

CORRECTIONS

QUESTIONS DE COURS

1/ Les volcans ont une forme conique car ils se forment par accumulation de matériaux rejetés au niveau du cratère. Hors, une accumulation de matériaux prend spontanément une forme conique (pensez aux tas de sable).

2/ Une nuée ardente est une avalanche de gaz mêlé à des cendres, d'une température de plusieurs centaines de degrés C, et se déplaçant à plusieurs centaines de km/h. Elle est formée par l'effondrement d'un panache volcanique qui s'est assez refroidi pour ne plus pouvoir s'élever naturellement

3/ Pendant une éruption, les produits émis par les volcans sont les gaz, les cendres (fines particules minérales) et des roches sous forme de fragments (lapilli, bombes...) et/ou de matière minérale en fusion (laves)

4/ On distingue deux types d'éruptions volcaniques:

- les éruptions effusives, avec émission de lave et de gaz
- les éruptions explosives, avec émission massive de gaz et de cendres, et formation de nuées ardentes.

Ces divers types sont liés à la viscosité du magma (les magmas visqueux étant liés au volcanisme explosif, les fluides à l'effusif)

5/ La chambre magmatique est une zone située à quelques km sous le volcan dans laquelle le magma, qui provient de zones plus profondes, se stocke et se transforme entre deux éruptions.

COLLES

1/ On a donné à ce qui alimente les volcans un nom dérivé d'un mot signifiant «pâte» parce que l'observation la plus spectaculaire de ce qui sort d'un volcan est la coulée de lave, qui se comporte comme une «pâte» qui s'écoule lentement hors du volcan. On pouvait donc penser logiquement que ce qui remontait dans le volcan était aussi une espèce de pâte, un «magma». (2 pts)

2/ F. Fouqué déduit de sa découverte qu'il a trouvé une preuve que les volcans se construisent par dépôts successifs de matériaux, car les traces archéologiques qu'il trouve sont recouvertes par les matériaux qui constituent le volcan. Cela signifie que les anciens habitants de l'île se sont installés à cet endroit avant que le volcan ne recouvre leur campement. Le volcan s'est donc développé après que les anciens habitants se soient installés, ce qui signifie donc que le volcan s'est construit de façon à recouvrir le site archéologique: cela ne peut s'expliquer que si l'édification du volcan est progressive, et ne provient pas, comme on le croyait parfois à l'époque, d'un gonflement du sol (4 pts).

3/ Tableau comparant les volcans effusifs et explosifs.

Volcan	effusif	explosif
magma	fluide	pâteux
produits émis lors de l'éruption	laves et gaz	Cendres, poussières, gaz
conséquences	coulées de lave	nuées ardentes
dangerosité	faible	forte

EXERCICES

1 - Une terre nouvelle (16 pts)

11- L'éruption n'a pas été découverte immédiatement, car elle a commencé sous 130 m d'eau, ce qui a caché ses manifestations. (1 pt)

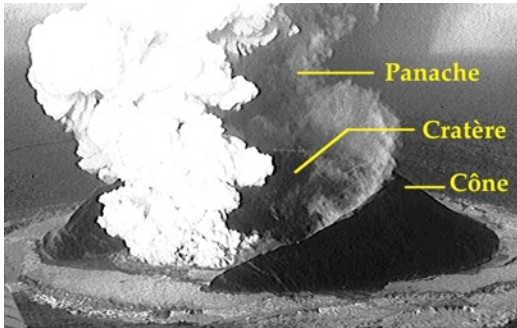
12 - Les secousses sismiques détectées à Reykjavik correspondaient aux cassures des roches réalisées par le magma au cours de sa remontée vers la surface (2 pts).

13 - On peut répondre à cette question par un texte, mais aussi par une suite de schémas décrivant l'évolution du volcan (un peu comme une BD). Voici la version «texte» de cette réponse:

On peut reconstituer ainsi le déroulement des événements:

- 1 - le magma en remontant casse des roches et provoque des secousses sismiques (7 novembre).
- 2 - les gaz parviennent à la surface, ils réchauffent l'eau et s'y dissolvent. Quelques gaz sortent de l'eau, et leur odeur est détectée par les habitants du port (12 novembre).
- 3 - Le magma parvient à la surface (du sol, sous l'eau) et s'accumule pour former un cône qui se rapproche alors de plus en plus de la surface de l'océan. Les gaz émis plus proche de la surface de l'eau n'ont plus le temps de se dissoudre, ils sortent de l'eau, avec des cendres, en formant le panache vu par le cuisinier (14 novembre).

14 - l'île de Surtsey est sortie de l'océan en 1963. Aucun être vivant terrestre ne pouvait donc y résider. C'est donc un laboratoire naturel pour étudier comment les êtres vivants peuvent coloniser de nouvelles terres. C'est pour cela que de rares scientifiques y vont pour observer les êtres vivants qui s'y installent.



