



Réserve Naturelle Régionale  
PUY DE MARMANT



**La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes



# Circuit géologique du puy de Marmant



**La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes



Conservatoire  
d'espaces naturels  
**Auvergne**



Laboratoire Magmas et Volcans



EAVUC - Association des 1907  
Laboratoire Magmas et Volcans, 6, avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière cedex



# Sommaire

<u>Bienvenue sur le volcan du Puy de Marmant</u>	4
<u>La pépérite litée verticalement</u>	5
<u>Le bloc de calcaire</u>	6
<u>La pépérite massive et ravinée</u>	7
<u>La pépérite altérée</u>	8
<u>Le basalte altéré</u>	9
<u>Le basalte à filon vertical et prismes horizontaux</u>	10
<u>Des filons hydrothermaux dans le basalte</u>	11
<u>La pépérite altérée en boule</u>	12
<u>La pépérite litée horizontalement</u>	13

# Bienvenue sur le volcan du Puy de Marmant !

0



**Origine** : Ce volcan s'est formé, **il y a 15 millions d'années** (Ma) lorsque le magma a traversé les couches sédimentaires de marne et de calcaire du bassin de la Limagne, tout en rencontrant de l'eau. Une violente éruption dite « phréatomagmatique » s'est alors produite, créant un cratère d'environ 1000 m de diamètre entouré d'un anneau de débris volcaniques. Ce type de volcan s'appelle un maar\*, comme le volcan du lac Pavin qui lui est beaucoup plus jeune (7000 ans).



Un **maar** est un volcan dont le fond du cratère se trouve sous la surface du sol traversé lors de l'éruption (encore appelée surface pré-éruptive). La cheminée volcanique en forme d'entonnoir s'appelle un diatrème (schéma ci-dessous).

**A voir de l'accueil**, le diatrème pépéritique de section elliptique (500 m de long par 250 m de large) orienté NO-SE avec un sommet culminant à 503 m (photo ci-dessus), résultat de millions d'années d'érosion. Le versant sud constitué principalement de pépérite (roche tendre à matrice calcaire) est aujourd'hui fortement raviné, avec un dénivelé de près de 100 mètres sur une pente à plus de 40%.



Le Puy de Marmant se trouve aujourd'hui en relief au-dessus de l'encaissant marno-calcaire plus tendre, qui a subi une érosion plus rapide que la pépérite et le basalte qui sont ses principaux composants.

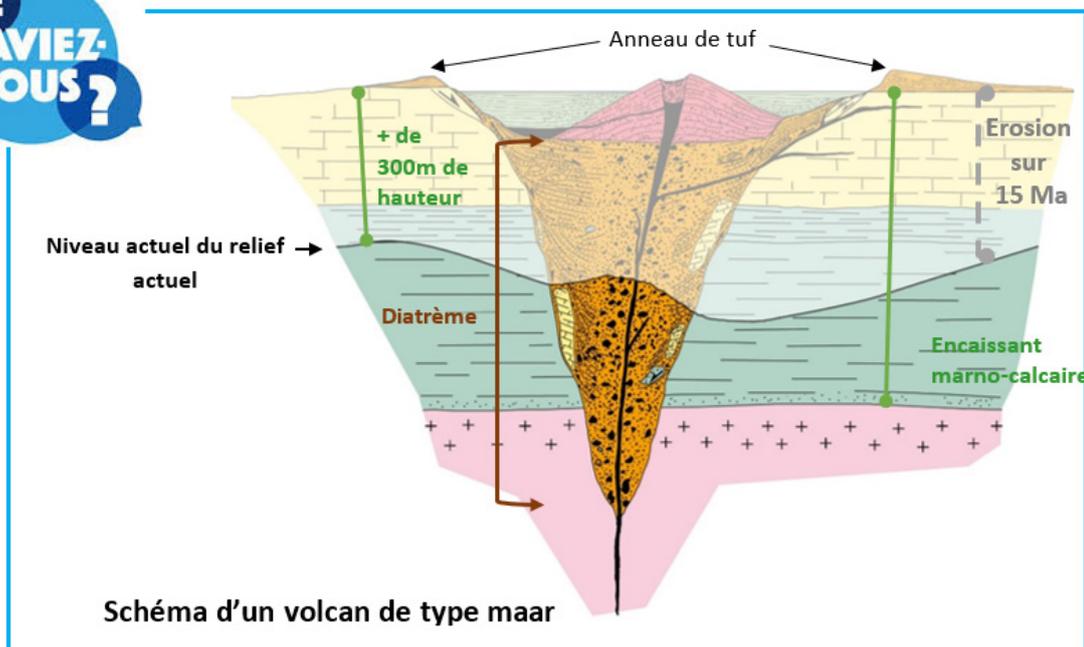


Schéma d'un volcan de type maar

# La pépérite litée verticalement

1

**Origine :** La pépérite litée résulte de la **succession des explosions**.

Elle s'accumule autour du maar pour construire l'anneau de débris volcaniques ou bien directement dans le cratère où elle se déforme rapidement. Dans le cas du Puy de Marmant, où seul le diatrème (cheminée) est visible, les pépérites litées visibles proviennent donc :

