

Chapitre 2 : Le volcanisme modifie les paysages

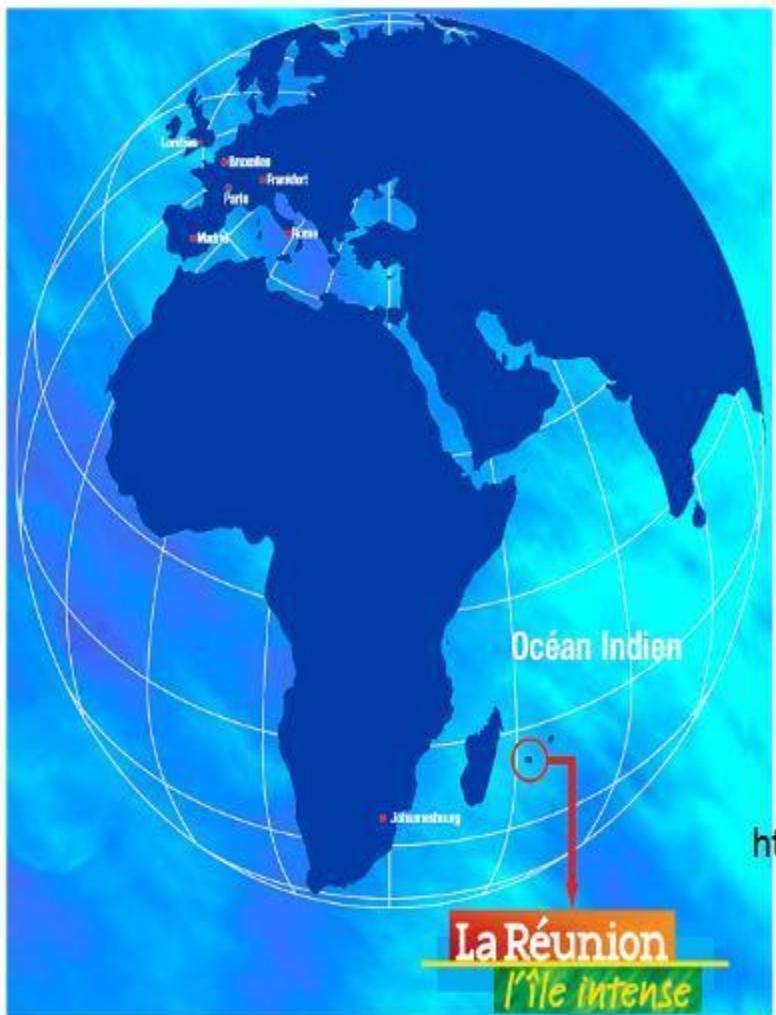
Comment les volcans modifient le paysage ?

I. Les paysages liés à une activité volcanique

Activité 1 : Comparaison de deux volcans.

Nous allons étudier deux volcans : Le Piton de la Fournaise (La Réunion) et la Soufrière (Montserrat)

Piton de la fournaise



<http://habiter-la-reunion.re/cartes-de-la-reunion/>

Ce volcan se situe dans l'océan Indien sur l'île de la Réunion. Cette île est constituée en réalité de deux volcans : le Piton des Neiges éteint depuis 10 000 ans et qui a construit la partie Nord de l'île et le Piton de la Fournaise qui a 350 000 ans et qui est actif actuellement. Ces volcans portent le nom de "volcans boucliers" en raison de leur forme.



