

## Définitions

# Volcan

Un volcan est généralement en forme de cône, formé à la surface de la Terre, là où un point de sortie appelé cratère, permet à du magma de s'échapper de l'intérieur du globe terrestre et de rejoindre la surface. On trouve des volcans sur les continents, mais aussi sous les océans. (Wikimini)

Lorsqu'ils assistaient à une éruption volcanique, les Romains avaient très peur. Comme ils ne comprenaient pas ce phénomène, ils l'attribuaient à un dieu : **Vulcain**. C'est de là que vient le mot volcan.



**Activité** : À quels mots pensez vous lorsqu'on vous parle de volcan ?

feu ; lave ; éruption ; roche ; terre ; fusion ; durcissement ; magma ; explosion ; puissance ; montagne ; destruction ; mort ; fin des paysages ; brûlant ; bouillant ; enflamer ; cracher ; fondre ; volcanologue (et non vulcanologue : celui qui frabique des pneus !) ; volcanisme, base, bouche, caldeira, dôme d'un volcan ; blocs, bombes, cendres, convulsions, coulées, émanations, gaz, nuée ardente, panache, projections, scories d'un volcan ; chaîne de volcans ; ceinture de volcans du Pacifique ; volcan qui dort, se réveille, fume, gronde, explose.

# Séisme

Un tremblement de terre est un ensemble de secousses et de déformations brusques de l'écorce terrestre (surface de la Terre), qui découle de la libération brusque d'énergie accumulée par les déplacements des plaques tectoniques de la Terre.

Les séismes ne sont pas, la plupart du temps, ressentis par les humains, parce qu'ils sont trop faibles ; mais parfois, ils peuvent être dévastateurs

ALLÂH	AL-MALÎK
AL-KHÂLIQ	AL-'AZÎZ
AR-RABB	AL-MUSAWWIR
AL-MÂLIK	AL-MUHÎT

## Pour comprendre les volcans et les séismes on doit d'abord savoir comment est constituée la Terre

La terre est principalement formée de fer, d'oxygène et de silice, un élément que l'on retrouve dans le sable. Mais ces divers matériaux ne sont pas mélangés de façon uniforme à travers l'épaisseur du globe.

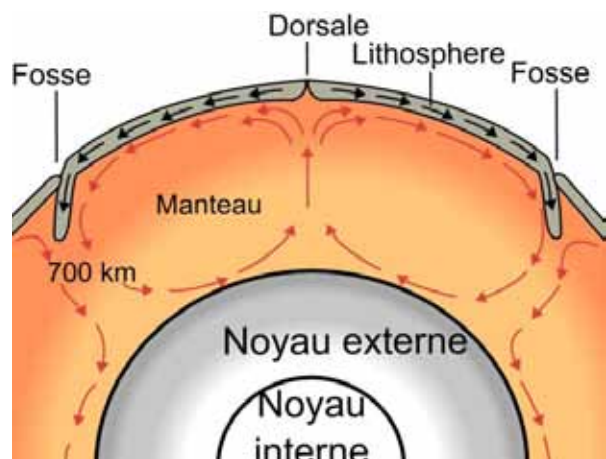
On distingue :

Le **noyau interne** : tout au centre de la planète se trouve le noyau solide, constitué principalement de fer. Il est presque aussi chaud que la surface du soleil.

Le **noyau externe** : il est surtout formé de deux métaux fondus, le fer et le nickel. Les mouvements de ces métaux liquides produisent un puissant champ magnétique, facile à détecter à l'aide d'une boussole.

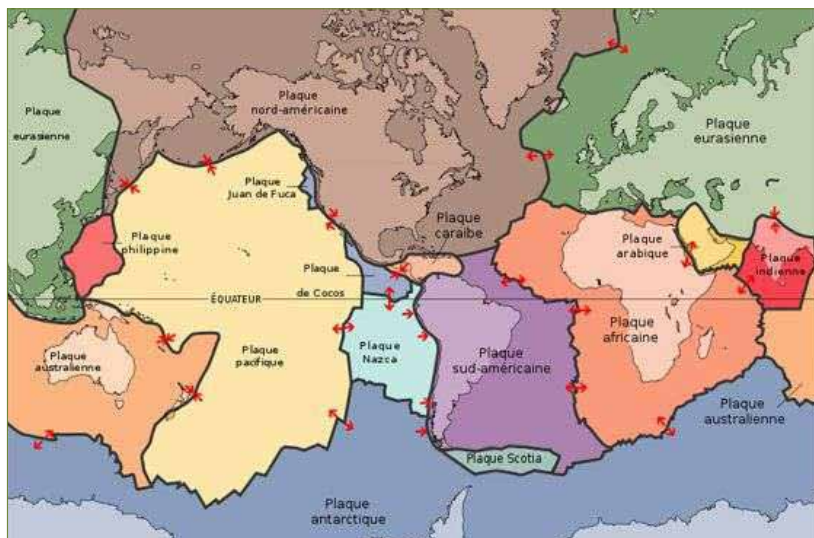
Le **manteau** : il est composé de roches fondues. Cette couche est agitée de mouvements qui transportent la chaleur interne vers la surface. On distingue parfois le manteau inférieur et le manteau supérieur.

L'**écorce terrestre** : c'est une mince couche solide de roches et de minéraux qui forme le fond des océans et les continents. Elle est constituée d'une douzaine de plaques, appelées plaques tectoniques, qui flottent sur le manteau. Poussées par la chaleur du manteau, les plaques bougent constamment et entraînent avec elles océans et continents. Les volcans et tremblements de terre surviennent aux frontières de ces plaques.



AL-FÂTIR	AL-MUQTADIR
AL-QAHHÂR	AS-SAYYID
AL-QÂHIR	

Les volcans se trouvent le long des frontières des 12 principales plaques tectoniques.



## Où trouve-t-on les volcans ?

### Dans l'univers



Comme Mercure, Vénus et Mars, la Terre est une planète rocheuse. Elle est cependant plus active que ses voisines. Avec Io, l'une des lunes de Jupiter, elle est le seul endroit connu du système solaire où se trouvent des volcans en activité. Cette lune de Jupiter présente une activité volcanique 100 fois plus importante que celle de la Terre. Les volcans crachent des jets de gaz (soufre) allant jusqu'à 250 km de haut.

En 1994 la sonde spatiale Magellan a dévoilé le paysage de Vénus en détail. Vénus est recouverte de vastes plaines dominées par deux continents et de gigantesques volcans. Avec ses 8 km de hauteur le plus grand d'entre eux est presque aussi élevé que l'Everest.

Mars présente un relief exceptionnel marqué par d'immenses canyons et des volcans gigantesques, aujourd'hui éteints. Mars abrite en fait le plus grand volcan du système solaire : le Mont Olympus qui culmine à 26 km de haut.

### Sur la Terre

*N'avons-Nous pas fait de la terre une couche ? Et placé les montagnes comme des piquets ? (Coran, 78:6-7)*

### LE PLUS HAUT AU DESSUS DU SOL



NEVADO OJOS DEL SALADO, ce volcan chilien atteint 6 886 m d'altitude. Plus haut sommet volcanique de la planète, il ne présente qu'une activité limitée.

### LE PLUS HAUT EN TAILLE



Le plus haut volcan du monde se trouve dans l'archipel d'Hawaï : le MAUNA KEA. Il est endormi et atteint plus de 9 509 m de hauteur. Mais sa base se trouvant à 5 304 m de profondeur dans l'océan on ne voit que les 4 205 m qui dépassent de l'eau.

### UN DES PLUS ACTIFS



PITON DE LA FOURNAISE : situé sur l'île de la Réunion, ce volcan se réveille quasiment chaque année depuis 100 ans. Il est l'un des volcans les plus actifs du monde. Ses laves abondantes qui descendent souvent jusqu'à l'océan se solidifient et agrandissent l'île à chaque nouvelle éruption.

