eau constitue en moyenne 77% des Gaz volcaniques
- Le reste sont : de gaz carbonique, de dioxyde de soufre, d'azote, et d'hydrogène sulfuré, de chlore et d'argon.

Gaz Volcanique	Pourcentage moyen (%)
Eau (vapeur) (H ₂ O)	77,0
Dioxyde de carbone (CO ₂)	11,7
Monoxyde de carbone (CO)	0,5
Hydrogène (H)	0,5
Dioxyde de soufre (SO ₂)	6,5
Soufre (S)	0,3
Chlore (Cl)	0,05
Azote (N)	3,0
Argon (Ar)	0,05

Aérosols

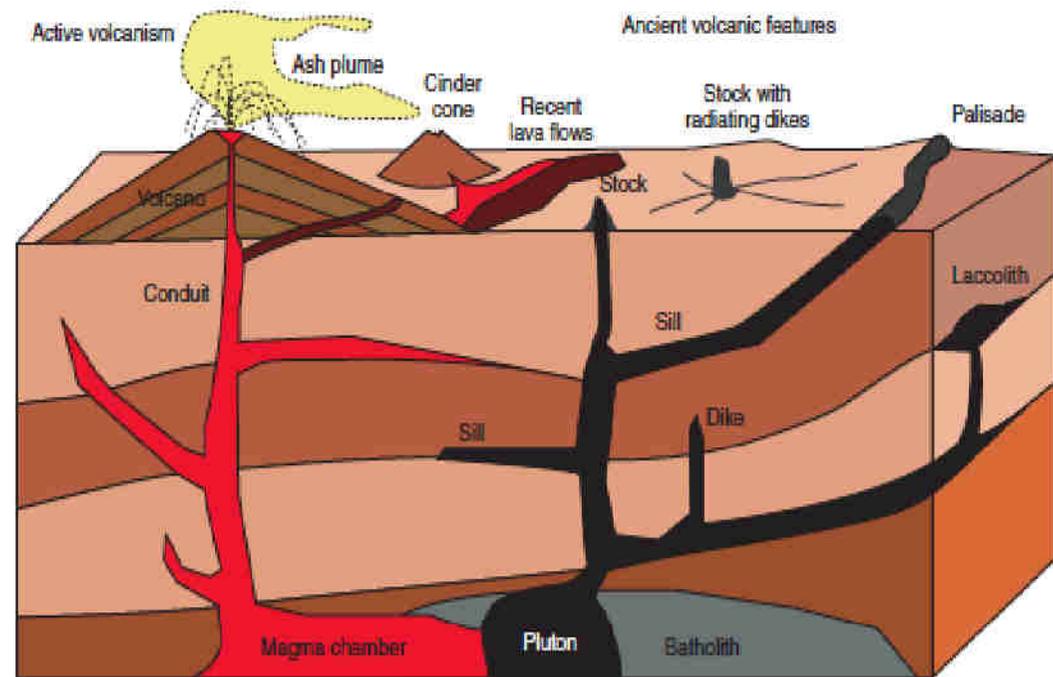
Le dioxyde de soufre (SO_2) libéré dans l'atmosphère lors d'une éruption, réagit avec l'eau pour former des particules aérosols liquides d'acide sulfurique (H_2SO_4). Cela donne des pluies acides, engendrant l'altération rapide des roches et des infrastructures tels que les édifices et monuments en béton, en calcaire et en marbre et la mort des plantes. D'autres acides nocifs, en quantités moindres, tels que les acides, chlorhydrique (HCl), nitrique (HNO_3) et fluorhydrique (HF) sont aussi créées.

3.2. Reliefs volcaniques

- Les reliefs volcaniques sont des reliefs structuraux issus de l'activité volcanique.
- Il existe deux types de reliefs volcaniques:
 - Les reliefs intrusifs
 - Les reliefs extrusifs

3.2.1. Reliefs volcaniques intrusifs

- Les reliefs intrusifs sont enfermés à **l'intérieur** de la croûte terrestre, cependant, ces formes de reliefs deviennent visibles à la surface de la terre grâce à **l'altération** et **l'érosion**.
- Quand le magma est remonté vers la surface de la terre il se solidifie en un certain nombre de formes:
 - Batholithes
 - Plutons
 - Stocks
 - Monadnocks ou Inselberg
 - Laccolithes
 - Les dykes
 - Filons-couches
 - Veines



Source: USGS 2009

Batholite, Pluton, Stock, Lopolithe

- Les batholites sont des intrusions massives de magma mis en place par des processus **tectoniques**. Par la suite, ils sont soulevés et **mis à nu** par les processus d'altération et d'érosion.
- Les batholites présentent une surface exposée de plus de **100 km²** et une épaisseur de plusieurs kilomètres.
- Certains batholites peuvent incorporer des groupes **de plutons** plus petits en plus de leur structure massive.
- En termes scientifiques, un batholite est une grande intrusion **discordante** irrégulière.
- Les batholites peuvent être **métamorphisés** par la chaleur et la pression.



