

## QUESTIONS DE COURS

- 1/ Pourquoi les volcans ont-ils souvent une forme conique ?
- 2/ Qu'est-ce qu'une nuée ardente ?
- 3/ Quels sont les produits émis pendant une éruption ?
- 4/ Quels sont les divers types d'éruptions volcaniques? A quelle particularité du magma sont-elles liées ?
- 5/ Qu'est-ce que la chambre magmatique ?

## COLLES

- 1/ Le mot magma viens du latin (*magma*) où il désignait un reste de parfum (solide), mais qui correspond à un mot grec qui signifiait «pâte» . Pourquoi avoir donné ce nom à ce qui alimente les volcans ? (2 pts)
- 2/ En 1866, Ferdinand Fouqué découvre, dans l'île de Santorin, des vestiges archéologiques recouverts par une épaisse couche de pierres ponce. Ces restes sont situés à la base de ce qui reste du cône volcanique qui occupait autrefois la majorité de l'île. Pourquoi en déduit-il qu'il a trouvé une preuve que les volcans se construisent par dépôts successifs de matériaux ? (4 pts)
- 3/ Réalisez un tableau comparant les volcans effusifs et explosifs. Vous montrerez leurs caractéristiques au niveau du magma, des produits émis lors de l'éruption, de ses conséquences et de sa dangerosité.

## EXERCICES

### 1 - Une terre nouvelle (16 pts)

7 novembre 1963: à Reykjavik, capitale de l'Islande, un sismographe enregistre de faibles secousses sismiques, mais leur origine n'est pas localisée. Le 12 novembre, un navire de recherche océanographique découvre une zone marine, où la profondeur est de 130m, où l'eau est plus chaude que la normale. Le même jour, les habitants d'un port situé à 80 km de cette zone remarquent dans l'air une odeur de gaz soufre.

Le 14 novembre au matin, le cuisinier d'un chalutier, au sud de l'Islande, signale une colonne de fumée sombre. Le navire s'en approche, pensant secourir un bateau en feu. L'équipage découvre des explosions projetant des colonnes de cendres. À 11h 00, le panache volcanique atteint six kilomètres d'altitude. Le lendemain, un cône émerge de l'océan, formé par l'accumulation des matériaux recrachés par ce nouveau volcan, il atteint alors 45m de haut. La nouvelle île qui

se forme ainsi et continue de grandir est appelée Surtsey, en référence à Surt, géant du feu de la mythologie nordique.

- 11- Pourquoi l'éruption n'a-t-elle pas été découverte immédiatement ? (1 pt)
- 12 - A quoi correspondaient les secousses sismiques détectées à Reykjavik ? (2 pts)
- 13 - expliquez l'origine et la succession des événements entre les secousses sismiques et la sortie de l'eau du cône volcanique. (5 pts)



14 - Depuis sa formation, et bien qu'elle ne soit pas dangereuse, l'île de Surtsey est interdite aux humains, seuls de rares scientifiques y vont pour observer les êtres vivants qui s'y installent. Pourquoi cette île est-elle, à ce sujet, très particulière? (3 pts)

15 - schématisez, titrez et légendez la photo ci-dessus (USGS) prise le 30 novembre 1963 lors de l'émission de Surtsey. (5 pts)

### 2 - Un volcan artificiel ? (4 pts)

Vers 1700, le pharmacien Nicolas Lémery veut vérifier l'idée, commune à son époque, selon laquelle le volcanisme est dû à l'action de l'air et de l'eau sur les minéraux des roches. Il fabrique alors un «volcan» artificiel avec de la limaille de fer et du soufre imbibé d'eau. Ce mélange produit beaucoup de chaleur, des projections et des vapeurs. Lémery croit alors avoir trouvé l'explication du mécanisme des éruptions.

- 21 - Comment s'appelle la démarche suivie par Lémery pour vérifier ses idées ? (1 pt)
- 22 - Quelles critiques pouvez-vous opposer à son «modèle» de volcan ? (3 pts)

### 3 - Darkness (4 pts)

A la suite de l'éruption du volcan Tambora, en 1815, en Indonésie, l'auteur anglais lord G. Byron écrit un poème, Darkness, dont voici quelques extraits:

*«I had a dream, which was not all a dream.  
The bright sun was extinguished, and the stars  
Did wander darkling in the eternal space,(...)  
Morn came and went – and came, and brought no day,  
And men forgot their passions in the dread  
Of this their desolation ; and all hearts  
Were chilled into a selfish prayer for light :  
And they did live by watchfires – and the thrones,  
The palaces of crowned kings – the huts,  
The habitations of all things which dwell,  
Were burnt for beacons ; cities were consumed,  
And men were gathered round their blazing homes  
To look once more into each other's face ;  
Happy were those who dwelt within the eye  
Of the volcanos, and their mountain-torch :  
A fearful hope was all the world contained ;  
Forests were set on fire – but hour by hour  
They fell and faded – and the crackling trunks  
Extinguished with a crash – and all was black.*

D'après les indications données par ce poème, le Tambora est un volcan de quel type ? (justifiez votre réponse, ce qui vous demandera évidemment de traduire un peu, avec un dictionnaire bilingue, cet extrait!)