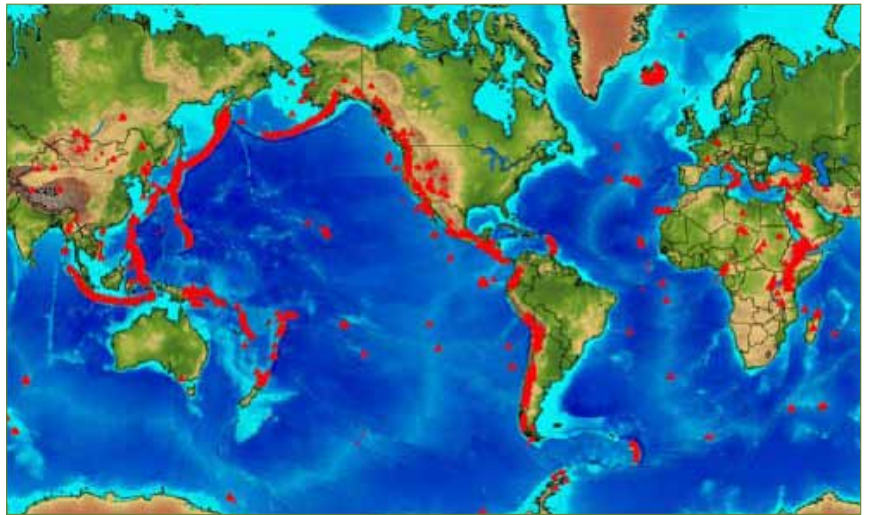
### LE PLUS MENAÇANT



VESUVE : 700 000 habitants habitent sur les pentes de ce volcan, situé aux abords de Naples. Pourtant les vulcanologues prédisent une éruption violente dans les années à venir. Son activité volcanique aurait commencé il y a environ 350 000 ans et la plus célèbre de ses éruptions remonte à l'an 79 : la lave enseveli Pompéi, Herculanium, et 6 autres villes.



Près de 80% des volcans sont concentrés dans ce qu'on appelle «la ceinture de feu», tout autour de l'océan Pacifique.



**ALLÂH**                    **AL-QAHHÂR**  
**AR-RABB**                **AL-BAD'Ï**  
**AL-MALÏK**                **AL-MUHÏT**  
**AL-FÂTIR**

**LE PLUS MEURTRIER**



**MONTAGNE PELÉE** : Au nord de la Martinique, il a enregistré sa dernière éruption explosive de 1929 à 1932. Le 8 mai 1902 une gigantesque éruption rasa Saint-Pierre et causa la mort de 28 000 personnes.

**LE PLUS GRAVI**



**FUJI-YAMA** : point culminant du Japon, le Fuji est un lieu de pèlerinage qui reçoit chaque année près de 8 millions de visiteurs. Sa dernière éruption remonte à 1707.

**UNE RÉGION TRÈS VOLCANIQUE**



L'Islande, île située à la jonction de deux plaques tectoniques qui s'écartent l'une de l'autre est l'une des régions les plus volcaniques au monde. Elle compte environ 130 volcans actifs.

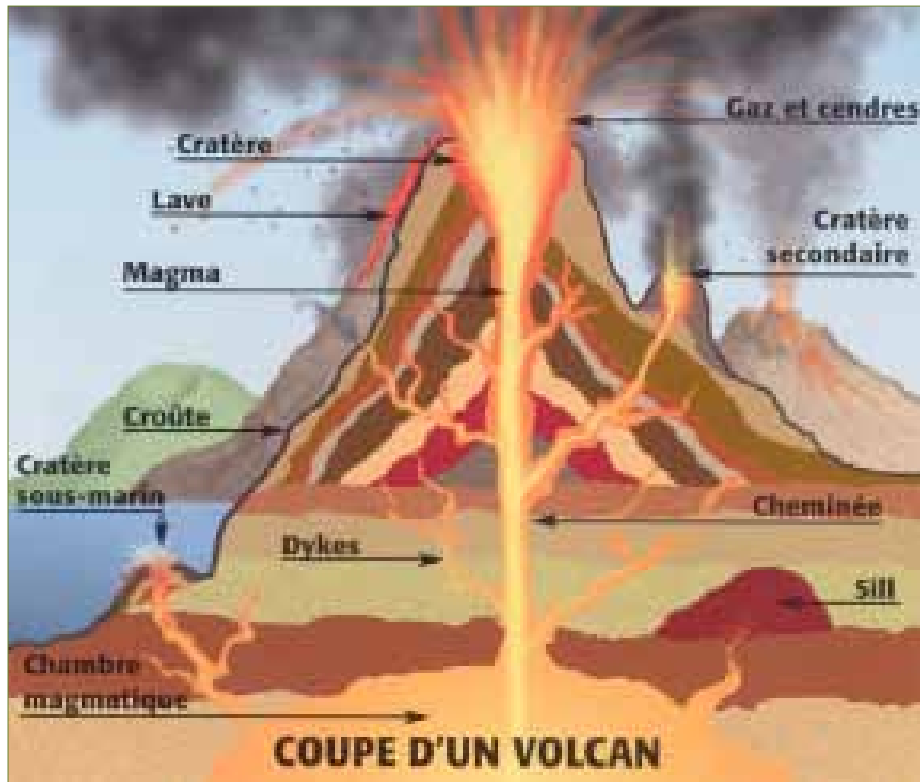
**Dans les océans**



L'océan cache des reliefs spectaculaires et des milliers de volcans. Lorsqu'ils sont complètement submergés on les appelle monts sous-marins. Lorsque leur sommet est si haut qu'il perce la surface de l'eau, ils forment des îles. *Le Golfe Persique et la Mer Rouge* dans l'Océan Indien renferment les eaux les plus chaudes du globe. Dans la Mer Rouge, l'activité volcanique sous-marine peut faire grimper la température de l'eau à 56°C à 2 000 m de profondeur.



*L'océan Pacifique* (nommé ainsi par Magellan en 1520) et malgré son nom, renferme plus de 300 volcans en activité, des tempêtes tropicales, des puissants tremblements de terre et les plus hautes vagues du monde.



## Volcans et éruptions

Une éruption volcanique est un spectacle très impressionnant. Les volcans sont souvent associés à leur puissance de destruction et aux catastrophes qu'elle engendre.

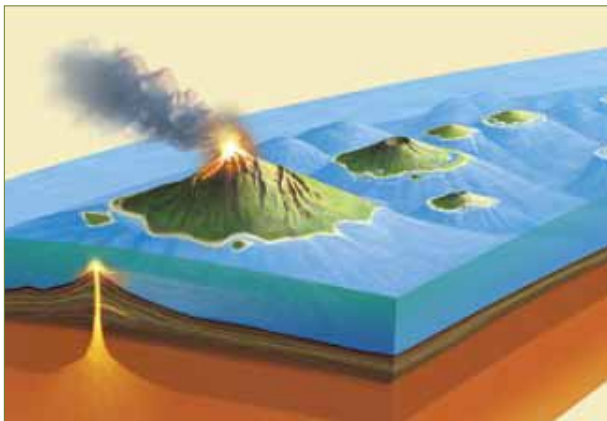
On estime à 1 500 le nombre de volcans terrestres qui ont été actifs ces 10 000 dernières années.

On décompte aujourd'hui 450 volcans actifs (actifs signifie qu'ils se sont réveillés au moins une fois lors des 1 000 dernières années). Et selon la NASA environ 1 500 volcans pourraient se réveiller d'un jour à l'autre et mettre la vie de 500 millions de personnes en danger.