Vue aérienne du Batholite du Massif de Brandberg, Namibie, Afrique



Batholites granitiques. Yosemite National Park

STOCK

- Les stocks sont de petites intrusions sans formes particulières **s'écoulant** d'un batholite dans **des fractures** de la roche hôte, ils couvrent une superficie **inférieure à 100 Km²**.
- En termes scientifiques, un stock est un petit corps intrusif discordant et irrégulier.



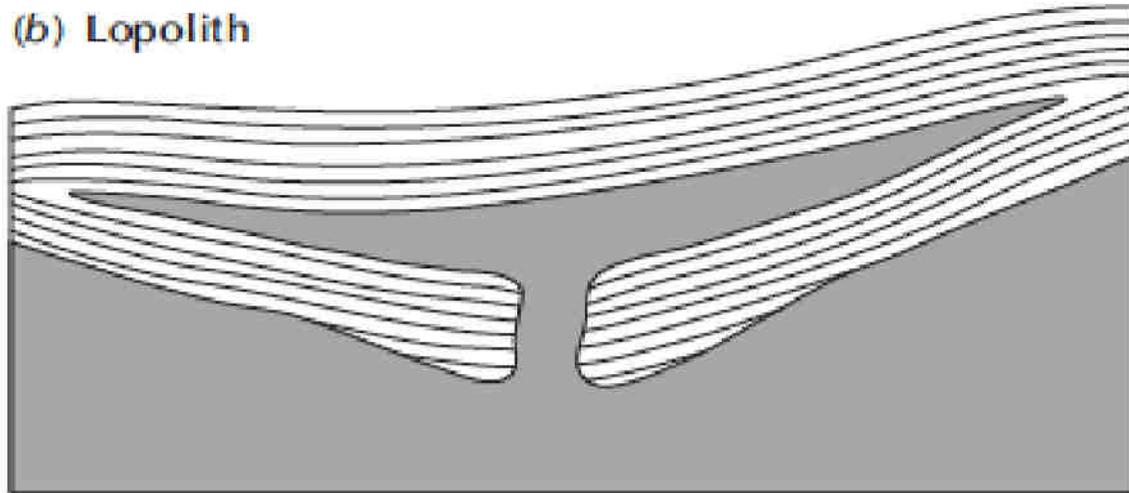
Pluton

- Les plutons sont des roches **ignées intrusives** formées à l'intérieure de la croûte terrestre et enveloppées de roches métamorphiques ou sédimentaires.
- Les plutons se forment suite à **la remontée du magma** à travers d'autres roches et se solidifie avant d'atteindre la surface.
- Les plutons peuvent correspondre dans certains cas à d'anciennes **chambres magmatiques**.
- Les plutons sont mis à nus après l'élimination des roches qui les enveloppent par les processus d'altération et d'érosion.
- Certains plutons affleurent sous forme **de collines** ou **des structures tabulaires**.

Lopolithe

- Les lopolithes sont de vastes intrusions de roches **basiques** en forme de **soucoupe et stratifiées**, généralement de composition de type **gabbro**.
- Les lopolithes sont moins gros que les batholithes. Leur érosion produit une série d'écharpes tournées vers l'intérieur.