ouest-france.fr/region-la-reunion-le-piton-de-la-est-en-eruption-4467922

<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/piton-de-fournaise>

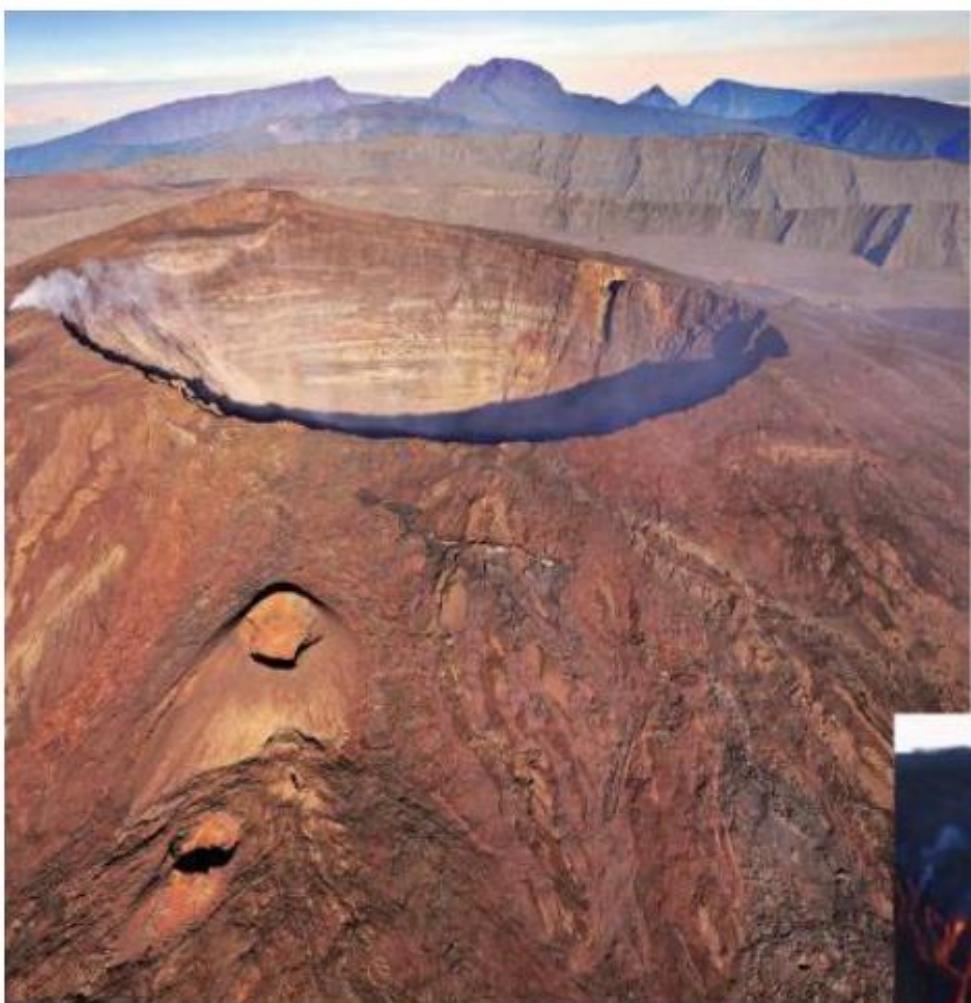


Vue satellite et aérienne du cône volcanique montrant sa forme circulaire de bouclier ainsi que la superposition des coulées de lave (les plus récentes sont noires et les plus anciennes sont grises)

Piton de la Fournaise vu par satellite



Un cône volcanique correspond à une éruption car il est formé par les productions de celle-ci. Parfois, quelques années plus tard, le magma essaie de nouveau de sortir par le même chemin mais comme le cratère est bouché, celui-ci se fissure sur les côtés et laisse s'échapper la lave comme sur la deuxième photographie ci-dessous. A l'endroit du point de sortie un nouveau cône volcanique se formera. Une éruption peut durer de 1 à 3 semaines. La roche obtenue par refroidissement de la lave est une roche sombre riches en cristaux verts appelée "basalte".



<http://80joursvoyages.com/>





Cône volcanique en formation ayant en son centre, une fontaine de lave : les gouttes de lave projetées se refroidissent et retombent sur place formant le cratère. ces projections refroidies sont appelées scories.

Une scorie





Parfois les projections sont tellement grosses qu'elles prennent un drôle de forme. On parle de **bombe volcanique**





Au contraire parfois les projections sont tellement fines que les gouttes de lave s'étirent et donnent des fils de verre appelés "cheveux de Pelé". Ces projections très fines flottent au vent et peuvent provoquer des irritations respiratoires et des déchirures de l'appareil digestif si le bétail mange de l'herbe sur laquelle elles sont tombées.



Coulée très fluide dont la surface refroidit au contact de l'air mais dont le cœur est encore chaud et s'écoule :



Coulée de lave refroidie qui présente un aspect cordé : cette lave était extrêmement fluide:



Route reconstruite sur la coulée de lave, 8 mois après l'éruption :

Vidéo

La soufrière de MONTSERRAT

West Indies – Caribbean Vicinity



Topinka, USGS/ICVO, 2000, Using PARC Map Viewer Basemap, 1997



**Soufrière de
Montserrat en vue
aérienne : on ne
distingue pas de
forme de volcan
bouclier comme pour
le Piton de la
Fournaise.**

**Panache de cendres
lors d'une éruption
explosive:**



Vue 3D de la souffrière de Montserrat : on n'observe pas de cratères mais plutôt un sommet arrondi appelé "dôme"



Ce volcan a une couleur principalement grise et il est de forme plutôt arrondie car la lave ne s'écoule pas et s'accumule dans le cratère formant ce qu'on appelle un dôme de lave. Quand une nouvelle éruption se prépare on observe des fumerolles de gaz qui s'échappent du volcan. Puis quand l'éruption début, les premières explosions dégagent des panaches de cendres qui montent très haut en altitude.

Vidéo



On distingue sur le volcan, plusieurs traces de coulées de débris volcaniques consécutifs à une explosion. On parle de "nuée ardente". Une nuée ardente est une masse de gaz et de débris chauds (300°C) dévalent la pente à parfois 300Km/h (voir vidéo suivante) provenant de la destruction de l'ancien dôme suite à l'arrivée du magma.