On compte pour le moment entre 50 et 60 volcans qui rentrent en éruption chaque année sur les continents, projetant gaz, cendres, lave et roches de toute tailles.

Les éruptions volcaniques peuvent détruire les forêts, les cultures, ensevelir les villes et tuer des milliers de personnes.

Un nombre encore plus élevé de volcans entrent en éruption au fonds des océans.



**Les points chauds** : à certains endroits du globe, des poches de magma provenant des profondeurs du manteau terrestre remontent à la surface. Ce sont les points chauds. En transperçant l'écorce terrestre, le magma s'accumule et forme graduellement de petites mon-

tagnes volcaniques au milieu des plaques tectoniques. Le positionnement de ces volcans montre le déplacement des plaques. Au fur et à mesure que les plaques se déplacent, le magma du point chaud traverse l'écorce à un nouvel endroit, créant un nouveau volcan, qui s'éteint peu à peu. Dans les océans, les points chauds créent des alignements d'îles volcaniques, comme l'archipel d'Hawaï en plein océan Pacifique.

**Expérience** : on peut comparer l'éruption d'un volcan à une bouteille d'eau gazeuse qu'on aurait secouée : ce sont les gaz dissous dans le magma qui déclenchent tout : au cours de la remontée du magma le long de la cheminée, les gaz se libèrent et poussent vers le haut.

L'activité d'un volcan témoigne des forces qui règnent à l'intérieur de la Terre. Les éruptions sont variées et dépendent principalement du niveau de pression et de la composition du magma.

L'activité volcanique peut aussi être déclenchée par une activité sismique dont l'épicentre se trouve à plusieurs milliers de km de distance.

Certaines éruptions sont brèves et d'autres très longues. Les volcans sont répartis dans les zones où l'écorce terrestre est fracturée, à des endroits où le magma arrive à transpercer la croûte.

Et les conséquences d'une éruption peuvent se limiter à quelques dégâts matériels locaux ou avoir des conséquences catastrophiques à l'échelle régionale ou planétaire.

On distingue :

**Les éruptions effusives** : elles produisent des coulées de laves et des éruptions peu explosives. Il s'agit principalement des volcans sous-marins des dorsales océaniques.

On les appelle les volcans « rouges ».

- **Éruption de type Hawaïenne** : fontaines et coulées de lave.

- **Éruption de type Strombolienne** : projections de bombes, de scories, de lapilli et coulées de lave.





**Les éruptions explosives ou vulcaniennes** : explosions destructrices avec énormément de cendres, de panaches de fumées et parfois des coulées pyroclastiques.

Par exemple, le volcan Eyjafajallajökull en Islande qui a émis le 28 mai 2010 un panache de fumée si important qu'il a cloué au sol les avions au départ et à destination de l'Europe pendant 5 jours, paralysant une partie de l'économie européenne.

Les cendres risqueraient d'obstruer les moteurs et rendraient totalement opaque le pare-brise de l'avion.

On les appelle les volcans « gris ».

- **Éruption de type Péléenne** : pluies de cendres et coulées pyroclastiques

- **Éruption de type Plinienne** : panache et colonne de poussière volcanique, pluie de cendres

- **Éruption de type Vulcanienne** : chute de ponces, de cendres et de blocs massifs.



## IL EXISTE 7 RISQUES VOLCANIQUES MAJEURS

Au cours de l'histoire, on estime à 300 000 le nombre d'individus qui auraient péri à cause des volcans.

### • Les coulées de lave :

La lave (il en existe différents types) est de la roche fondue émise par un volcan pendant une éruption, qu'elle soit visqueuse ou solide. La lave provient du manteau terrestre et lorsqu'elle sort du volcan elle présente une température d'environ 700 à 1 200°C (parfois 1 650°C). Elle met longtemps à se refroidir.

Les basiques sont presque lisses, semblables à une sorte de goudron. Les laves acides donnent des coulées avec des surfaces irrégulières, gonflées de débris.

Quoique impressionnantes, les coulées de lave ne sont pas les plus dangereuses à cause de la lenteur de leur déplacement (entre quelques mètres et 40km/h). En revanche, elles sont à l'origine de nombreux risques secondaires (incendies, gaz empoisonnés...)

• **Les coulées de boue** : les *lahars*, terme indonésien, désignent les coulées de débris (boue liquide, eau et corps solides de différentes natures).

Ces coulées de boues ne doivent pas être confondues avec les *geysers*, les *sources d'eau chaudes* ou les *mares de boues*, qui sont des phénomènes qui se forment à côté des volcans.

Dans les régions volcaniques, l'eau de pluie qui s'infiltré dans le sol est chauffée par le magma bouillonnant jusqu'à 200°C. Elle ressort ensuite par des failles sous forme de *geyser*, de *sources chaudes* ou de *mares de boue*.

Les *geysers* sont spectaculaires. Comme le *Old Faithful*, dans le Parc Yellowstone aux Etats-Unis qui crache environ 1 fois par heure une jet d'eau brûlante de 40 000 litres pendant à peu près 4 mn.

Et ceci depuis plus de 200 ans.

• **Les coulées pyroclastiques** : ce sont des avalanches denses de gaz brûlants, de cendres chaudes et de blocs qui roulent le long des pentes d'un volcan durant une éruption. Ce genre de coulées est extrêmement destructeur, rasant bâtiments, forêt ou tout obstacle à son passage.

• **Les projectiles solides** : les volcans, au moment des éruptions, envoient aussi des projections qui se solidifient dans l'air : les *pyroclastites* (débris de feu).

On les classe par taille :

- les plus fins : cendres

- ceux de quelques millimètres de diamètres : *lapilli* (petites pierres en italien)

- lorsqu'ils mesurent quelques centimètres : *scories* (morceaux de lave déchiquetés, de 5 cm à 30 cm de diamètre)

- Les plus gros blocs de forme ovale à l'état visqueux : bombes.

• **Les nuées ardentes** : ces nuages denses de gaz chauds et de débris rocheux naissent du contact de la lave avec l'eau. Elles sont extrêmement dangereuses à cause de leur haute densité et de leur vitesse.



- **Les glissements de terrain** : avec les avalanches de débris, les glissements se déplacent le long d'une pente, et les gros blocs se fractionnent dans des fragments de plus en plus petits.

- **Les tsunamis**: ces raz de marée sont une série de vagues souvent gigantesques. Ce mouvement est créé par une éruption sous-marine.

