

### Zoom sur Clermont-Ferrand.

#### Au premier plan , le Plateau des Dômes.

On peut distinguer la cathédrale sombre de Notre-Dame-de-l'Assomption. La couleur noire de cette cathédrale gothique est due à la pierre de Volvic (trachyandésite) employée pour sa construction.

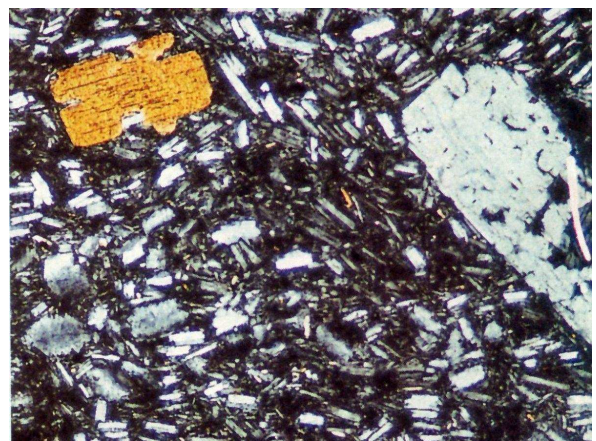
L'observation de quelques blocs près du Temple de Mercure nous permet de découvrir la **dômite**, une trachyte à biotite constitutive du Puy de Dôme.



Dômite

La dômite apparaît formée d'une pâte beige clair à l'aspect crayeux dans laquelle on peut observer des **phénocristaux** de 3 minéraux différents : le **mica noir** (ou biotite) qui forme des paillettes hexagonales noires ou dorées, le **feldspath alcalin** (sanidine), blanc, en forme de pavés à cassure brillante, et un peu d'amphibole noire, en forme d'aiguilles pointues.

L'examen, au microscope polarisant, d'une lame mince de trachyte révèle la **texture hémicristalline microlithique** d'une **roche magmatique volcanique**.



Lame mince de trachyte  
observée au microscope polarisant

La roche est constituée d'un verre (substance amorphe non cristallisée apparaissant noire) contenant des microcristaux en baguette (microlithes blanc-gris de feldspath alcalin comme la sanidine) et des phénocristaux (gros cristaux) de feldspath, de biotite et d'amphibole.

## Les trois grands types de volcans

Par leur morphologie et leur structure, les volcans de la Chaîne des Puys peuvent être classés en trois catégories, répondant à trois types d'éruptions :

- **les cônes** de scories et leurs coulées, pourvus d'un ou plusieurs cratères, au nombre de 70 ;

*Exemples : Puy de Côme, Puy Pariou.*

- **les dômes** de lave massive, dépourvus de cratère (à l'exception du Cratère Kilian), au nombre de 7 ;

*Exemples : Puy de Dôme, Puy de l'Aumône, Le Clerziou.*

- **les cratères d'explosion appelés maars**, au nombre de 8 ;

*Exemple : Maar de l'Espinasse qui sera observé à l'étape 3 de l'excursion.*

Nous décrirons dans cette étape les cônes et les dômes. Les maars seront expliqués dans l'étape n°3.

## • Les cônes

La forme d'édifice volcanique la plus habituelle dans la Chaîne des Puys est celle d'un cône constitué par l'accumulation des scories émises lors de phases d'activité de type dynamisme strombolien. Ce cône présente une pente régulière et se termine par un cratère sommital. Des coulées de laves fluides peuvent venir s'intercaler au milieu des accumulations de scories et échancre le cratère en cours ou en fin d'activité. Certains cônes comme celui du Puy de Côme se terminent par deux cratères emboîtés.

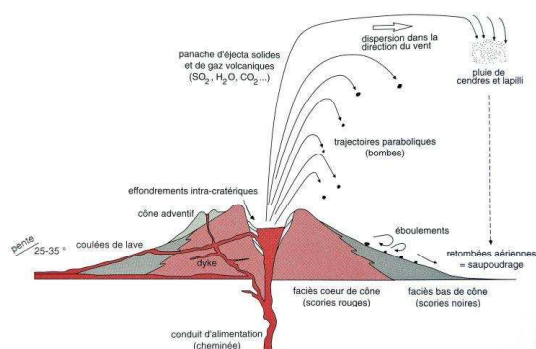


Schéma illustrant le fonctionnement d'un appareil volcanique strombolien et la formation d'un cône.

**Les cônes de scories, et les coulées de lave qui les accompagnent, sont engendrés par des magmas de composition basaltique à trachyandésitique. Émis à des températures de 1000 à 1150°C, ces magmas sont fluides.**

En arrivant près de la surface (à quelques centaines de mètres de profondeur), sous l'effet d'une dépression, **les magmas se séparent des gaz en solution** (dioxyde de carbone, vapeur d'eau, composés du soufre). Les gaz forment des bulles dont la taille augmente avec la baisse de pression (taille qui peut atteindre plusieurs mètres). **L'éclatement des bulles de gaz** à leur arrivée au sommet du conduit éruptif projette rythmiquement des paquets de tailles variées de lave scoriacée incandescente (lave = magma dégazé).

