

# VOLCANISME ET MAGMATISME



Une éruption du  
Stromboli

**François Régis Boutin**

Atelier de Géologie Paléo

Université Inter-âges du Dauphiné

Septembre 2023

Ce document s'adresse aux personnes s'intéressant aux volcans et aux roches volcaniques et plutoniques. Cet ouvrage met à jour les connaissances dans ce domaine en apportant des photos, des schémas et un vocabulaire moderne. Il s'adresse donc aussi aux enseignants de SVT

L'origine des volcans est très variée : les volcans de rifts comme le grand Rift Africain, les dorsales comme la dorsale Atlantique, les points chauds à l'origine des trapps comme les trapps du Déccan ou les points chauds des Iles Hawai et enfin les volcans des subductions comme dans les Andes, aux Petites Antilles ou aux Iles Eoliennes. L'ouvrage explique le rôle joué par les eutectiques dans la formation des magmas. A partir des diagrammes de fusion et de solidification, il montre l'effet de la pression et de l'eau sur la fusion et la composition des magmas à l'origine du volcanisme.

En envoyant un mail à [boutifra@bbox.fr](mailto:boutifra@bbox.fr), vous pourrez vous procurer ce document de 65 pages pour la somme de 20€.+ les frais de port.

# INTRODUCTION

Nos Anciens pensaient qu'il y avait «**du feu sous nos pieds**» et que la colère des Dieux était à l'origine des éruptions. On sait maintenant que ce sont des mouvements dans l'asthénosphère et le déplacement des plaques lithosphériques qui expliquent les diverses formes de volcanisme. Mais cela ne suffit pas pour répondre à de nombreuses questions :

- D'où vient le basalte alors que l'asthénosphère n'en contient pas ?
- Pourquoi observe-t-on une si grande variété de roches volcaniques ?
- Comment la silice (point de fusion du quartz : 1730°C) peut-elle être liquide dans un granite à moins de 800°C ?

Pour apporter une réponse à ces questions, il convient de s'intéresser à la structure interne de la Terre : le noyau et le manteau, à la thermodynamique pour comprendre les mécanismes de fusion et de solidification des roches et à la tectonique des plaques pour expliquer la localisation des zones de fusion du magma, le plutonisme et le volcanisme.

C'est ce que nous allons développer dans les sept chapitres de ce fascicule «Volcanisme et magmatisme» et dans ses annexes.

	page		page
<b>1 - Les volcans</b> .....	<b>4</b>	<b>5 - Le volcanisme des zones de subduction</b> .....	<b>70</b>
11 - Description et classification des volcans .....	5	51 - Les magmas hydratés .....	73
12 - Que perçoit-on avant, pendant et après le volcanisme ? -	14	52 - Les granitoïdes .....	75
13 - Comment étudie-t-on le volcanisme et le magmatisme ? -	22	53 - La classification des granitoïdes .....	77
14 - Dorsales et subductions : la machine à recycler .....	24	54 - Qu'est ce qui fond lors d'une subduction ? .....	80
<b>2 - Le volcanisme des rifts</b> .....	<b>26</b>	55 - Influence du pendage et de la plaque chevauchante .....	81
21 - Grabens, rifts et dorsales .....	26	56 - Un exemple : le volcanisme d'arc des Petites Antilles- .....	85
22 - Origine du magma basaltique des rifts .....	29	<b>6 - La différenciation magmatique</b> .....	<b>90</b>
23 - La classification des magmas des dorsales .....	33	61 - Les séries magmatiques .....	91
24 - La remontée du magma basaltique .....	35	62 - La classification des séries magmatiques .....	94
25 - Deux exemples : le Kaiserstuhl .....	37	63 - Les mécanismes .....	95
et le volcanisme de la Limagne .....	40	64 - L'évolution des roches de la Chaîne des Puys .....	98
<b>3 - Le volcanisme des dorsales</b> .....	<b>42</b>	65 - Le volcanisme de la Chaîne des Cascades .....	101
31 - La dorsale et la séquence ophiolitique .....	43	<b>7 - Le volcanisme depuis l'Archéen</b> .....	<b>106</b>
32 - Le volcanisme des dorsales .....	48	<b>8 - Les annexes, les températures de solidification</b> .....	<b>114</b>
33 - Classification des basaltes .....	53	81 - Constitution de la Terre, métamorphisme et le Manteau ..	115
34 - La dorsale atlantique en Islande .....	55	82 - Les outils pour étudier la fusion et la solidification .....	117
<b>4 - Le volcanisme des points chauds</b> .....	<b>58</b>	83 - Les diagrammes de solidification .....	118
41 - Le volcanisme des points chauds : les OIB .....	62	84 - Les éléments traces compatibles et incompatibles .....	122
42 - Origine d'un point chaud : un panache dans le manteau -	64	85 - La collecte du magma : le fonctionnement d'un diapir .....	123
43 - Deux exemples liés : les trapps du Deccan .....	66	86 - La représentation des silicates au moyen d'un tétraèdre ..	124
et le point chaud de l'île de la Réunion .....	69	<b>Conclusion</b> .....	<b>126</b>

## Sites géologiques utilisés comme exemples dans ce document

- Le rift rhénan .....	28	- Le Kaiserstuhl .....	37
- L' OI Doinyo Lengai .....	39	- La Limagne .....	40
- Le complexe filonien en Oman .....	46	- L'Islande .....	55
- Les trapps du Deccan- .....	66	- Le parcours de la plaque indienne .....	68
- L'île de la Réunion .....	69	- Les îles des Antilles .....	85
- La chaîne des Puys (Auvergne) .....	98	- La chaîne des Cascades (USA) .....	101