- **soit des parties de l'anneau de débris** volcaniques basculées et tombées dans le diatrème, lorsque le cratère du volcan s'élargit au cours des explosions successives
- **soit des produits des explosions directement déposés dans le cratère** et progressivement enfouis dans le diatrème tandis que l'éruption progresse.



La **pépérite** est une **roche phréatomagmatique** (rencontre explosive de l'eau et du magma) qui est composée de granules de basalte noyés dans la matrice sédimentaire calcaire traversée lors de l'éruption. La pépérite est observable dans tous ses états sur le Puy de Marmant : litée, massive, altérée, altérée en boule...

**A voir :** le litage (se dit pour une roche qui comporte des « lits » ou couches visibles) vertical de la pépérite. Le litage est dû aux dépôts successifs d'explosion mais aussi aux dépôts successifs au cours d'une même explosion d'éléments de masse différentes avec les dépôts les plus lourds qui retombent en premier et les plus légers ensuite.



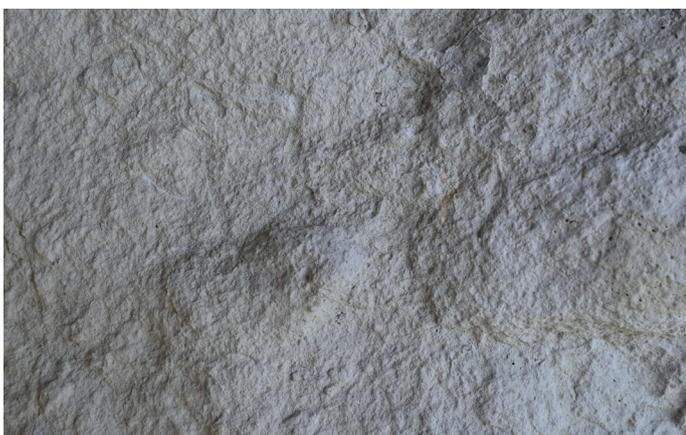


**Origine :** Ce bloc a été **arraché à la formation géologique encaissante** (cf. schéma page 2) **lors de l'éruption**, puis il est tombé dans la cheminée. Il est aujourd'hui visible car dégagé par l'érosion qui œuvre depuis des millions d'années.

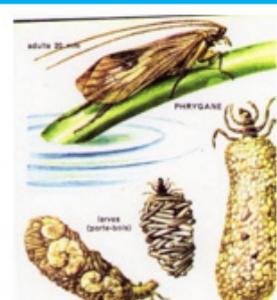


Le **calcaire** est une roche sédimentaire qui s'est formée par l'accumulation de micro-organismes aquatiques (lac ou fond marin). Sur le Puy de Marmant, il est âgé de 28 à 23 Ma et correspond à l'activité sédimentaire du bassin de la Limagne.

**A voir :** le calcaire à grain fin (à gauche) + le calcaire à phrygane (à droite) avec des trous formés par l'empreinte des fourreaux des larves de phryganes\*



\*La larve aquatique du phrygane, encore appelée porte-bois par les pêcheurs, protège son corps dans un fourreau construit à partir de matériaux présents dans l'eau (débris végétaux, grains de sable, coquilles, feuilles...).



# La pépérite massive et ravinée

3

**Origine :** La pépérite est dite **massive lorsqu'aucun litage n'est visible**. L'abondance et la taille des grains de basalte dans la matrice sédimentaire peut être très variable sans agencement particulier. Il est parfois possible d'observer des morceaux de calcaire pris dans la matrice.



La pépérite est une roche composée d'une matrice sédimentaire compactée et de granules de basaltes. Cette matrice, bien que plus résistante que le calcaire qui entoure le Puy de Marmant, s'érode à cause du ruissellement de l'eau sur les fortes pentes conjugué à l'action d'autres facteurs d'érosion, tels que le gel et la gravité.

**A voir :** la pépérite massive avec inclusion de blocs de basalte et de calcaire plus ou moins gros (photos à gauche). A voir également : les ravines liées à l'action de l'eau sur le versant sud peu végétalisé et fortement pentu à plus de 40% (photo à droite).