(b) Lopolith



Dyke, Sill, Laccolithe

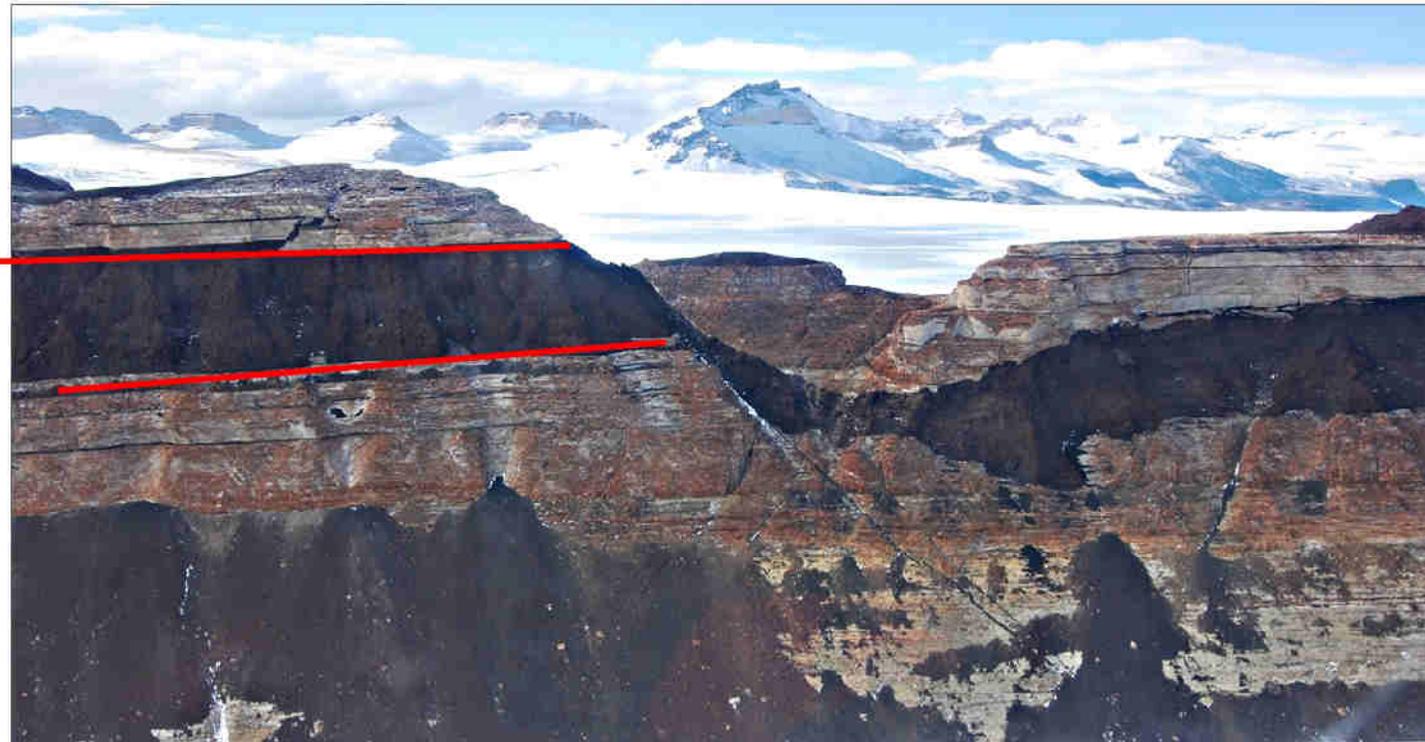
Dyke

- Les dykes sont des intrusions magmatiques **verticales** dans **les fractures** et les **fissures** d'un corps rocheux. La solidification du magma dans ces fractures et fissures donne des structures qui ressemblent à un mur appelées **Dykes**.
- Les roches qui forment le dyke sont en générale plus **résistantes** et plus **récentes** que celles qui les enferment. L'altération et l'érosion des roches environnantes laissent des murs saillants semblables à ceux d'un paysage érodé.