Vidéo



Ce dôme de lave visqueux ne s'écoule pas et en refroidissant sur place bouche le cratère qui devient alors peu visible. Lors de la prochaine arrivée de magma, ce dôme refroidi explosera ce qui sera à l'origine d'un nouveau panache de cendre et d'une nouvelle nuée ardente. Un volcan explosif présente donc une succession d'éruptions explosives partant toutes du même cratère.

Tableau de comparaison de l'activité de deux volcans.

Consigne :

Comparer ces deux volcans.

Quelle est la principale différence dans leur activité ?

Caractéristiques	Piton de la fournaise	Soufrière de Montserrat
Durée moyenne des éruptions	1 à 3 semaines	5 jours
Type d'édifice	Cône volcanique	Dôme de lave refroidie
Point de sortie du magma	Fissures dans le cône ou Cratère au sommet du cône	Explosion du dôme au sommet du volcan
Production du volcan	Lave fluide Fontaine de lave	Nuage de cendres vertical Nuée ardente (souffle de gaz chaud et débris de roches à 300 ° C v 300 Km/h) Dôme de lave visqueuse à la fin de l'activité
Conséquences sur le paysage	Agrandissement de l'île Paysages brûlés	Destruction totale sur 25 Km dépôt de cendres
Type de volcan	Effusif	Explosif
	Dit « volcan rouge »	Dit « volcan gris »

Ces deux volcans n'ont pas la même activité : certains font de grosses explosions sans lave qui coule alors que d'autres n'explosent pas et ont une lave qui coule.

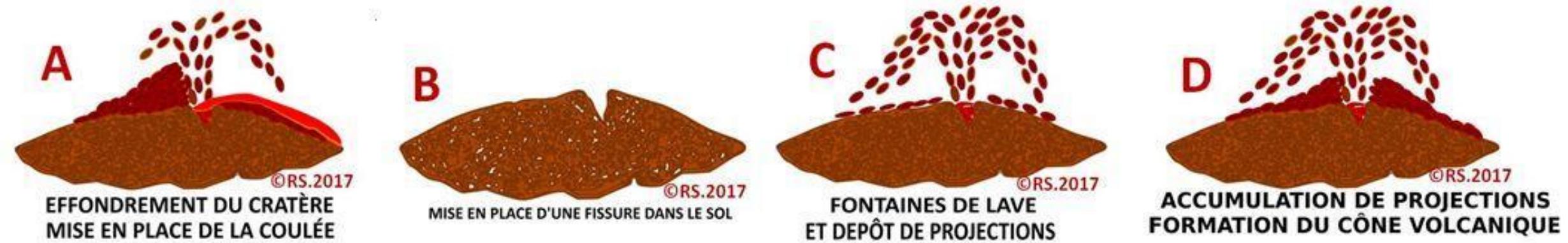
Activité 2 : Classer des volcans

Consignes :

Dans le tableau suivant, passe au fluo jaune les noms des volcans explosifs et au fluo orange ou rose les noms des volcans effusifs

	Chichon	Etna	Kilauea	Mont Saint-Helens	Piton de la Fournaise	Montagne Pelée
Cendres (oui/non)	oui	non	non	oui	non	oui
Explosions (oui/non)	oui	non	non	oui	non	oui
Coulées de lave (oui/non)	non	oui	oui	non	oui	non
Étendue des dégâts (description)	<ul style="list-style-type: none">- Neuf villages détruits- 3 500 morts- Des milliers d'animaux morts- Famines- Perturbations climatiques	<p>Destruction des cultures et habitations</p>	<p>Destruction d'un village</p>	<ul style="list-style-type: none">- Destruction de la végétation sur 30 km.- Un milliard de dollars de dégâts.- Destruction de l'édifice volcanique.	<p>Destruction des routes et de tout ce qui se trouve sur le chemin des coulées de lave.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Destruction de la ville de Saint-Pierre- 29 000 morts

Activité 3 : L'édification des volcans



Consignes :