### 4 - Dans le cratère (10 pts)

Le 5 janvier 1804, L'écrivain français Chateaubriand, au cours de son voyage à Naples, va visiter le Vésuve en compagnie d'un guide:

*«Le Vésuve, séparé par les nuages des pays enchantés qui sont à sa base, a l'air d'être ainsi placé dans le plus profond des déserts, et l'espèce de terreur qu'il inspire n'est point affaiblie par le spectacle d'une ville florissante à ses pieds.*

*Je propose à mon guide de descendre dans le cratère ; il fait quelque difficulté, pour obtenir un peu plus d'argent.(...). Nous voilà au fond du gouffre. Je désespère de pouvoir peindre ce chaos. Qu'on se figure un bassin d'un mille de tour et de trois cents pieds d'élévation, qui va s'élargissant en forme d'entonnoir. (...)*

*Des rochers sont suspendus dans quelques parties du contour, et leurs débris, mêlés à une pâte de cendres, recouvrent l'abîme. Ce fond du bassin est labouré de différentes manières. A peu près au milieu sont creusés trois puits ou petites bouches nouvellement ouvertes, et qui vomirent des flammes pendant le séjour des Français à Naples en 1798. Des fumées transpirent à travers les pores du gouffre, surtout du côté de la Torre del Greco. Dans le flanc opposé, vers Caserte, j'aperçois une flamme. Quand vous enfoncez la main dans les cendres, vous les trouvez brûlantes à quelques pouces de profondeur sous la surface (...) La matière volcanique, refroidie sur les rocs vifs autour desquels elle a coulé, forme çà et là des rosaces, des girandoles, de rubans ; elle affecte aussi des figures de plantes et d'animaux, et imite les dessins variés que l'on découvre dans les agates. (...)*

*Je retrouve ici ce silence absolu que j'ai observé autrefois, à midi, dans les forêts de l'Amérique, lorsque, retenant mon haleine, je n'entendais que le bruit de mes artères dans mes tempes et le battement de mon cœur. Quelquefois seulement des bouffées de vent, tombant du haut du cône au fond du cratère, mugissent dans mes vêtements ou sifflent dans mon bâton; j'entends aussi rouler quelques pierres que mon guide fait fuir sous ses pas en gravissant les cendres. Un écho confus, semblable au frémissement du métal ou du verre, prolonge le bruit de la chute, et puis tout se tait. Comparez ce silence de mort aux détonations épouvantables qui ébranlaient ces mêmes lieux lorsque le volcan vomissait le feu de ses entrailles et couvrait la terre de ténèbres.»*

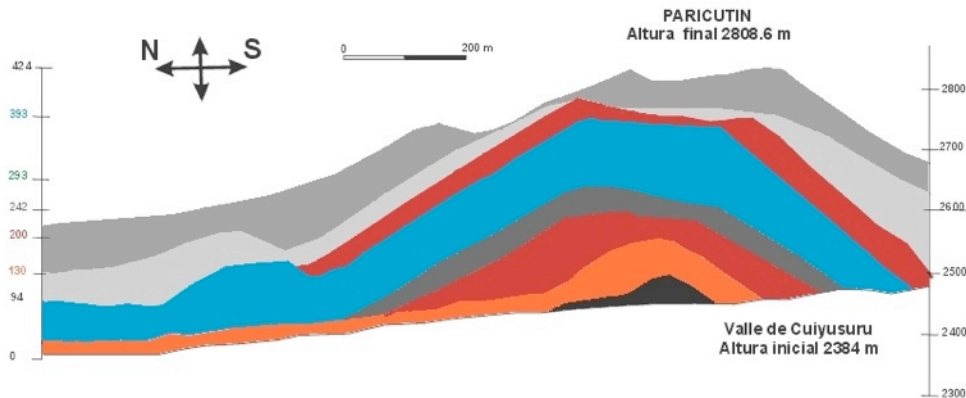
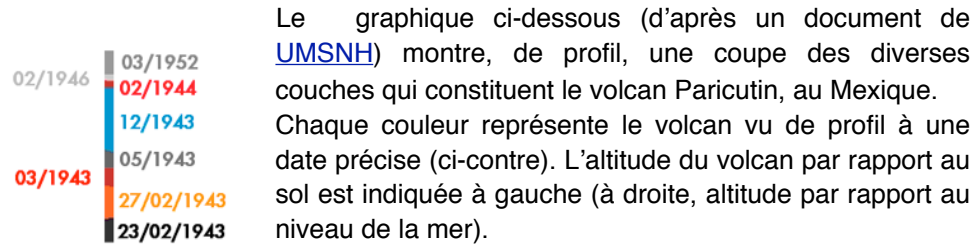
**41** - Quelle est la «ville florissante» dont parle Chateaubriand ? Existe t'elle encore de nos jours ? (2 pts)