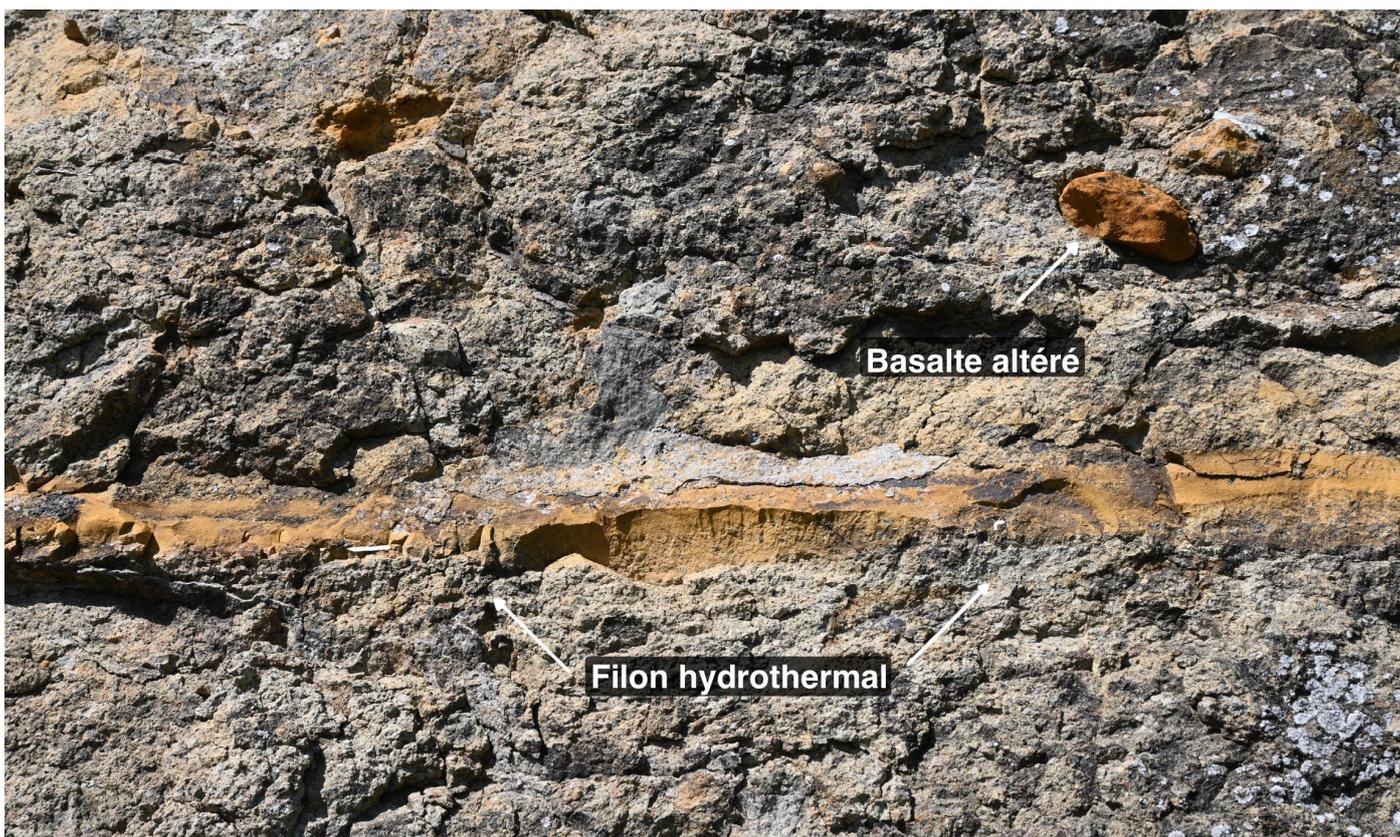


**Origine :** La **pépérite peut s'altérer à l'intérieur de la cheminée volcanique** au contact de l'eau et de filon\* dits hydrothermaux, mais également **une fois que la roche est dégagée** par l'érosion, par le contact avec l'air, l'eau et colonisée par les lichens puis les mousses. La couleur orangée provient de l'oxydation de composés minéraux riches en fer.



Un **filon hydrothermal** est lié à l'infiltration d'eau dans les fractures du diatrème et en particulier sur les zones de contact entre la pépérite et le basalte, ce dernier mettant plus longtemps à refroidir. Le basalte permet à l'eau circulante de se réchauffer et de dissoudre des minéraux qui cristallisent ensuite lorsque la température baisse (entre 300 et 4 °C).

**A voir :** la couleur légèrement orangée et grise de la matrice sédimentaire de pépérite est due à l'altération. Des fragments de basalte également altérés apparaissent orangés. Un filon hydrothermal altéré de couleur orangé traverse la pépérite.