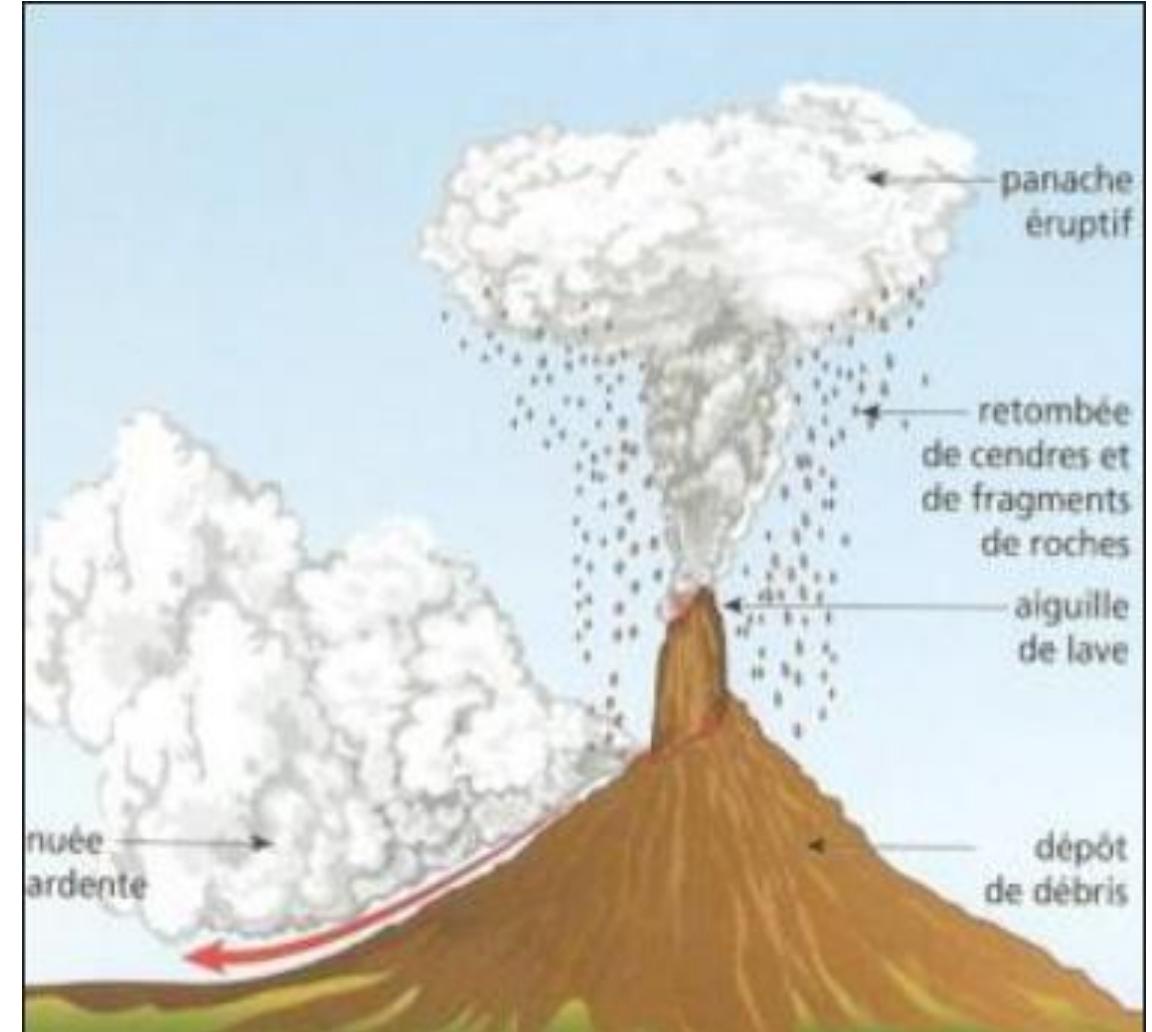
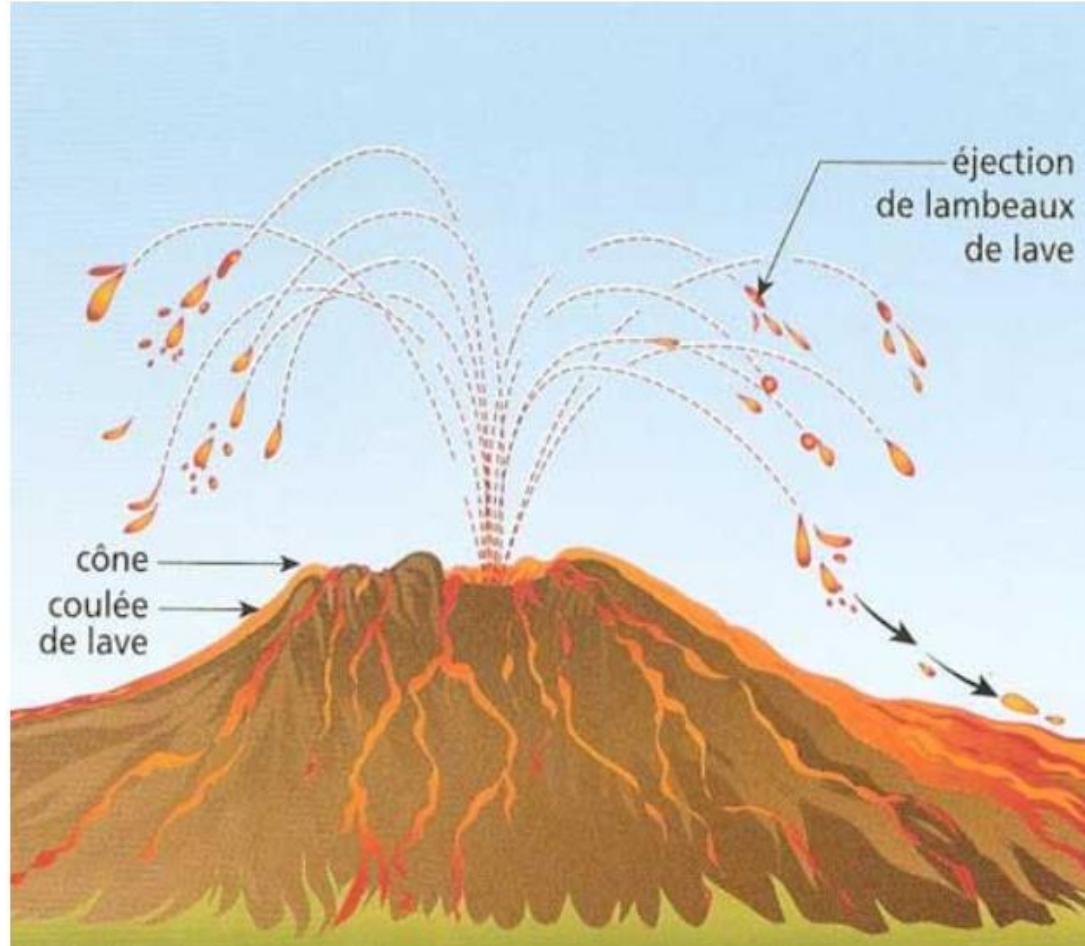
1) Remettre les étapes dans l'ordre