**42** - Comment se fait-il que l'écrivain puisse, sans risque, descendre dans le cratère et marcher à sa surface ? (3 pts)

**43** - Comment expliquer la chaleur du sol et les émissions de gaz ? (3 pts)

**44** - Quelles sont les traces d'une activité récente du Vésuve relevées par l'écrivain ? (2 pts)

## 5 - Croissance et développement (6 pts)



51 - Combien d'étapes dans la formation du volcan sont-elles ici visibles ?

52 - En combien de temps l'altitude actuelle a-t-elle été atteinte ?

53 - La croissance du volcan est-elle régulière ? Comment sa forme a-t-elle évolué ?

## 6 - Témoignage (4 pts)

Le 18 juin 1902, J. Thierry, qui a été témoin de la destruction de la ville de St Pierre lors d'une éruption de la montagne Pelée, écrit dans une lettre :

« Je vous dirai seulement que j'ai vu du morne rouge (...) le matin du 8 mai, le ciel était admirablement pur (...) je vis une gerbe de rochers sortir du cratère (...) En même temps, un bruit formidable, comme je n'en ai jamais entendu ni supposé et, sur les cotés de la gerbe, dont je ne pouvais plus voir le centre, qu'emplissait une fumée épaisse, je vis d'énormes rochers qui, suivant toujours la même direction, filaient sur St Pierre avec une vitesse énorme, laissant derrière eux une sorte de traînée qui se profilait en noir sur la blancheur intérieure du nuage. Tout cela en moins de temps qu'il ne faut pour le dire (...) presque instantanément un nuage épais couvrit l'espace compris entre le cratère et la ville. »

61 - D'après ces indications, la montagne Pelée appartient à quel type de volcan ? (2 pts)

62 - Quel est le phénomène observé par J. Thierry ? (2 pts)

## 7 - Le dernier né (5 pts)

Début novembre 1978, dans la région de Djibouti, à l'est de l'Afrique, 800 petits séismes (de magnitude voisine de 3) se produisent en un jour à 6 km de l'Ardoukôba, où des gaz volcaniques ne tardent pas à s'échapper du sol. Une fissure de 500m de long s'ouvre dans le sol, et de la lave fluide en sort à trois endroits, construisant trois cônes volcaniques produisant de la lave, des gaz et de projections de roches solidifiées.

71 - Comment expliquer que les foyers des nombreux séismes détectés aient été éloignés de 6 km du futur volcan ? (3 pts)

72 - D'après les indications, fournies, à quel type de volcans appartient l'Ardoukôba ? (2 pts)

## 8 - Au sommet du paradis. (2 pts)

En 1866, l'écrivain américain Mark Twain (auteur de Tom Sawyer, croc-blanc, l'appel de la forêt...) décrit son voyage sur le volcan Kilauea, alors en éruption, dans les îles Hawaï. Au début du passage suivant, il se trouve près du sommet du volcan et décrit le paysage qu'il domine :

« La plus grande partie du désert qui s'étendait au-dessous de nous était aussi noir que de l'encre et apparemment lisse et plat mais, sur plus d'un quart de mille, il était creusé, crevassé et strié de mille ruisseaux de feu liquide ! On aurait dit une carte du chemin de fer de l'Etat de Massachusetts de dimension colossale, dessinée par une succession d'éclairs sur un ciel de minuit. Imaginez cela, imaginez un ciel de nuit noire transformé en ce réseau torturé, frémissant de flammes furieuses. De-ci de-là, des trous luisaient, chacun d'une centaine de pieds de diamètre, dans la croûte noire de la lave, où bouillait et ondulait furieusement la matière en fusion, d'un blanc étincelant à peine teinté de jaune — parfois giclait dans toutes les directions, en torrents de lumière, tels les rayons d'une roue, qui gardaient un moment un cours assez droit, puis prenaient la forme d'immenses arcs-en-ciel, ou faisaient une série de zigzags violents, semblables à des déchirements féroces d'éclairs. »

D'après les indications notées par Mark Twain, à quel type de volcans appartient le Kilauea ? (vous justifierez votre réponse en citant quelques extraits du texte) (2 pts)