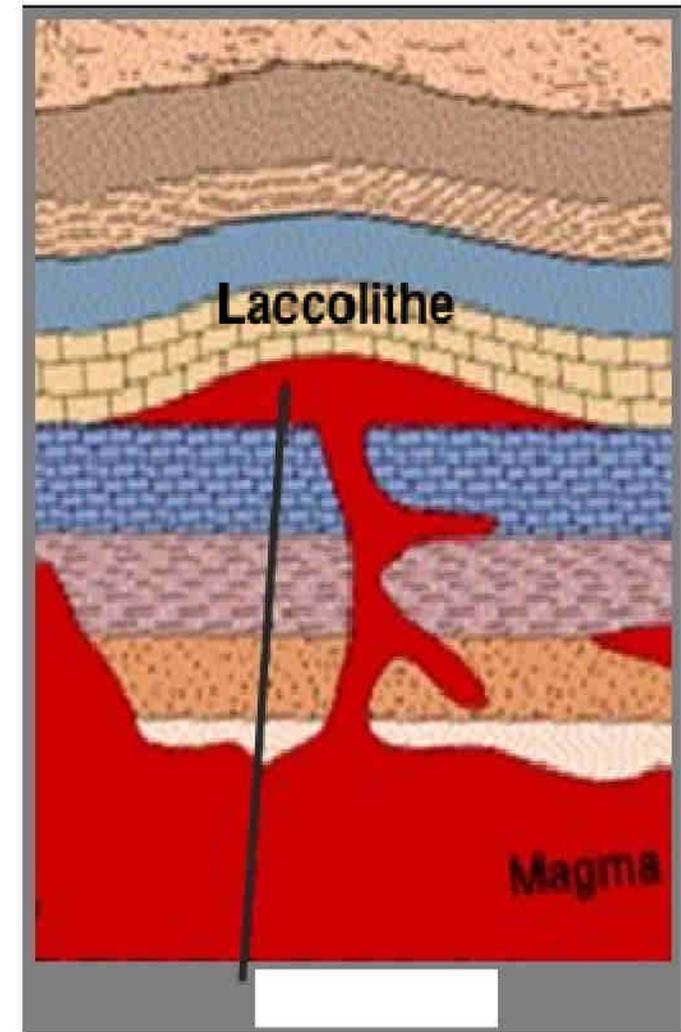
Sills ou Filons-couche

- Les Sills ou Filons-couches sont des intrusions magmatiques **horizontales** entre les couches. Les roches ignées intrusives des filons-couches forment des strates **très résistantes**. Les sills ont des épaisseurs qui varie de **10 à 30 m** et peuvent atteindre des centaines de mètres.



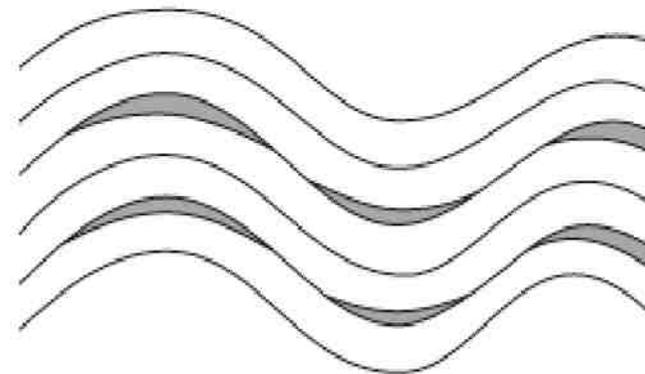
Laccolithe

- Les laccolithes sont **identiques** aux filons-couches, ils se forment près de la surface de la terre à partir d'un magma **plus visqueux**.
- Les laccolithes sont des structures **concordantes** provenant de l'écoulement horizontal du magma entre deux couches de roche en forme de **soucoupes**.



Bysmalithe, Phacolithe

- Les **Bysmalithes** sont des **laccolithes** qui ont été **faillés**.
- Les **phacolithes** sont des masses de **roches intrusives** en forme de **lentilles** localisées dans les crêtes **anticlinales** et les creux **synclinaux**.
- Ils s'étendent dans **la direction** des axes anticlinaux et synclinaux et, contrairement aux laccolithes, qui ont tendance à être de plan **circulaire**, sont allongés.



3.2.2. Relief volcanique:

``Ignées extrusives``

- Cônes de cendres
- Volcans Boucliers
- Volcans Strato (Composites)
- Dômes de lave
- Caldera
- Necks volcaniques
- Points chauds volcaniques

Reliefs volcaniques extrusives

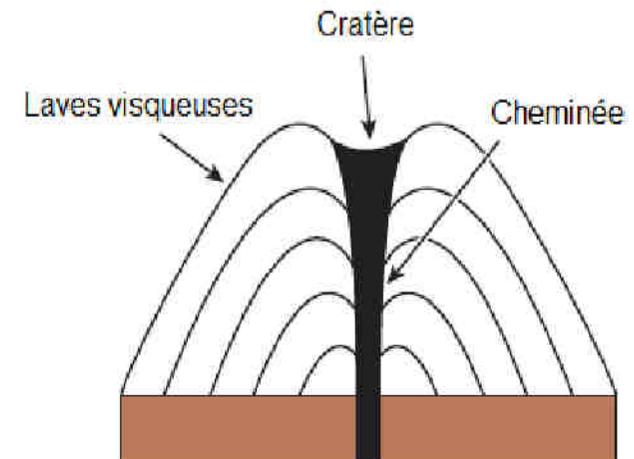
3.2.2.1. Structure de base d'un volcan

- une chambre magmatique: alimentée par du **magma** venant du **manteau**. Les chambres magmatiques se trouvent entre **dix et cinquante kilomètres** de profondeur dans la lithosphère.

- une cheminée volcanique: qui est le lieu de **transit** privilégié du magma de la chambre magmatique vers la surface ;

- un cratère ou une caldeira : sommitale où débouche la cheminée volcanique ;

Les reliefs **extrusifs** sont ceux qui se forment **au-dessus** de la surface de la Terre à la suite de l'extrusion de la lave.