15 - Titre: **sortie de l'eau de l'île volcanique de Surtsey.**

Votre schéma doit être légendé au minimum avec les termes indiqués en jaune.

2 - Un volcan artificiel ? (4 pts)

21 - La démarche suivie par Lémery pour vérifier ses idées est la démarche expérimentale. Lémery a construit un modèle de volcan qui reproduit le comportement d'un vrai volcan (enfin, il le pense). (1 pt)

22 - Le «modèle» de volcan de Lémery peut être critiqué sur plusieurs points, mais il ne faut pas oublier qu'il date de 1700, et qu'à cette époque les connaissances sur les volcans étaient assez peu nombreuses, et que peu des gens avaient voyagé sur les volcans eux-mêmes!

Lémery utilise de la limaille de fer. Malheureusement, et contrairement au soufre, la limaille ne se trouve pas dans la nature. Il faudrait que les éruptions se produisent uniquement au niveau de mines de fer très pur, et même en 1700 il était évident que ce n'était pas le cas. De plus, les produits formés, s'ils peuvent être satisfaisants pour les gaz (les volcans dégagent bien de la vapeur), ne peuvent pas reproduire les roches que l'on trouve après une éruption.

3 - Darkness (4 pts)

Dans le poème de Byron, deux idées, deux images reviennent sans cesse: le feu (the thrones, the palaces of crowned kings – the huts, the habitations of all things which dwell, were burnt for beacons ; cities were consumed, forests were set on fire) et l'obscurité (they did live by watchfires, the bright sun was extinguished, prayer for light, all was black, et Morn came and went – and came, and brought no day = le matin est venu, reparti, revenu, et n'a apporté aucun jour).

Si on ne se base que sur le feu, on peut penser à des coulées de lave, mais l'obscurité persistante ne s'explique que si le Tambora était un volcan de type explosif ayant projeté suffisamment de cendres et de poussières pour cacher le soleil. Les incendies sont liés aux nuées ardentes qui dévastent le paysage.

***Note:** L'éruption du Tambora a été la plus meurtrière de l'histoire, faisant plus de 65000 victimes. Elle perturba fortement le climat de la planète pendant plusieurs années. Son intensité est de 8 fois celle de l'éruption du Vésuve en 79, et l'explosion du volcan a été entendue à 1400 km de distance.*

4 - Dans le cratère (10 pts)

41 - Il y a une seule grande ville, active et donc florissante, au pied du Vésuve: c'est Naples. Elle existe encore de nos jours (Chateaubriand écrit en 1804, vous ne pouviez donc pas vous tromper avec Pompei, détruite 1725 ans avant).

42 - L'écrivain peut, sans risque, descendre dans le cratère et marcher à sa surface car le cratère d'un volcan, en dehors d'une période éruptive, est comblé par des roches solides, au travers desquels peuvent éventuellement s'infiltrer les gaz d'origine magmatique profonde. Ces roches peuvent être chauffées par les gaz et la proximité di-u magma, mais il est tout à fait possible de s'y aventurer

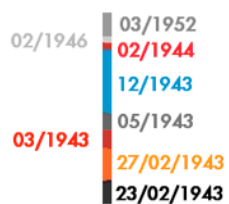
sans risques (les «lacs de lave» présents dans les cratères sont exceptionnels et ne concernent que quelques volcans dans le monde).

43 - La chaleur du sol s'explique par la présence de gaz: ces derniers ont une origine profonde, ils sont sous pression et remontent lentement, en s'infiltrant parmi les roches, depuis le magma lui même. Ces gaz sont donc très chauds, et ils chauffent les roches qu'ils traversent, y compris celles qui sont proches de la surface.

De plus, même si la dernière éruption est lointaine, l'énorme volume de roche constituée par le magma solidifié dans la cheminée et dans le cratère prend énormément de temps pour se refroidir, et conserve sa chaleur plusieurs dizaines d'années, voire davantage.