1=..... 2=..... 3=..... 4=.....

2) Donner le nom du dynamisme éruptif (type de volcan)

Consignes :

3) Compléter le titre de chaque image ci-dessous avec le bon adjectif



4) Reconnaître les volcans effusifs et les volcans explosifs en France métropolitaine

Le Puy de Pariou (volcan de Volvic): cratère remarquable



Le puy de Dôme: multiples dômes les uns sur les autres



Le Puy de Côme: double cratères emboîtés



Le Mont Gerbier de Jonc: dôme remarquable



Bilan :

Le volcanisme correspond à la remontée du magma à la surface. Ce magma, un mélange de roche fondu et de gaz, s'échappe par des fissures dans le sol, créant un volcan. On parle d'éruption volcanique, et il existe deux types principaux :

1.Éruption effusive : Le magma forme une lave fluide qui coule et crée des coulées de lave. Cela forme un cône volcanique avec un cratère. Après l'éruption, la fissure se referme et la prochaine éruption se fait souvent par une nouvelle fissure. Exemple : le Piton de la Fournaise.

2.Éruption explosive : Des explosions projettent des cendres et des gaz en altitude, et des nuées ardentes (nuages de gaz et débris brûlants) dévalent les pentes. La lave visqueuse reste piégée dans le cratère, formant un dôme qui peut exploser lors de la prochaine éruption. Exemple : La Soufrière de Montserrat