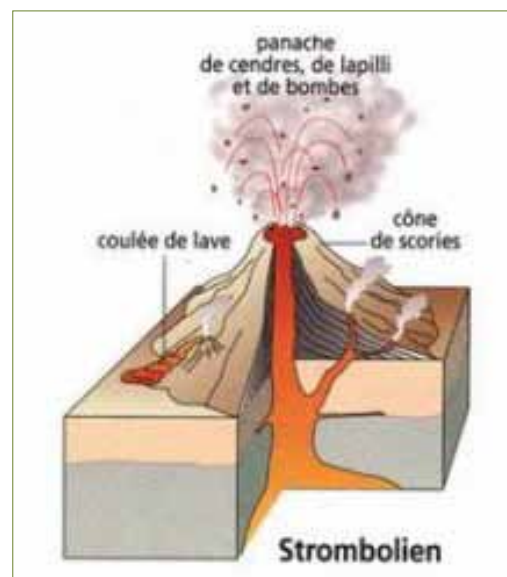
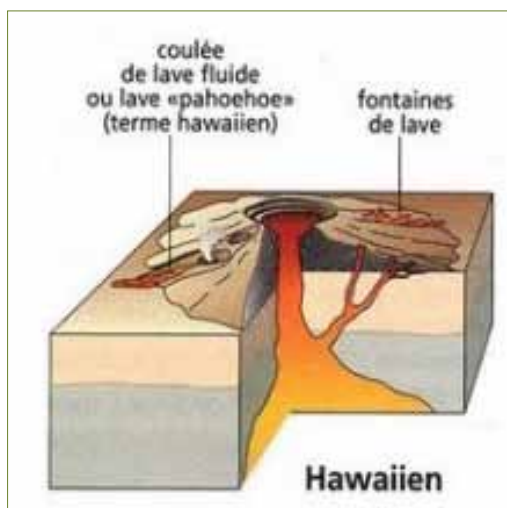
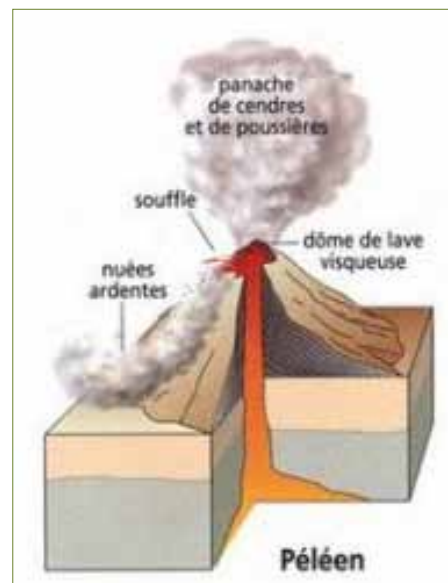
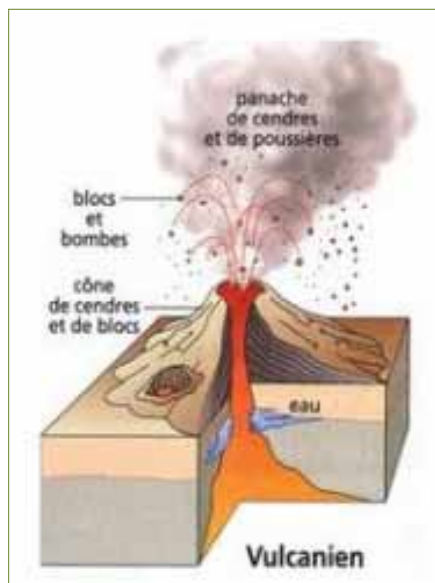
- **Les pluies de gaz** : les gaz, produits en grande quantité par les volcans (eau (H<sub>2</sub>O), dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et d'acide hydrofluorique (HF) composés de chlore (Cl) et d'azote (N) sont propulsés lors de l'éruption avant de retomber. Ils peuvent atteindre 1 200 °C et plus; ils tuent hommes et bétail et engendrent de sévères famines.

Au cours de périodes d'accalmie, de plus faibles émissions de gaz forment ce que l'on appelle des «*fumerolles*» : ce sont des gaz qui s'échappent par un orifice sur la pente du volcan, sous forme de fumée, et transportant une forte odeur de soufre (comme de l'œuf pourri).



AR-RABB	AL-QĀHIR
AL-MĀLIK	AL-KABİR
AL-MALĪK	AL-MUHĪT
AL-'AZĪZ	AL-QAWIYY
AL-FĀTİR	AL-MUQTADIR
AL-MUSAWWIR	AL-MUHĪT
AL-QAHHĀR	AS-SAYYID

## Les différents types de volcans





## Les plages volcaniques

La couleur du sable dépend de son origine.

Le **sable blanc** des plages tropicales provient d'éclats de coquillages, de fragments de coraux et d'excréments de poissons tropicaux.



Le **sable noir** des îles volcaniques est un mélange de miettes de lave durcie.



On trouve aussi :

- des plages **orange** comme la plage de Kokkini en Grèce, ou Kaihalulu Beach à Hawaï, ou encore aux îles Galapagos. Les roches volcaniques se sont mélangées aux roches ferrugineuses et au cours des marées se fracassent le long des rochers ;



- des plages **vertes** comme à Hawaï « Papakolea Beach » ou aux îles Galapagos. La couleur verte provient de la présence d'olivine (pierre verdâtre basaltique) provenant du cône volcanique d'un volcan sous-marin et dont les fragments ont été érodés par la mer.



- ou comme en Irlande une plage composée de **colonnes hexagonales** verticales juxtaposées « la chaussée des géants »



AL-MĀLIK

AL-KHĀLIQ

AL-MUSAWWIR

AL-FĀTIR

AL-MUSAWWIR

AR-RAHMĀNE

AL-JAMĪL

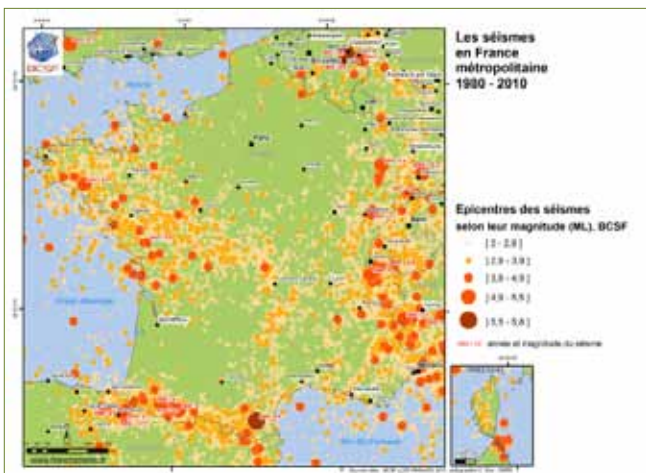
## Où se produisent les séismes ?

Toutes les 30 secondes le sol tremble quelque part. La plupart des secousses sont si légères que nous ne les sentons pas. D'autres ont des conséquences catastrophiques. De grandes fissures s'ouvrent dans le sol, des rues sont éventrées et des immeubles s'effondrent. Parfois des villes entières sont détruites.

Les séismes se produisent sur des failles, qui sont des zones soumises au mouvement des plaques tectoniques.



La sismicité se concentre pour l'essentiel le long des frontières des grandes plaques tectoniques, là où les mouvements sont les plus importants. C'est notamment le cas tout autour de l'océan Pacifique ou à la périphérie de l'océan Indien, là où plusieurs centimètres par an de déplacement relatif sont absorbés.



Cependant, les plaques rigides sont capables de transmettre à distance les forces qu'elles subissent au niveau des zones de contact. C'est ainsi qu'on observe des séismes loin des limites de plaques, comme par exemple dans le Centre-Est des Etats-Unis, en Australie ou en France Métropolitaine.

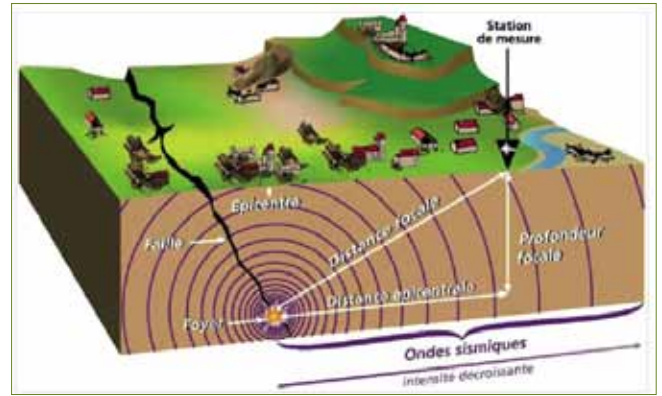
La *faille de San Andreas* traverse la Californie aux Etats-Unis. Des tremblements de terre s'y produisent souvent.