Structure de base d'un volcan

3.2.2.2. Cônes de cendres

- Les cônes de cendres, qui peuvent se former dans divers contextes volcaniques, sont des cônes de **petit volume** formés lors d'un seul **épisode** volcanique par des accumulations de **cendres** et de scories. Ils sont généralement formés de roches de **tephra** et scories éjectées (matériaux **basaltiques à andésitiques**).
- La tephra et les scories sont de différentes **tailles**, allant des cendres **fines aux grands fragments de roche volcanique**. Le magma **éjecté** dans l'air, se refroidit, se durcit et se dépose sur le sommet ou les pentes du cône cendre. Les **roches pyroclastiques** de tephra et de scorie sont produites à partir de magma **basaltique riche en gaz** et sont généralement de couleur brun rougeâtre à noir.
- Les cônes de cendres se forment souvent en groupes, où des dizaines à des centaines de cônes se trouvent dans une zone.
- Les cônes de cendres peuvent se trouver en combinaison avec des volcans boucliers et stratovolcans et peuvent apparaître aux limites des plaques convergentes ou divergentes.
- Les plus beaux exemples de cônes



Eve Cône, situé près du mont. Edziza dans le nord de la Colombie-Britannique.



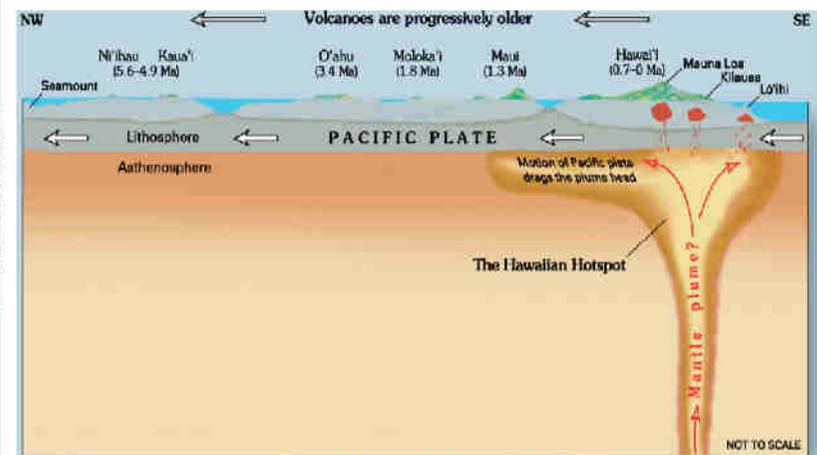
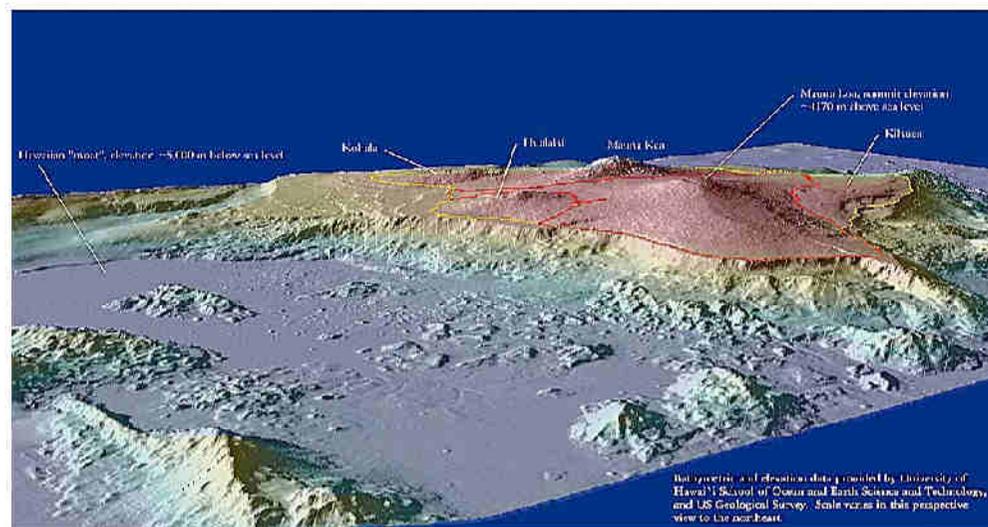
Volcan del Fuego, Guatemala.