II. Du magma à l'éruption volcanique

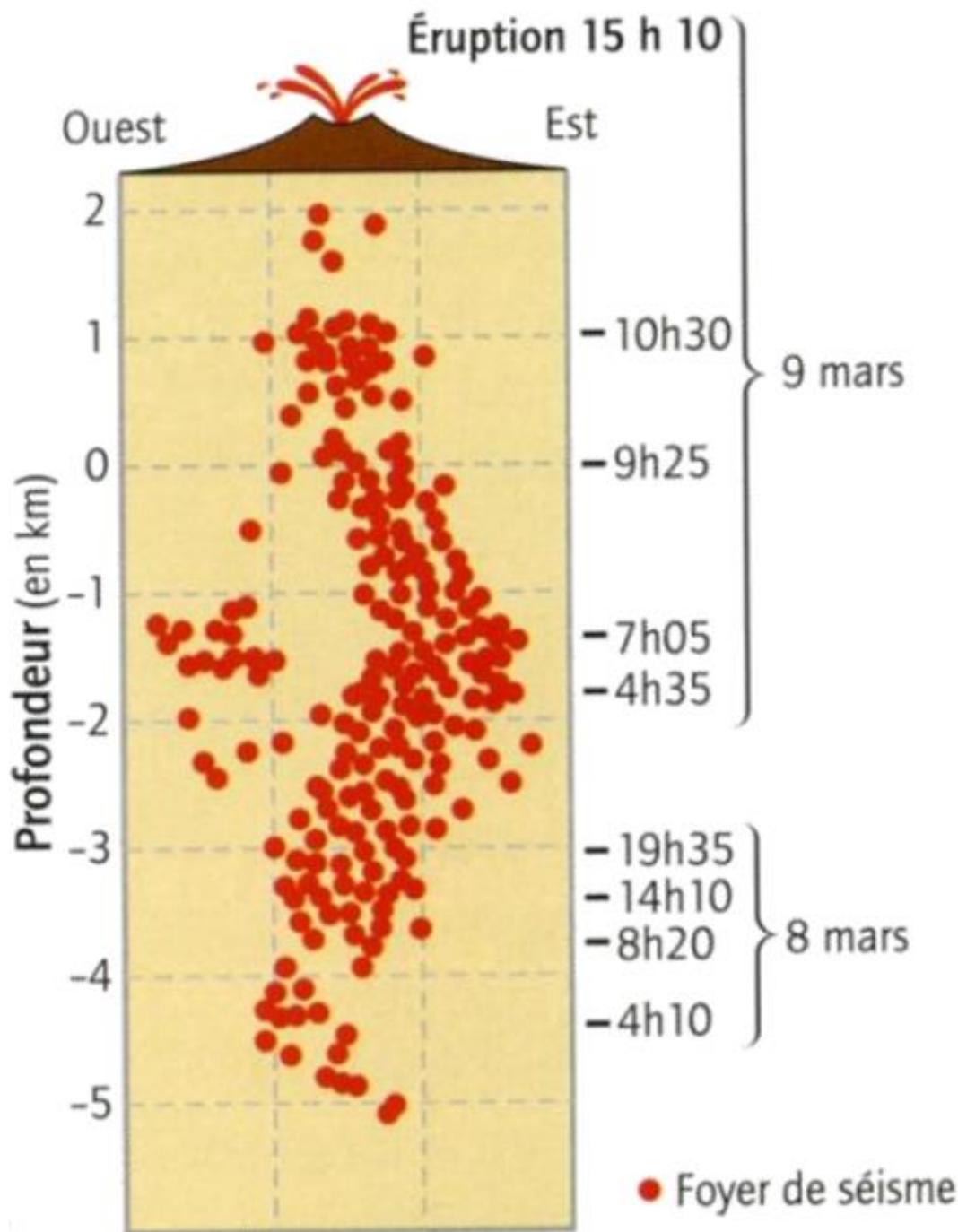
D'où vient le magma émis lors d'une éruption volcanique?

Les hypothèses de la classe :

Activité 4 : Localisation du magma.

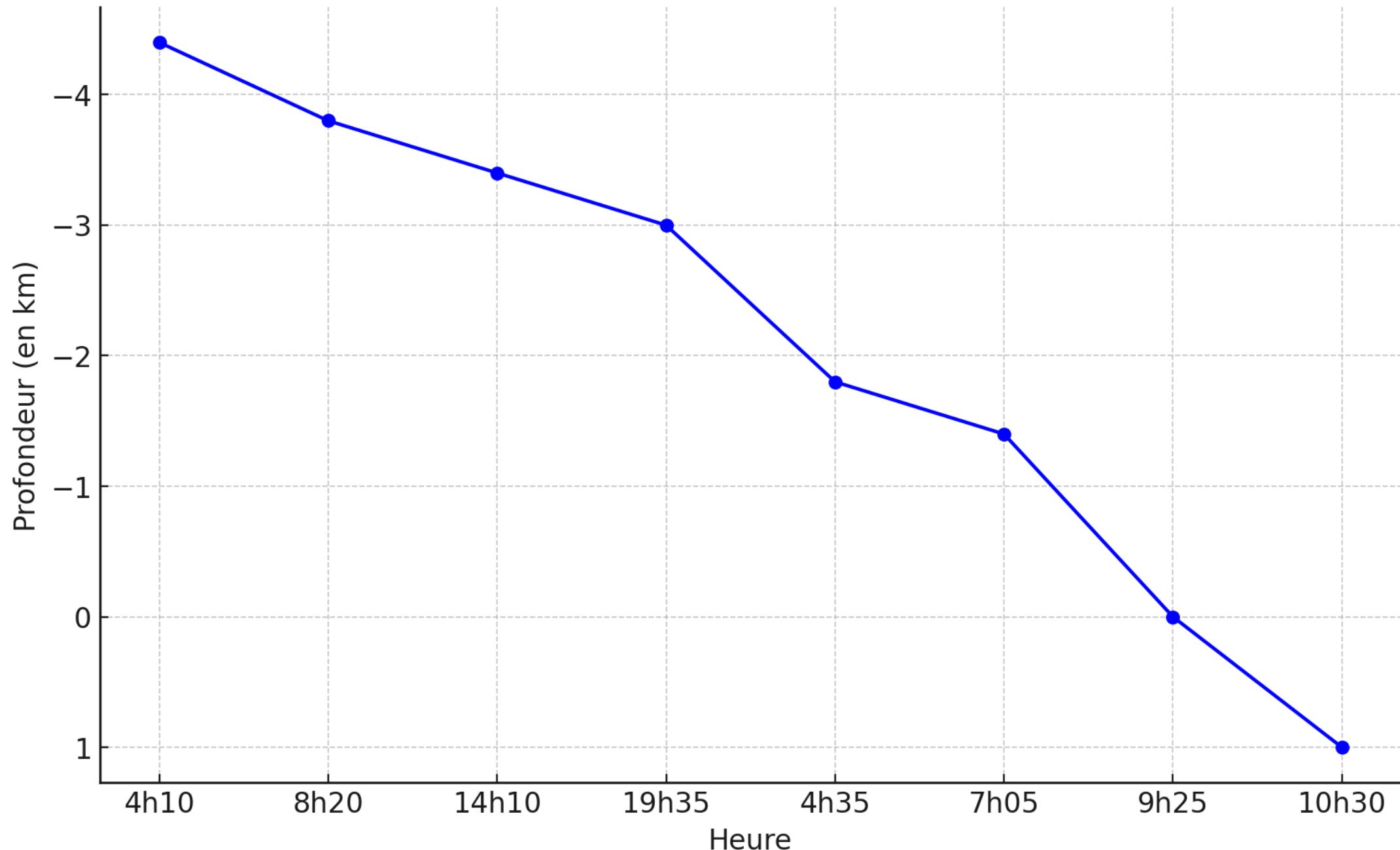
Localisation des foyers et heures des séismes enregistrés les 8 et 9 mars 1998 au Piton de la Fournaise.