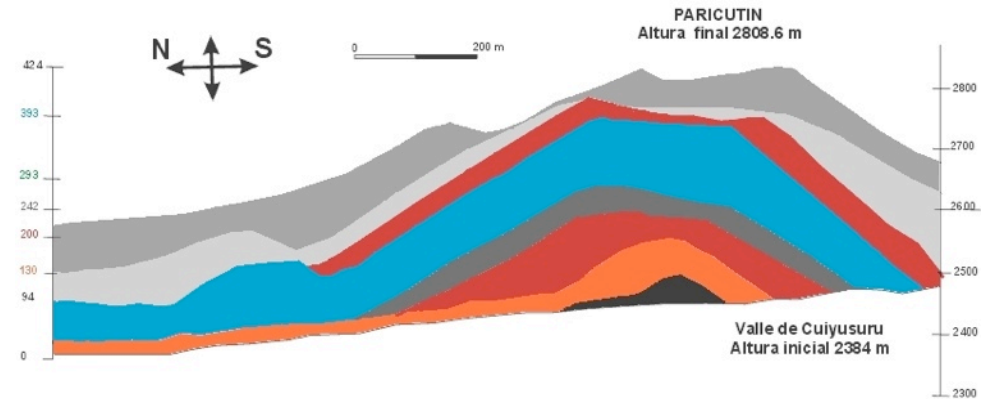
- 44** - Chateaubriand relève les traces suivantes d'une activité récente du Vésuve:
- présence de rochers encore en équilibre sur les bords du cratère: «*Des rochers sont suspendus dans quelques parties du contour, et leurs débris, mêlés à une pâte de cendres, recouvrent l'abîme.*»
 - Ouvertures créées lors d'éruptions récentes: «*trois puits ou petites bouches nouvellement ouvertes, et qui vomirent des flammes pendant le séjour des Français à Naples en 1798*» soit 7 ans seulement avant la visite de l'écrivain.
 - dégagement de gaz, certains étant même inflammables: «*Des fumées transpirent à travers les pores du gouffre*» et «*Dans le flanc opposé, vers Caserte, j'aperçois une flamme.*»
 - Très faible refroidissement du cratère: «*Quand vous enfoncez la main dans les cendres, vous les trouvez brûlantes à quelques pouces de profondeur sous la surface*»

5 - Croissance et développement (6 pts)



51 - Le graphe représenté permet de compter huit étapes principales d'accumulations de matériaux volcaniques.

52 - L'altitude actuelle a été atteinte entre le 23 février 1943, date de naissance du volcan, et le mois de mars 1952. Il a donc fallu 9 ans environ pour que se construise le volcan sous sa forme actuelle.



- 53** - La croissance du volcan n'est pas régulière puisqu'elle se produit par épisodes, les éruptions, dont l'intensité n'est pas toujours la même. La forme du volcan a évolué de plusieurs façon, soit par empilement de matériaux, soit par formations de coulées ou de glissements de terrain vers le Nord. Ainsi, dès le 27/02/1943, on voit que le volcan s'étend vers le nord en même temps que son altitude augmente. Jusqu'en mai 1943, son altitude ne fait qu'augmenter, par empilement de matériaux volcaniques. En décembre 1943 se produit sa plus forte croissance, et vers le Nord il s'étend et recouvre les coulées mises en place en Février de la même année. En Février 1944, le Parícutin augmente son altitude, les deux épisodes suivants s'accompagnant de l'accumulation de matériaux vers le Nord, le tout sur une épaisseur de 200 m environ.

6 - Témoignage (4 pts)

61 - J. Thierry nous donne les indications suivantes: *un bruit formidable, une fumée épaisse, d'énormes rochers, une sorte de traînée qui se profilait en noir sur la blancheur intérieure du nuage, un nuage épais.* Il ne parle jamais de lave ou de coulées, et on peut donc en déduire que la montagne Pelée est un volcan de type explosif.

62 - J. Thierry décrit ainsi ce qu'il observe: «*d'énormes rochers (...) filaient sur St Pierre avec une vitesse énorme, laissant derrière eux une sorte de traînée (...) 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.*» Il s'agit donc d'une avalanche rapide de gaz et de roche surchauffés. Ce phénomène correspond donc à la description d'une nuée ardente qui descend rapidement du volcan et va détruire la ville de St Pierre.

7 - Le dernier né (5 pts)

71 - Les foyers des nombreux séismes détectés sont situés sur le parcours suivi par le magma au cours de son ascension. En brisant les roches qu'il rencontre, le magma déclenche des séismes. Toutefois, le magma, dans sa remontée, ne «creuse» pas les roches en ligne droite: il suit les fissures et les irrégularités du sous sol, -s'infiltrant dans les cassures et les failles présentes. Il peut donc parfaitement effectuer sa remontée «en biais» et parvenir à la surface à plusieurs Km de l'endroit où, en profondeur, on détecte son ascension.

72 - Les indications, fournies nous apprennent que de la lave fluide sort de fissures dans le sol, alors que se construisent des cônes volcaniques: comme il y a production de coulées de lave, nous sommes dans le cadre d'un volcanisme de type effusif.

8 - Au sommet du paradis. (2 pts)

Dans son texte de 1866, Mark Twain nous donne les indications suivantes: il nous parle de «*mille ruisseaux de feu liquide*» et d'un «*réseau torturé, frémissant de flammes furieuses.*». Il s'agit donc là de la description d'un volcan de type effusif.

Ce type de volcanisme est confirmé lorsque M. Twain décrit directement les coulées de lave: «*la croûte noire de la lave, où bouillait et ondulait furieusement la matière en fusion, d'un blanc étincelant à peine teinté de jaune.*».

Note: Le Kilauea est un des volcans les plus actifs du monde, il est, actuellement, en éruption depuis.... 1983!