El Parícutín, Mexique

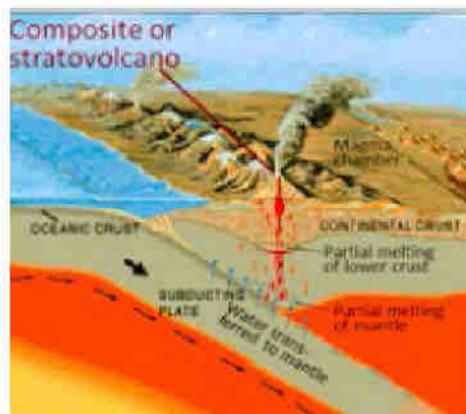
3.2.2.3. Les volcans boucliers

- Les volcans-boucliers sont des reliefs montagneux aux profils **bas et ronds**, issus de l'accumulation de lave **basaltique** de faible viscosité. Leurs pentes sont relativement douces (2 à 10°) et leurs **sommets**, ou **pics**, sont relativement **plats**. Les plus grands de ces volcans ont des **diamètres** qui peuvent atteindre les **100 km**. L'île d'Hawaï comprend cinq grands volcans à bouclier, dont Kilauea et Mauna Loa.
- La plupart des volcans boucliers sont associés à des panaches de manteau. Ils se rencontrent autour des dorsales océaniques, sur les points chauds et dans certaines zones de subduction.
- **Les laves** de ce type de volcan sont **très fluides**, elles ont des vitesses entre 10 et 300 m/h et peuvent atteindre des vitesses de **30 km/h lors des éruptions**.
- Le magma, ou lave, se **décharge** à la fois du **sommet** et se divise le long des pentes. La plupart des laves qui forment des volcans boucliers éclatent sous forme de coulées de fissures; Cependant, des **éjections pyroclastiques** de haute intensité peuvent survenir occasionnellement.
- La plupart des volcans boucliers proviennent des fonds océaniques et se sont «développés» pour former **des îles** ou des monts sous-marins. Hawaii et les îles Galapagos sont des exemples de volcans en boucliers qui se sont formés dans l'océan et ont émergé sous forme de relief montagneux et insulaire.

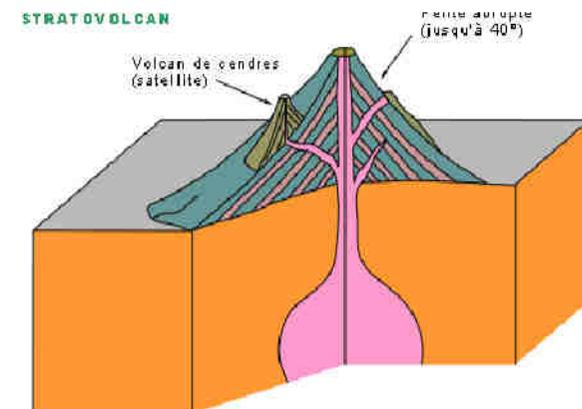


3.2.2.4. Stratovolcans ou Volcans composites

- Un volcan est dit stratovolcan (ou volcan composite) lorsque son **cône a un diamètre** plus équilibré par rapport à **sa hauteur** en raison de la **plus grande viscosité** des laves ; il s'agit des volcans aux éruptions explosives comme le Vésuve, le mont Fuji, le Merapi ou le mont Saint Helens.
- Les strato-volcans, également appelés **cônes composites**, sont de grands reliefs montagneux presque **symétriques**, formés par une **combinaison** de coulées de lave et d'éruptions pyroclastiques intenses.
- **Les stratovolcans sont formés de couches stratifiées de cendres et de laves résultant généralement de différents types d'éruptions, où les premières cendres (issues d'une éruption violente initiale), puis la lave (généralement acide) sont éjectées.**
- La plupart des stratovolcans sont localisés **dans les zones de subduction** aux limites des plaques convergentes - frontières océan / continent ou océan / océan .
- Les stratovolcans présentent une **superposition de couches de coulées de lave et de matériaux pyroclastiques**, raison pour laquelle ils sont parfois appelés volcans composites. Les matériaux **pyroclastiques** peuvent représenter plus de **50% du volume d'un stratovolcan**.
- les laves et les pyroclastiques sont généralement de composition **andésitique à rhyolitique**.
- Les stratovolcans ont parfois un cratère au sommet formé par **des explosifs**.



Le mont. St. Helens, dans l'État de Washington



3.2.2.5. Caldeiras

- Les caldeiras sont des **cratères volcaniques** (des dépressions), de forme **circulaire à elliptique**, avec des **diamètres** allant de **1 à 50 km**, formées à la suite de **l'effondrement** ou l'évacuation de la **chambre magmatique sous-jacente**.