Consigne : Remplir le tableau suivant en notant la profondeur des séismes enregistrés



Date des séismes	Heure des séismes	Profondeur en km
8 mars	4h10	- 4,4
8 mars	8h20	- 3,8
8 mars	14h10	- 3,4
8 mars	19h35	- 3
9 mars	4h35	- 1,8
9 mars	7h05	- 1,4
9 mars	9h25	0
9 mars	10h30	1

Profondeur des séismes en fonction de l'heure



Dire comment varie la profondeur des séismes en fonction du temps.

La profondeur des séismes diminue en fonction du temps, plus le temps passe plus les séismes sont proches de la surface.

Rappeler à quoi sont dus les séismes.

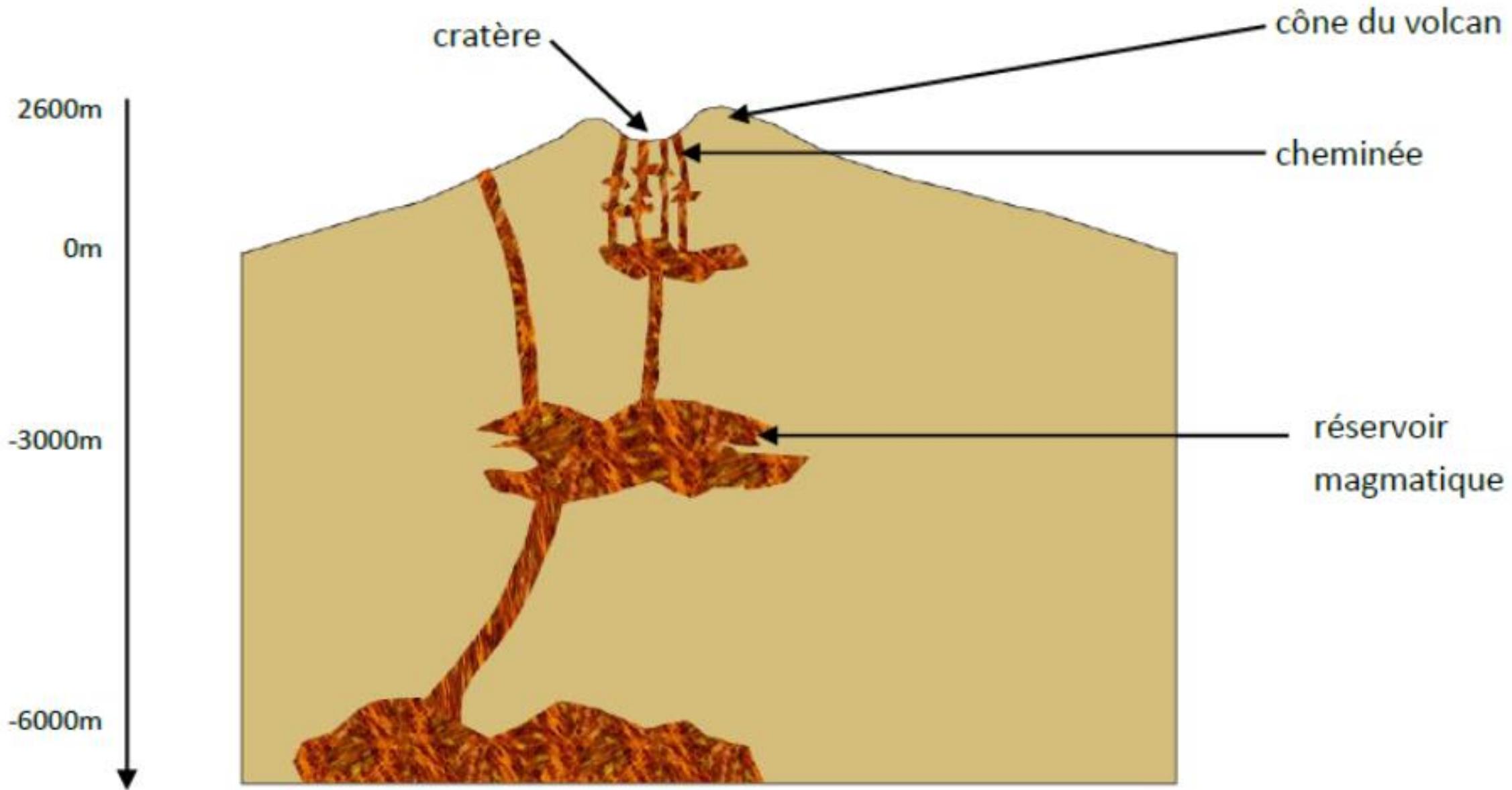
Les séismes sont dus à une rupture au niveau d'une faille libérant l'énergie accumulée.