Faille de San Andréa d'une longueur de 1300 km de long et d'une largeur de 140 km

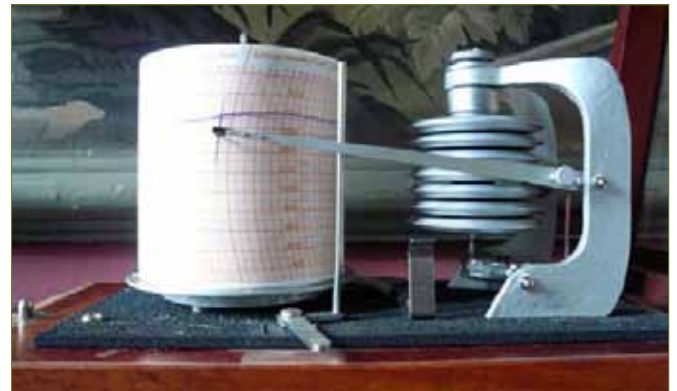
## Les caractéristiques d'un séisme

### ÉPICENTRE, HYPOCENTRE (FOYER) ET FAILLE



Tout d'abord un séisme se caractérise par plusieurs données.

- le *foyer* est le lieu profond où la matière se déplace; l'origine du séisme.
- la *magnitude* est la mesure de la quantité d'énergie dégagée par le foyer. Elle se mesure avec l'échelle de Richter qui est graduée de 1 à 10, mais elle n'est pas assez précise lorsqu'il s'agit de gros séismes (supérieur à 7).



- l'*épicentre* est le point de la surface terrestre où l'intensité du séisme est au maximum.
- l'*intensité*, qui est basée sur les dégâts en surface. Elle est mesurée sur l'échelle de Mercalli graduée de 1 à 12. On utilise aujourd'hui une autre échelle, échelle Medvedev-Sponheuer-Karnik.

*L'échelle de Mercalli mesure les effets des mouvements lors d'un tremblement de terre. Il y a 12 mesures d'intensité : au 1<sup>er</sup> degré les effets sont imperceptibles et au degré 12 tout est détruit.*

• En 1755, un grand tremblement de terre, suivi d'un tsunami ravagea Lisbonne et toute la côte jusqu'au Maroc ; selon les sources, il y eut entre 50 000 et 100 000 morts. Une abondante littérature évoque ce drame terrible ; peu après la sismologie fut créée.

• Le séisme récent le plus meurtrier est celui qui a ravagé Port-au-Prince, en Haïti, le 12 janvier 2010. Deux secousses successives ont causé la mort de 300 000 personnes et ont laissé derrière elles plus d'un million de sans-abri. La ville et ses environs ont été presque totalement détruits, et la vie sur l'île complètement désorganisée.





### GLISSEMENTS DE TERRAINS

Dans les régions où les terrains sont en pente, il arrive qu'une partie du sol se déplace. De nombreux facteurs naturels peuvent déclencher ces « mouvements de terrain », comme le réchauffement de la température au printemps, les pluies torrentielles, les tremblements de terre, et les éruptions volcaniques.

L'être humain peut aussi provoquer des glissements de terrain en coupant des forêts entières à flanc de montagne ou en construisant de lourdes villes sur des sols peu stables.

Selon l'inclinaison des pentes, la nature des sols et l'élément qui déclenche ces mouvements de terrains ils peuvent prendre plusieurs formes : glissement de terrain, coulée de boues, chutes de pierres ou avalanches de neige.

### Que faire en cas d'éruption volcanique ou de séisme ?

#### RISQUE VOLCANIQUE

On ne peut empêcher une éruption d'avoir lieu. Mais on peut tenter de la prévenir et prendre des dispositions pour minimiser ses conséquences sur le plan humain, la protection des biens n'étant pas envisageable à l'heure actuelle.

Les clés de cette protection passive sont :

- une solide connaissance de l'histoire du volcan;
- une surveillance capable de détecter tout signe annonciateur d'une éruption;

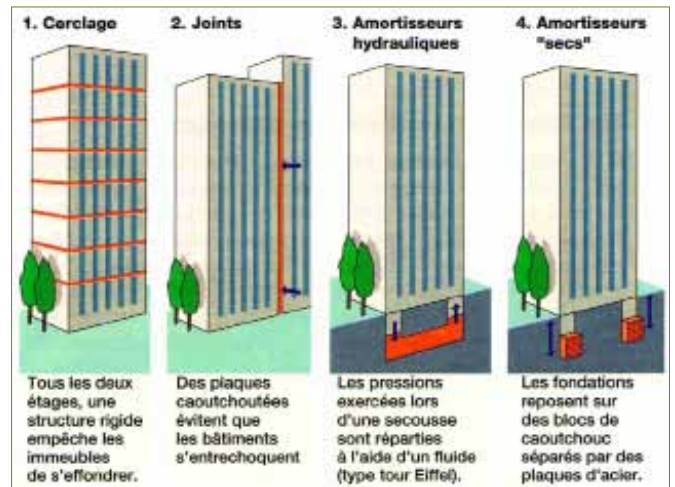
Une éruption volcanique est toujours précédée d'une activité sismique qui traduit la montée d'un magma juvénile;

- une information préventive de la population;
- un système d'alerte et enfin des moyens de protection (évacuation principalement) prêts à être mis en œuvre.



### PRÉVISION DES SÉISMES

Le processus des tremblements de terre est très bien compris, mais on ne sait pas les prévoir précisément. On sait, par contre, construire des immeubles résistant aux secousses.

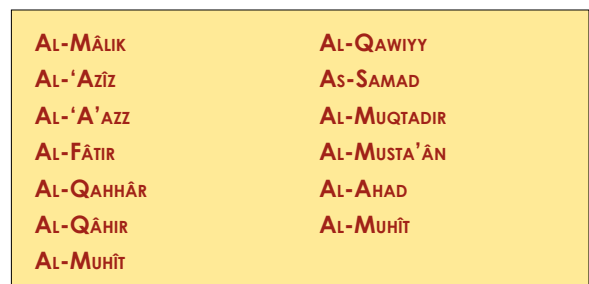


#### Que faire en cas de séisme ?

**o Avant :** repérer les points de coupure du gaz, de l'eau, de l'électricité. Fixer les appareils et meubles lourds aux murs ou aux planchers ; préparer un plan de rassemblement familial ou des élèves ; avoir une radio à piles et une lampe de poche, de l'eau potable, des médicaments urgents, des couvertures à disposition ; participer aux exercices de simulation.

**o Pendant :** rester où l'on est. À l'intérieur, se mettre près d'un mur ou d'une colonne porteuse ou sous des meubles solides et s'éloigner des fenêtres. À l'extérieur, ne pas rester sous des fils électriques ou sous des constructions qui peuvent s'effondrer (ponts, corniches, toitures, panneaux etc.). En voiture, s'arrêter et ne pas descendre durant les secousses, se protéger la tête avec les bras, ne pas allumer de feu.

**o Après :** se méfier des répliques qui suivent les premières secousses ; ne pas prendre l'ascenseur pour quitter un immeuble, en cas de fuite de gaz, ouvrir les fenêtres, les portes ; ne pas allumer de feu, quitter les lieux et prévenir les autorités une fois dehors ; écouter les consignes à la radio (radio locale) et les suivre ; s'éloigner des zones côtières en raison d'éventuels tsunamis.



## Les volcans utiles et miraculeux

Les volcans sont un « miracle » de plein de manières. C'est pourquoi malgré les risques que cela présente, des centaines de millions de personnes habitent au pied des volcans.

### RÉGULATION NATURELLE

Les volcans existent pour réguler la chaleur thermique interne de la Terre suite à des mouvements soit des plaques soit des remontées de chaleur depuis la base du manteau.

Les montagnes jouent également un rôle important au niveau de la stabilisation de la croûte terrestre.

Elles font obstacle aux secousses de la terre.