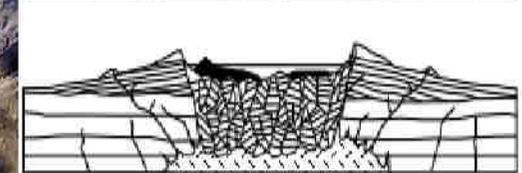
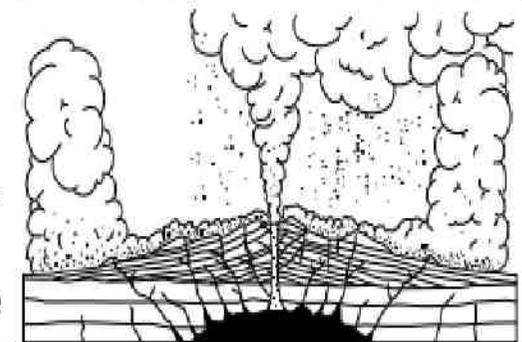
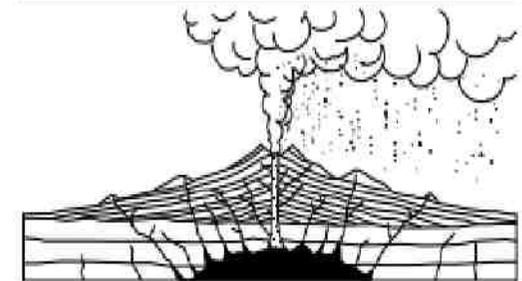
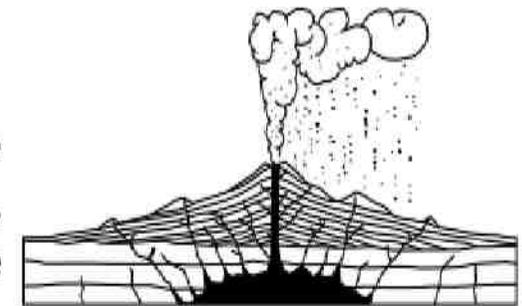
- Les caldeiras se forment très **probablement** à partir de l'un des trois types **d'effondrement**:

1. Effondrement du sommet suite à **l'évacuation rapide de la chambre magmatique sous-jacente par des éruptions explosives** volumineuses de pierre ponce riche en silice et de pyroclastiques de cendres : **cas des stratovolcans**.

2. Effondrement du sommet suite à **l'échappement du magma de la chambre magmatique** à travers des zones de **failles** sur les flancs. **C'est le cas des volcans boucliers** comme à Hawaii.

3. Effondrement d'une grande surface suite à **la décharge de pierre ponce riche en silice et de cendres** le long de fractures annulaires qui étaient ou non auparavant des **volcans actifs**.

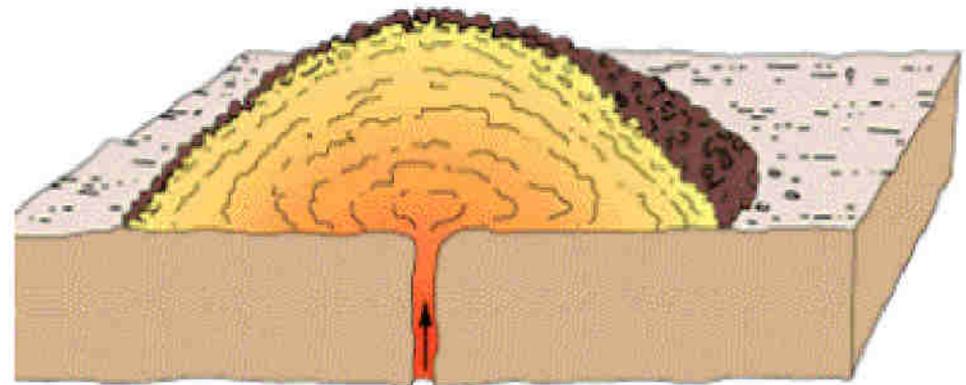
- Les **calderas** sont souvent des **dépressions fermées** qui reçoivent les eaux de pluie et de la fonte des neiges conduisant à la **formation des lacs**.