Proposer une explication à cette migration des foyers sismiques en fonction du temps.

Les forces à l'origine de ces ruptures sont dues à la montée de la "lave" qui fracture les roches qui l'entourent.

Sous presque tous les grands volcans, à une profondeur variant entre 10 et 30 km se trouve une chambre magmatique (réservoir rempli de magma). Le magma se forme par fusion d'une roche entre 150 et 50 km de profondeur. La fusion est partielle car seule une partie de la roche fond en donnant des gouttelettes de liquide. Plus légères que les roches qui les entourent, les gouttelettes migrent lentement vers le haut et se rassemblent pour former, sous le volcan, en profondeur, le réservoir magmatique. Le magma y séjourne un certain temps, parfois plusieurs siècles, avant le déclenchement de l'éruption. Une éruption volcanique correspond donc à la reprise de l'ascension du magma, depuis la chambre magmatique jusqu'à la surface. Le magma ainsi produit est donc de la matière minérale fondue constituée d'un mélange très chaud (plus de 1000 °C) de liquide, de gaz et de fragments de roches solides. Une fois à la surface et libéré de ses gaz, il donne naissance à la lave."

SVT 4ème Bordas/Belin



Bilan :

Lors d'une éruption volcanique, on observe une montée de magma riche en gaz. Ce magma est stocké dans un réservoir magmatique.

Quel est le moteur de cette montée du magma?

Activité 5 : Expérience le moteur de la montée du magma

En binôme sur une feuille chacun !!

- 1) (en groupe classe) Proposer une hypothèse
- 2) Proposer un protocole (Compétence évaluée)
- 3) Mettre en œuvre le protocole et schématiser les résultats
- 4) Interpréter les résultats, valider ou invalider l'hypothèse et répondre à la question.

La réaction chimique : Lorsque le bicarbonate de soude (un composé basique) et le vinaigre (un acide faible) se mélangent, ils réagissent pour former de l'acétate de sodium, de l'eau et du dioxyde de carbone (CO_2).

L'équation chimique simplifiée est :



Libération de gaz : La réaction produit rapidement du dioxyde de carbone sous forme de bulles. La libération de ce gaz augmente la pression, créant une effervescence qui imite la montée des gaz dans le magma.

Effet de poussée : Le gaz crée une pression qui pousse le liquide vers le haut et peut même provoquer un débordement, semblable à une éruption volcanique. Cela reproduit l'effet des gaz magmatiques qui se libèrent et forcent le magma à monter jusqu'à la surface.

Bilan

- Lorsque la pression diminue dans la chambre magmatique, les gaz dissous dans le magma se rassemblent sous forme de bulles ce qui entraîne sa montée jusqu'en surface : c'est l'éruption volcanique. Les gaz sont donc les moteurs de l'éruption

Comment expliquer la différence entre les deux types d'éruptions ?

Idée : La différence s'explique car il y a un magma fluide et un magma visqueux

Activité : Vidéo d'une modélisation d'une éruption avec un magma visqueux (purée) et un magma fluide (sauce tomate)

<https://www.youtube.com/watch?v=wqz7k6RHPSc>

Bilan :

Le type d'activité volcanique dépend de la viscosité du magma. Un magma peu visqueux est à l'origine d'éruptions effusives caractérisées par de coulées fluides et longues. Un magma très visqueux est à l'origine d'éruptions explosives caractérisées par des explosions et la formation d'un dôme de lave visqueuse. Les gaz contenus dans le magma sont « sous pressions » et cherchent à s'échapper : ils remontent en surface entraînant avec eux le magma. Ce sont donc les « moteurs » des éruptions. Arrivés en surface, les gaz sont « expulsés » du magma. La lave correspond donc au magma dégazé.