ALLâh a dit, dans le Coran:

« Et Il a implanté des montagnes immobiles dans la terre afin qu'elle ne branle pas en vous emportant avec elle... » (Coran, 16:15)

### FERTILITÉ



La terre y présente en effet une fertilité incomparable, due à la richesse des cendres en potassium, en phosphore et en calcium. Java, île volcanique de l'archipel indonésien, abrite ainsi 35 cratères et concentre 880 habitants au kilomètre carré ! Les bonnes années, il est possible d'y réaliser trois récoltes de riz. En Italie, les terres entourant l'Etna figurent parmi les plus fertiles du bassin méditerranéen. En hiver, elles produisent citrons et oranges en abondance. La densité de population y atteint des records, 500 000 personnes vivant dans les pages du volcan.

### MÉTAUX ET PIERRES PRÉCIEUSES

Les volcans produisent une grande quantité de matières premières utiles ou prestigieuses.

La  **Pierre ponce** , par exemple, constituée d'écume de lave, est une roche poreuse aux propriétés abrasives.

Les  **zéolites** , ces pierres poreuses d'origine volcanique, intéressent de plus en plus les chimistes par leurs capacités à accélérer les réactions. Elles sont notamment utilisées dans des dispositifs dépolluants (par exemple dans les pots d'échappement) pour casser des molécules toxiques.

Le  **soufre volcanique**  figure également parmi les matières premières utilisables par l'industrie chimique. Il est notamment récolté autour du Kawah Ijjen, en Indonésie, et dans la plus haute mine de soufre du monde, autour du Purico, au Chili.



Les appareils volcaniques sont par ailleurs le siège de réactions qui concentrent les métaux présents dans le manteau au sein de veines ou de filons ( **cuivre, or, argent ou mercure** ). Les fortes pressions qui y règnent permettent également la cristallisation pierres de joaillerie comme la  **topaze** , l' **améthyste**  ou la  **pierre de lune** .

Les mouvements volcaniques permettent également de ramener vers la surface des  **diamants**  créés à haute pression, à près de 3 000 km de profondeur.

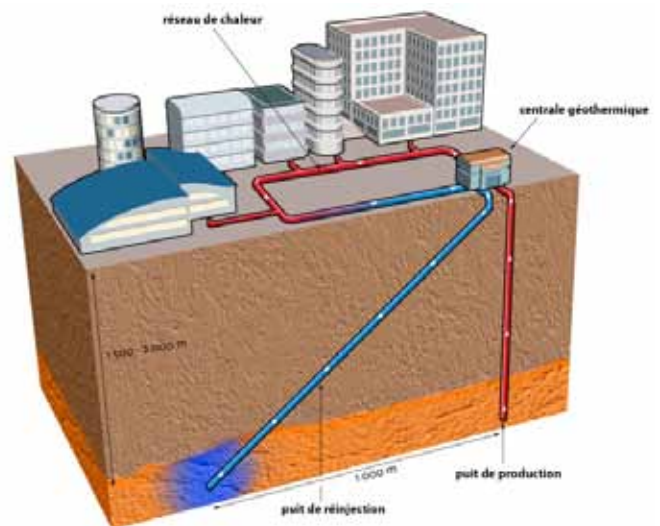
### INDUSTRIE

Comme vu précédemment, les projections volcaniques servent à la dépollution et dans l'industrie chimique. Les cendres des volcans sont également utilisées dans les pâtes dentifrices et dans les lessives pour vêtements. Par exemple, la ponce particulière des îles Lipari sert à polir tous les écrans du monde et à faire la lessive.

### MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

La lave est un matériau intéressant pour la construction, d'habitations. (basalte pour paver les sols, pierre ponce comme abrasif etc.).

### CHAUDIÈRE NATURELLE



On peut comparer le volcan à une véritable chaudière. Il existe en effet des ressources importantes d'énergie souterraines qui pourraient servir utilement l'homme.

L'importance de la géothermie est prouvée par exemple en Islande, pays proche du cercle polaire où la glace cotoie des plantations de tomates et de bananes. En Nouvelle Zélande, la vapeur volcanique propulse des turbines qui produisent 7% de l'électricité du pays. Dans plusieurs régions de la ceinture du feu du Pacifique on emploie de plus en plus la chaleur du volcanisme. En Californie par exemple près de San Francisco où se trouve la plus grande centrale géothermique du monde, elle produit 1 000 mégawatts, soit la même puissance qu'une centrale atomique.

### POUPONNIÈRES OCÉANIQUES

Les volcans océaniques représentent une véritable pouponnière. Lors des éruptions, le sol autour du volcan sous-marin s'argilise et facilite la vie qui se met à proliférer : plantes, mousses, coraux, poissons, etc.

AR-RABB	AS-SAMAD
AL-MĀLIK	AL-BADĪ'
AL-MĀLIK	AL-MUSTA'ĀN
AL-KHĀLIQ	AL-JAMĪL
AL-FĀTĪR	AL-MUHĪT
AL-MUHŪYĪ	AR-RAHMĀNE



## Volcans et séismes : des épreuves d'ALLâh

### VOLCANS ET SÉISMES DANS L'IMAGINAIRE HUMAIN : UNE SOURCE D'EGAREMENT

*Depuis la nuit des temps, l'Homme explique les éruptions volcaniques et les tremblements de terre par des multitudes de récits mettant en évidence des forces surnaturelles et des divinités toutes-puissantes.*

Depuis des millénaires, l'homme côtoie les volcans. Il les craint et les vénère, les considérant comme l'entrée du royaume des morts, des enfers et des mondes souterrains peuplés d'esprits malfaisants. Ils deviennent donc l'objet de mythes et de croyances qui varient selon les différentes cultures.

La violence et les effets dévastateurs des séismes étaient autrefois considérés comme des manifestations de divinités.



> **Dans les croyances aztèques**, le cinquième Soleil (ou monde) est voué à disparaître dans des tremblements de terres catastrophiques. Le monde actuel est désigné par ce « cinquième Soleil ».

> **Dans les tribus d'Asie, d'Océanie et d'Amérique** vivant non loin de la ceinture de feu du Pacifique, les éruptions volcaniques sont considérées comme étant les manifestations de forces surnaturelles ou divines. Dans la mythologie maori, les volcans Taranaki et Ruapehu tombèrent tous les deux amoureux du volcan Tongariro suite à quoi une violente dispute éclata. C'est pourquoi, aujourd'hui encore, aucun Maori ne vit entre les deux volcans colériques, de peur de se retrouver pris au milieu de la dispute.

> **En Indonésie**, c'est la religion hindouiste qui commande le comportement de l'homme vis-à-vis des volcans. Le Bromo, dans l'est de l'île de Java, est un volcan sacré et un lieu de culte. Des milliers de pèlerins, accompagnés de prêtres, jettent des offrandes dans le cratère. Des cérémonies s'y déroulent pour remercier les dieux de fertiliser les terres.

> **Dans les légendes japonaises**, les séismes étaient provoqués par Namazu, une créature ressemblant à un énorme poisson-chat. Celui-ci vivait dans la vase du fond des mers, sous les îles. Afin de le faire tenir tranquille, le dieu Kashima était chargé de le surveiller.

Au Japon, c'est le Fuji-Yama qui est célèbre. Il est le royaume de la déesse du Soleil. Selon la légende, ce cône parfait est l'œuvre d'un géant. Voulant combler le Pacifique, il aurait travaillé toute la nuit pour remplir des sacs de terre et les vider dans l'océan. Au petit matin, il s'aperçut qu'il n'avait pas beaucoup avancé dans ses travaux et décida alors d'abandonner. Il versa son dernier chargement sur le Japon, y formant un tas: le Fuji-Yama.