After H. Williams, 1951

3.2.2.6. Dômes de lave

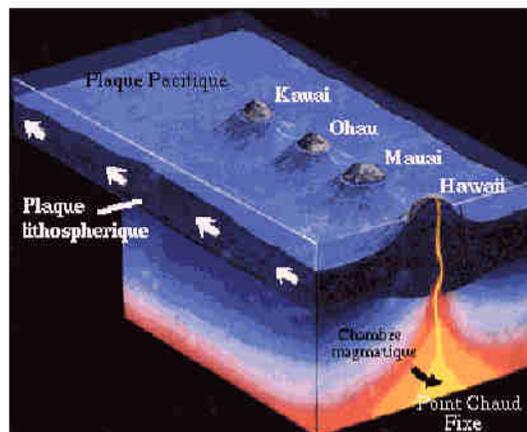
- Les dômes de lave sont des monticules en forme **de bulles arrondis** à parois abruptes formés **de lave très visqueuse** (Felsic), qui résiste à l'écoulement et s'accumule en formant un dôme.
- Le magma ne s'éloigne pas du cheminée avant de se refroidir et il cristallise pour donner **des roches basaltiques très rugueuses et anguleuses**.
- Un seul dôme de lave peut être formé de plusieurs accumulations des écoulements de lave.



Dômes de lave

3.2.2.7. Points chauds volcaniques

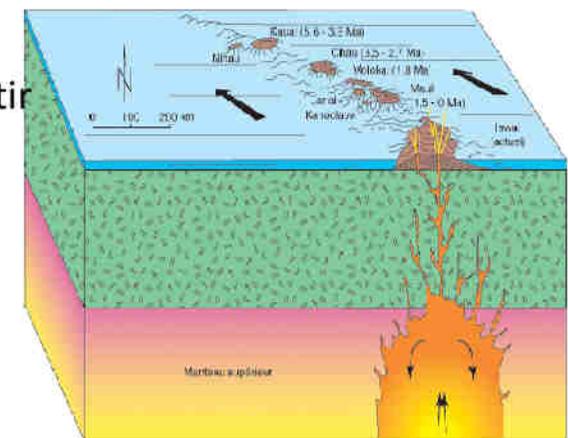
- Les points chauds volcaniques naissent quand **une masse de magma monte à la surface de la terre sous forme de panache de manteau**, libérant du magma **basaltique** qui génère une activité volcanique sur un site spécifique.
- Les points chauds **n'apparaissent pas le long des limites des plaques**, mais forment plutôt des formes volcaniques **à l'intérieur des plaques lithosphériques**, surtout sur les plaques océaniques caractérisées par une remontée de magma.
- Ces volcans sont très abondants sur **les fonds océaniques du Pacifique** (appelées les guyots).
- Une fois qu'un point chaud est généré, il peut rester **actif pendant des millions d'années**.
- Les points chauds peuvent générer de **l'énergie géothermique** souvent sous forme de vapeur. En Islande et en Italie, l'énergie géothermique est utilisée pour produire de l'électricité à usage industriel et municipal.



➤ Les îles hawaïennes se sont formées au cours des **5 derniers millions d'années** à partir d'un point chaud de l'océan Pacifique.

➤ Lorsque la plaque du Pacifique se déplace au-dessus du point chaud, elle génère une **chaîne d'îles** qui émergent **sous la forme de monts marins** au-dessus de la surface de l'océan.

➤ Les points chauds sont actuellement les plus actifs sur la grande île, Hawaii.



3.2.2.8. Les Necks volcaniques

- Les necks volcaniques sont **d'anciennes cheminées** de lave volcanique qui se sont solidifiées et qui ont été mises à nue par **l'altération et l'érosion du cône volcanique** extérieure.
- Le magma **refroidi dans les tuyaux intérieurs** est plus résistant que les dépôts éjectés qui s'accumulent à l'extérieur. En conséquence, lorsque la montagne volcanique s'érode, elle laisse derrière elle **un neck volcanique plus résistant**.



Source: Michael Collier

3.2.2.10. Plateau de basaltes ou basaltes d'inondation

- Les basaltes d'inondation, également appelés **basaltes de plateau**, sont d'importantes **émissions de magma basaltique à faible viscosité** par des bouches **de fissure**. Les basaltes couvrent d'énormes zones **de faible pente et forment des plateaux**.
- Les basaltes d'inondations se forment à partir de la lave libérée des fissures de la croûte et **ne sont pas produits par les éruptions volcaniques classiques** liées aux montagnes.
- **Le plateau de Columbia** dans le nord-ouest des États-Unis s'est formé lorsque de multiples fissures ont provoqué des **coulées de lave successives**, produisant des basaltes inondables à l'échelle régionale.



Exemple : La province basaltique inondée du fleuve Columbia qui s'étend sur l'Idaho, l'État de Washington et l'Oregon aux États-Unis.



Source: Wikipédia