On qualifie de « **strombolien** » ce style d'activité volcanique, en référence au Stromboli, volcan des Îles Éoliennes (Italie) qui manifeste cette activité en permanence depuis 2 500 ans.

L'accumulation autour du point de sortie de la lave édifie peu à peu un **cône circulaire à cratère central** et dont la pente est celle d'un talus d'éboulis (25 à 30°). L'édification d'un cône de 200 à 300 m de hauteur et 1 km de diamètre s'effectue en quelques semaines à quelques mois et peut exceptionnellement se prolonger quelques années.

**Les projections laviques sont de tailles variées**, de la cendre au bloc de plusieurs tonnes. On qualifie de « bombes » des blocs façonnés, alors qu'ils étaient encore plastiques, en tournoyant dans les airs (bombes en fuseau) ou en s'écrasant au sol (bombes en forme de bouse de vache). Mais la majorité des fragments projetés sont contournés, hérissés d'aspérités, bulleux : on les qualifie de **scories**, par analogie avec les déchets de la métallurgie (du grec *skôria* = écume de fer).

**La taille et la couleur des éjecta varie du centre vers la périphérie du cône.** La taille moyenne des éléments décroît avec l'éloignement du cratère. La teinte normale des scories est noire à gris sombre. Mais, par oxydation du pigment ferreux au contact du dioxygène de l'air, alors qu'ils sont encore à haute température (plus de 600°C), les matériaux du cœur de cône acquièrent une teinte rouge caractéristique. Sur la périphérie, les scories trop froides pour s'oxyder conservent leur teinte originelle.

Vers la fin de l'éruption, alors que le magma basaltique s'est séparé de l'essentiel de ses gaz, perdant ses potentialités explosives, la lave fluide sort de façon passive, « effusive » sous forme d'une coulée qui s'insinue dans les niveaux inférieurs du cône et s'épanche plus ou moins loin, empruntant généralement le lit d'un cours d'eau.

En se refroidissant et se solidifiant, la lave incandescente devient une roche noire à grise : basalte, trachybasalte ou trachyandésite. Il arrive qu'une coulée, en sortant de dessous le cône de scories, le déstabilise et en entraîne une partie sur son dos (volcans de Lemptégy - sortie AVG en octobre 2003 - Bulletin 2004). Plus rarement, l'émission de la coulée s'effectue dès le début de l'éruption, empêchant la construction d'un cône d'un côté (Puits de La Vache et Lassolas évoqués dans l'étape n°4 de l'excursion). Dans ces deux cas, on obtient un cratère dissymétrique, ébréché, ou ouvert d'un côté dit « **cratère égoulé** ».

D'autres phénomènes (effondrements, intrusions de filons, formation d'un deuxième édifice volcanique, etc...) viennent compliquer la structure de l'édifice.

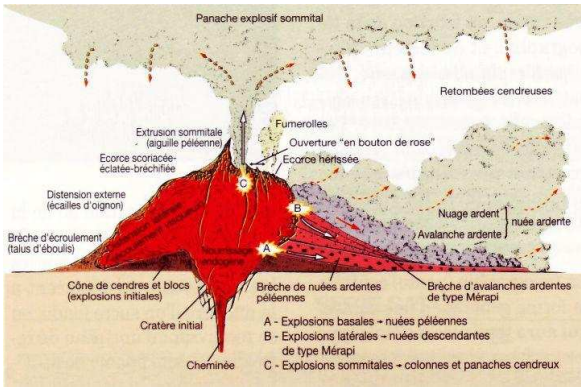
## • Les dômes

Les dômes sont des édifices volcaniques de forme arrondie, dépourvus de cratère et entourés d'un talus de blocs et de débris.

**Ils sont engendrés par des magmas trachytiques, émis à des températures de 800 à 900°C, et très visqueux.**

Le magma monte très lentement dans le conduit d'alimentation, du fait de sa viscosité. Il est riche en gaz qui ont de grandes difficultés à se séparer du liquide magmatique.





**Schéma illustrant la formation d'un dôme (d'après La Dépêche scientifique du Parc des Volcans d'Auvergne).**

L'éruption débute généralement par une **phase explosive très violente**, qui peut correspondre à la libération des gaz magmatiques sous haute pression, ou à la vaporisation explosive des eaux superficielles sous l'effet de la chaleur du magma. Cette phase initiale, souvent brève, élargit la partie haute du conduit, creusant parfois dans le sol un grand cratère d'explosion (« maar trachytique »).