> **Dans l'archipel d'Hawaï**, on peut également parler de l'histoire de la déesse Pélé. Chassée de Tahiti par sa sœur, elle se serait enfuie et mise à l'abri dans le cratère du volcan Kalauca. Depuis, de colère et de jalousie, Pélé provoquerait toutes les éruptions qui affectent l'archipel hawaïen et d'un simple coup de talon elle ouvrirait les cratères et répandrait des flots de lave.

> **Dans la mythologie greco-romaine**, les volcans sont le lieu de vie du dieu du feu Vulcain (ou Héphaïstos chez les Grecs) et des forgerons. Les éruptions sont alors considérées comme une manifestation divine. Aucune explication scientifique ou n'incluant pas les divinités n'était retenue. Pour les Romains, Vulcain, sous l'île de Vulcano, provoquait une éruption chaque fois qu'il travaillait le métal tandis que pour les Grecs, Héphaïstos, qui vivait et travaillait sous l'Etna, faisait cracher des flammes dès qu'il activait sa forge.

> **Dans les légendes nordiques**, le serpent Jormungand enserme le monde dans ses anneaux et provoque les raz-de-marée et les séismes. Le dieu Thor, maître du vent, des orages et du tonnerre, est chargé de le combattre.

> **Dans le Christianisme populaire**, malgré quelques tentatives d'explications pré-scientifiques, les volcans étaient souvent considérés comme étant l'œuvre du Diable et les éruptions comme des signes de la colère de Dieu. Dans la tradition catholique, des miracles attribués à certains saints sont associés à des éruptions.

De nos jours encore, des théories religieuses sont associées aux volcans et à leur activité. À chaque éruption du Vésuve, des cortèges catholiques prient saint Janvier. Et devant les fronts de coulées de lave à l'Etna, des défilés de prêtres ont lieu quand ces dernières menacent les habitations.



### COMMENT L'HOMME SAIN DOIT RÉAGIR

*Chaque épisode éruptif ou sismique dans l'histoire doit nous pousser à nous interroger et à nous faire rechercher le repentir auprès d'ALLâh.*

L'érudit Ibn al-Qayyim (Puisse ALLÂh lui accorder Sa miséricorde) dit ceci : « Parfois ALLÂh autorise la terre à respirer. Ce qui provoque les grandes secousses telluriques. Celles-ci inspirent aux serviteurs humains la peur, l'appréhension, le retour (à ALLâh), l'abandon des actes de rébellion, la manifestation d'humilité envers ALLâh le Transcendant et le regret.

L'un des anciens avait dit à la suite d'un séisme : « votre Maître vous invite au repentir ».

À la suite d'un tremblement de terre survenu à Médine, Omar Ibn al-Khattab, alors Calife, a sermonné les fidèles et dit : « Si cela se répète, je n'habiterai plus dans cette ville avec vous ».



ALLâh le Transcendant a dit :

« En outre, Nous n'envoyons de miracles qu'à titre de menace. » (Coran, 17 : 59)

Comme nous l'avons vu précédemment les hommes ont adoré et considéré les volcans comme des divinités et les séismes comme des manifestations de la colère de dieux hypothétiques.

En 1722, le navigateur hollandais Roggeveen trouva l'**Île de Pâques** et de grandes et mystérieuses statues, sculptées dans la roche volcanique. Les archéologues cherchent toujours la signification de ces 887 statues de pierre dont la plus grande s'élève à 21 m de haut (comme un immeuble de 7 étages). Ils ne peuvent pas expliquer ce qui est arrivé à la civilisation qui les a érigées. Toutefois nous pouvons imaginer qu'Allâh Azza wa Jall a détruit ce peuple de *muchrikin* qui adorait sans doute ces statues. Mais ALLâh sait mieux.

Au sujet des mauvais comportements des habitants de la ville de Sodome, ALLâh annonça au Prophète Lût, '*alayhi salâm*, que son peuple serait puni et Il nous le rappelle dans le Quran :

**74. Et Nous renversâmes [la ville] de fond en comble et fîmes pleuvoir sur eux des pierres d'argile dure.**

**75. Voilà vraiment des preuves, pour ceux qui savent observer ! (Sourate 15 - Al-Hijr)**

ALLâh nous annonce dans le Qur'an qu'au moment de la fin du monde, un gigantesque tremblement secouera la Terre.

- 1. Quand la terre tremblera d'un violent tremblement,**
- 2. et que la terre fera sortir ses fardeaux , [...], charges, poids]**
- 3. et que l'homme dira : "Qu'a-t-elle ? "**
- 4. ce jour-là, elle contera son histoire,**
- 5. selon ce que ton Seigneur lui aura révélé [ordonné].**
- 6. Ce jour-là, les gens sortiront séparément pour que leur (Sourate 99 - Az-Zalzalah)**

## DES EXEMPLES DE CHÂTIMENT

### Pompéi

#### Une ville florissante



Au 1<sup>er</sup> siècle, Pompéi est une ville commerçante à l'économie florissante bénéficiant d'une situation géographique avantageuse. Le niveau de vie y est assez élevé, on peut ainsi y apercevoir de somptueuses demeures.



La cité qui comptait selon certains écrits 12 000 habitants, a été construite au pied même du Vésuve et bordait de l'autre côté la mer.



La présence du volcan rendait les terres agricoles très fertiles et participait à la richesse de Pompéi. Pour autant, il semblerait que les Romains n'avaient pas conscience du danger que pouvait représenter le Vésuve. Des écrits de l'époque suggèrent que la «force» cachée à l'intérieur de la montagne faisait l'objet d'histoires mais ceci ne constituait pas une source d'inquiétude pour les habitants. Ils ont été d'autant plus surpris quand le volcan est entré en éruption.

#### Une éruption destructrice

D'après les données communément admises, l'éruption serait survenue en août 79 mais certains évoquent plutôt le mois d'octobre ou de novembre. L'après-midi de ce jour fatidique, le Vésuve se serait réveillé et aurait craché un gigantesque nuage de cendres et de roches incandescentes, recouvrant totalement les villes voisines de Pompéi, Herculaneum et Stabies d'une couche de plusieurs dizaines de centimètres. Sous le poids des roches et des cendres, des maisons s'effondrent sur leurs habitants. D'autres meurent étouffés par les nuées ardentes. Plusieurs heures plus tard, le volcan toujours en activité libère des coulées de lave qui dévalent rapidement les flancs pour engouffrer et détruire tout sur leur passage. Les habitants fuient face à ces coulées rougeoyantes et très chaudes mais tous ne parviendront pas à s'échapper.

Certains se retrouvent brûlés, bloqués, d'autres meurent asphyxiés. L'éruption s'achève le lendemain au soir. En à peine 48 heures, elle aura rayé de la carte plusieurs villages, tué quelque 16 000 habitants (selon les estimations) et modifié complètement le paysage. D'après les découvertes, la catastrophe aurait été précédée de plusieurs petits séismes, des signes précurseurs auxquels les habitants habitués aux secousses n'ont pas fait attention.

#### Des corps figés dans le temps



Les fouilles réalisées à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle ont permis de mettre au jour plus d'un millier de corps figés dans le temps. Beaucoup sont encore dans la position dans laquelle ils ont été surpris par l'éruption. Ce triste spectacle a rapidement contribué à inscrire dans les mémoires la tragédie de Pompéi.



## D'AUTRES CATASTROPHES

> En 1883, l'éruption du Krakatoa en **Indonésie** tua 36 500 personnes. Elle fut accompagnée de plusieurs tsunamis. Le 27 mai une énorme explosion se fit entendre jusqu'en Australie, à plus de 4 000 km. Une colonne éruptive s'éleva, couvrant la région de cendres et de ponces. Le Soleil fut masqué pendant 2 jours. L'onde de choc a été enregistrée dans le monde entier. A cause des poussières, la température sur Terre baissa. En Europe, le rayonnement solaire baissa de 10%.