**Origine :** Le basalte est une **roche volcanique sombre et compacte**, issue d'un magma refroidi rapidement. Sa densité est élevée et sa surface lisse. Il provient de la fusion partielle de roches de la partie supérieure du manteau terrestre et subit des transformations lors de son cheminement vers la surface. Selon sa composition en silice, différentes catégories de basalte existent. Il est le plus souvent considéré comme une roche neutre à basique riche en magnésium et en fer. Il s'agit de la roche volcanique la plus répandue sur terre.



**A voir :** un filon de basalte vertical massif et fracturé (à gauche et première photo de droite) et un basalte altéré qui se débite en gravier (en bas à droite entre les filons).



# Le basalte à filon vertical et prismes horizontaux 6



**Origine :** Le basalte visible dans cette ancienne carrière **témoigne des chemins empruntés dans le diatrème par le magma**, au cours de l'éruption. Il s'est refroidi puis solidifié en profondeur. La contraction qui a lieu, lorsque la température baisse, a entraîné la formation de fractures régulières à l'origine de la formation de colonnes plus ou moins hexagonales.

**A voir :** le contact entre pépérite et basalte (à gauche) et un des filons verticaux de basalte prismés horizontalement (à droite)



# Des filons hydrothermaux dans le basalte

7

**Origine :** Le refroidissement lent et progressif du basalte (initialement entre 1000 et 1200 °C) est favorable au réchauffement de l'eau qui circule dans les fractures ainsi qu'à la dissolution de minéraux tels que la Silice et l'Aluminium. Lorsque l'eau refroidit à son tour, **une précipitation des éléments dissous peut former des minéraux comme les Zéolites\***.



Les **Zéolites** sont des minéraux de la famille des aluminosilicates hydratés qui comprend la Natrolite. Cette dernière autrefois appelée Mésotype était présente sur le Puy de Marmant et découverte lors de l'exploitation du basalte. Le chemin du Mésotype, qui borde aujourd'hui la réserve, est situé sous les anciennes carrières.

**A voir :** les filons hydrothermaux traversant le basalte en vertical, en rentrant dans la carrière côté gauche. (selon indication flèche ci-dessus).



\*Le Puy de Marmant a fourni au XIX<sup>ème</sup> siècle de nombreux échantillons de Natrolites et autres minéraux toujours présents dans de nombreuses collections nationales et européennes. Il a eu une renommée mondiale grâce à ses minéraux.





**Origine :** La **pépérite massive** (non litée car vivement brassée dans le diatrème) **se comporte comme une roche homogène vis à vis de l'altération.**

Celle-ci progresse alors régulièrement depuis l'extérieur donnant cet aspect en boule et « pelure d'oignon ».



L'altération en boule peut également concerner le basalte dont les coins hexagonaux finissent par s'arrondir sous l'action de l'eau bien que cette roche soit bien plus dure que la pépérite.

**A voir :** la pépérite altérée en boule, au-dessus du chemin sur la droite après la lice en bois (photo ci-dessus). Détail pépérite en boule du Puy de Marmant (photo ci-dessous).



# La pépérite litée horizontalement

9

**Origine :** Les pépérites litées horizontalement sont **les témoins des produits des explosions qui se déposent directement dans le diatrème**. Le litage résulte alors de la succession des explosions.



**A voir :** le litage quasi horizontal de la pépérite sur des morceaux non altérés (photo à gauche). Détail litage horizontal sur morceau non altéré (photo à droite).



## CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS D'AUVERGNE

17 avenue Jean Jaurès - 63200 Mozac

Tél. : 04 73 63 18 27

Conservatrice de la Réserve Naturelle Régionale du Puy de Marmant :

**Sylvie Martinant**

Courriel : [sylvie.martinant@cen-auvergne.fr](mailto:sylvie.martinant@cen-auvergne.fr)

<https://cen-auvergne.fr/les-projets/rnr-et-ens>

Réalisation CEN Auvergne avec l'appui scientifique de **Pierre Boivin**, géologue

Sur la base des documents suivants :

2011 - Hors série XVII- Zéolites de France, le Règne Minéral-*Revue française de minéralogie*

2016 - Le Puy de Marmant, un musée de la nature, Association « Sites et Patrimoines »

2023 - Rapport cartographique de la Réserve Naturelle Régionale du Puy de Marmant, Rémy Jubertie



Face nord-ouest du Puy de Marmant et Puy de Corent en arrière-plan



FINANCEUR



CO-GESTIONNAIRES



Réserve Naturelle Régionale du  
PUY DE MARMANT  
Entrée principale :  
22 Chem. de Marmant  
63960 Veyre-Monton

[www.reserves-naturelles.org](http://www.reserves-naturelles.org)