Puis, suit **une phase d'extrusion de la lave visqueuse**.

Celle-ci ne peut s'écouler ; elle s'accumule donc sur place sous la forme d'un dôme, qui grossit par injections successives de lave par l'intérieur, et s'étale plus ou moins dans le cratère initial, jusqu'à le remplir et déborder.

Parfois, la carapace solide du dôme ne peut contenir la pression interne ; elle cède alors, libérant un nuage de gaz magmatiques qui contient en suspension blocs, lapilli et cendres de roche encore chaude (600 à 800°C) : c'est une « **nuée ardente** ». Un tel mélange de gaz et de particules de lave est plus dense que l'air ; il roule alors sur le sol, et se canalise dans les vallées à la manière d'un liquide, à une vitesse pouvant atteindre 200 km/h si la dénivellation est importante. Si la pente est très faible, comme c'est le cas au pied du Puy de Dôme, l'écoulement est rapidement freiné, et l'avalanche ardente ne s'éloigne guère du volcan.

**La croissance d'un dôme, avec les explosions qui l'accompagnent, est qualifiée d'activité « péléenne »**, en référence à la Montagne Pelée, en Martinique (éruptions de 1902 et 1929), ou encore d'activité « de type Mérapî » en référence au Mérapî, volcan de Java (Indonésie) en activité quasi-permanente depuis une vingtaine d'années.

**Mais ce schéma simple peut présenter des variantes.** Dans certains cas, une grande partie du dôme en cours de croissance s'écroule sous l'ef-

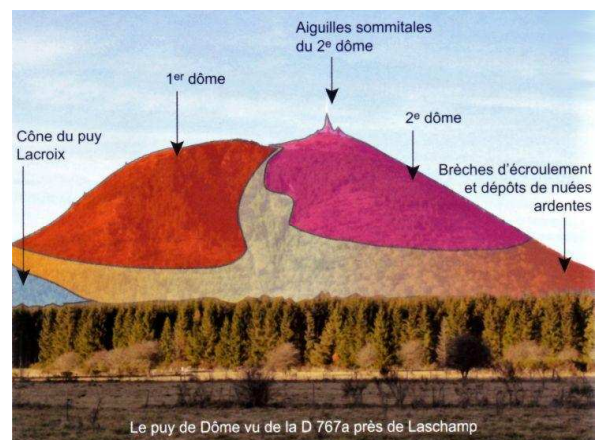
fet de la gravité, et se reconstruit par la suite,

c'est ce qui est arrivé au **Sarcouy** et au **Puy de Dôme** (où la cicatrice de cet effondrement demeure très visible). Ou encore, le dôme peut être décapité par de violentes explosions verticales, qui y creusent un profond cratère : c'est le cas du **cratère Kilian** au pied Sud-Ouest du Puy de Dôme. L'édification de dômes comme le Sarcouy ou le Clerziou, dans la Chaîne des Puys, a pu s'effectuer en quelques mois ; celle du Puy de Dôme, d'une dimension plus exceptionnelle, a pu durer quelques années. Enfin, dans certains cas de viscosité extrême de la lave, celle-ci monte lentement à l'état quasi solide sous la forme d'un piston cylindrique appelé « **aiguille de protrusion** ». Aucun exemple n'a été observé en activité (l'aiguille de la Montagne Pelée en 1903 n'était qu'une partie d'un dôme). Dans les deux exemples connus de la Chaîne des Puys, Chopine et Vasset, l'ascension de la protrusion n'a représenté que la phase finale de l'éruption, à l'issue d'une série d'explosions préalables (moins d'une dizaine), impliquant une vaporisation d'eau à des degrés divers, et d'une intensité sans équivalent dans toute l'histoire la chaîne.

**Les éruptions récentes du Mont Saint Helens**, aux États-Unis (1980), et de **la Soufrière** de l'île de Montserrat, aux Antilles (1995), ont permis d'assister en direct à la croissance de dômes.

**Le Puy de Dôme : « Puy deux Dômes... »**

Le Puy de Dôme, dont le sommet culmine à 1465 m, domine le plateau des Dômes de près de 500 m. Contrairement à un dôme classique avec un sommet plat et des pentes raides, ce géant des Dômes est une



formation péléenne exceptionnelle, constitué de deux dômes accolés.

**Son éruption débute, il y a 11 040 ± 230 ans, par**





### **Panorama vers le Sud de la Chaîne des Puys à partir du Temple de Mercure**

Nous apercevons un alignement de volcans parmi lesquels le Puy Monchier et le Puy de Laschamp. Le massif du Mont-Dore avec le Puy de Sancy se profilent à l'horizon.



Avec l'aide de Gaston Godard, nous situons nos observations dans le cadre de la carte géologique de la Chaîne des Puys