> En 1932, le Quizapu, au **Chili**, a été le site d'une des plus grosses éruptions explosives du XX<sup>e</sup> siècle.

> Le tremblement de terre le plus dévastateur du 20<sup>e</sup> siècle a eu lieu dans la région de **Tangshan**, en Chine. Le 28 juillet 1976. D'une magnitude de 7,8 sur l'échelle de Richter, il enleva la vie de près de 240 000 personnes et causa d'innombrables dégâts.

> À **Haïti**, un séisme de magnitude 7,2 a tué 230 000 personnes en 2010. Les conséquences de ce séisme ne sont toujours pas terminées. Une grande partie de la population de Haïti vit encore dans des conditions précaires, l'économie est toujours très fragile, les infrastructures ne sont pas reconstruites partout.

> En 2004, un tremblement de terre de magnitude 9,4 a ébranlé l'**île de Sumatra** en Indonésie causant la mort de près de 230 000 personnes.

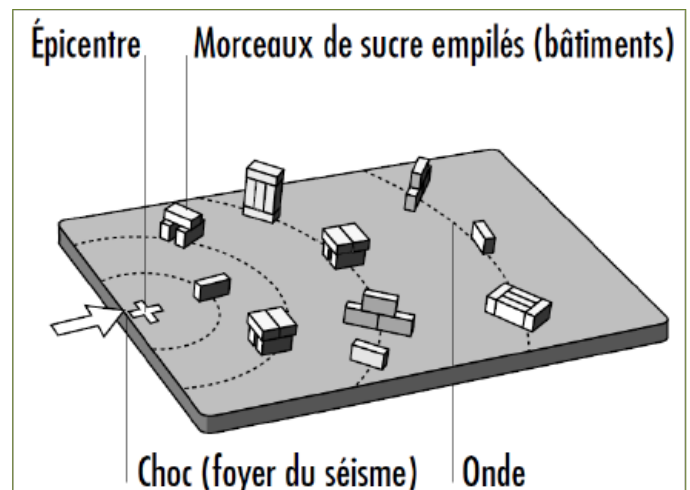
> Le 26 septembre 2014 des poussières émises par le **volcan islandais** Holuhraun, lié au système volcanique du Bardarbunga, ont provoqué une pollution de l'air très inhabituelle sur une grande partie du nord de la France. D'après l'Agence environnementale islandaise, l'éruption du volcan Holuhraun émet jusqu'à 60 000 tonnes de SO<sub>2</sub> (sulfates) par jour, ce qui dépasse largement toutes les pollutions au SO<sub>2</sub> émises par les transports, l'énergie, le chauffage domestique dans la totalité de l'Europe, qui est en moyenne de 14 000 tonnes par jour.

AR-RABB	AL-MUHÏT
AL-MALÏK	AL-MUHYÏ
AL-'AZÏZ	AS-SAMAD
AL-'A'AZZ	AL-MUQTADIR
AL-QAHHÂR	AT-TAWWÂB
AL-QÂHIR	AL-MUHÏT
AL-HAKAM	AL-GHÂFIR

## Les expériences réalisées



décoration des volcans moulés, observation de pierres volcaniques et simulation d'éruptions de différentes intensités



observation de la propagation des ondes en utilisant une planche de bois, des sucres et en exerçant des pressions de force différente sur la planche avec un marteau

## SOURCES

<http://www.astrosurf.com/luxorion/volcans-terrestres2.htm>  
<http://www.angelfire.com/de/volcans/utiles.html>  
<http://www.linternaute.com/science/environnement/pour-quoi/05/volcan-fertile/pourquoi-volcan-fertile.shtml>  
[http://www.maxisciences.com/pomp%E9i/pompei-la-catastrophe-naturelle-qui-a-marque-a-jamais-l-039-histoire\\_art32033.html](http://www.maxisciences.com/pomp%E9i/pompei-la-catastrophe-naturelle-qui-a-marque-a-jamais-l-039-histoire_art32033.html)  
<http://www.vikidia.org>  
<http://www.islamreligion.com/fr/articles/348/une-description-du-feu-de-l-enfer-partie-2-de-5/>  
<http://www.france5.fr/volcans>  
<http://www.rts.ch/decouverte/sciences-et-environnement/terre-et-espace/les-volcans/6472675-croyances-mythes-le-gendes-et-superstitions.html>

V. Battaglia (10.11.2008)  
 Formation d'un volcan . Pompéi et l'éruption du Vésuve . Montagne Pelée  
 Références  
 Volcano, Colin Baxter. Grantown-on Spey, PH 26 3NA, Scotland 2000  
<http://www.lefigaro.fr/sciences/2014/09/25/01008-20140925ARTFIG00256-pollution-des-poussieres-du-volcan-islandais-au-dessus-de-la-france.php>  
 Volcano: Jump Into Science (Hardcover); Ellen Prager and Nancy Woodman. National Geographic Children's Books; Library Binding 2001 . Volcano; DK Publishing . 2003

## RAPPEL DES NOMS D'ALLÂH

**ALLÂH** - (Celui qui est Le Dieu, le seul qui mérite l'adoration et à qui on se soumet si on ne veut pas être puni)

**AR-RABB** - Celui qui est le Maître de toute chose, qui possède, éduque et gère tout

**AL-MÂLIK (MÂLIK-UL-MULK)** - Celui qui possède Sa création et qui en fait ce qu'Il veut

**AL-MALÎK** - Celui qui crée et organise comme Il veut tout ce qui existe, de la plus petite à la plus grande créature

**AL-'AZÎZ** - Celui qui est le Tout-Puissant, que personne ne peut forcer ou bloquer

**AL-'A'AZZ** - Celui qui est le Tout-Puissant, au-dessus de tous

**AL-KHÂLIQ** - Celui qui crée

**AL-FÂTIR** - Celui qui crée les créatures qu'Il veut, comme Il veut, quand Il veut

**AL-MUSAWWIR** - Celui qui donne l'aspect et l'apparence à chaque créature de l'intérieur et de l'extérieur

**AL-QAHHÂR** - Celui qui domine, qui est Tout-Puissant à soumettre Sa création à Sa volonté

**AL-QÂHIR** - Celui qui domine tout et toutes Ses créatures

**AL-HAKAM** - Celui qui juge entre les créatures avec la justice parfaite

**AL-KABÎR** - Celui qui est le Très-Grand

**AL-MUHÎT** - Celui qui a une connaissance et une puissance qui englobent toutes Ses créatures

**AL-QAWIYY** - Celui qui est fort

**AL-MUHYÎ** - Celui qui fait vivre, qui redonne la vie

**AS-SAMAD** - Celui qui est parfait et qui n'a besoin de rien et de personne mais dont tout le monde a besoin pour tout

**AL-MUQTADIR** - Celui qui est Très-Puissant sur toute chose, que rien ne peut affaiblir

**AT-TAWWÂB** - Celui qui accepte facilement la demande de pardon de celui qui revient à Lui

**AL-BADÎ' (BADÎ'-US-SAMÂWÂTYI WA-L-ARDH)** - Celui qui crée des choses nouvelles, qui n'existaient pas avant

**AL-MUSTA'ÂN** - Celui à qui on demande de l'aide

**AL-JAMÎL** - Celui qui est beau

**AL-AHAD** - Celui qui est Unique

**AL-MUHÎT** - Celui qui a une connaissance et une puissance qui englobent toutes ses créatures

**AR-RAHMÂNE** - Celui qui est bon avec Sa créature

**AL-GHÂFIR** - Celui qui pardonne et qui est le seul à pardonner

**AS-SAYYID** - Celui à qui appartient l'ensemble des créatures et à qui est leur maître à tous