

ST-F TP magmatisme

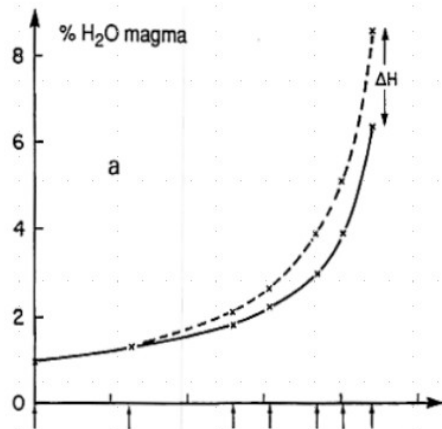
Objectifs :

- relier les paramètres physiques et chimiques des laves aux types de dynamisme éruptif
- Connaître les notions de différenciation des liquides et de cristallisation fractionnés
- Savoir reconnaître certains minéraux et roches usuels

Maîtriser les diagrammes usuels : Harker, Streckeisen, AFM et la notion de série

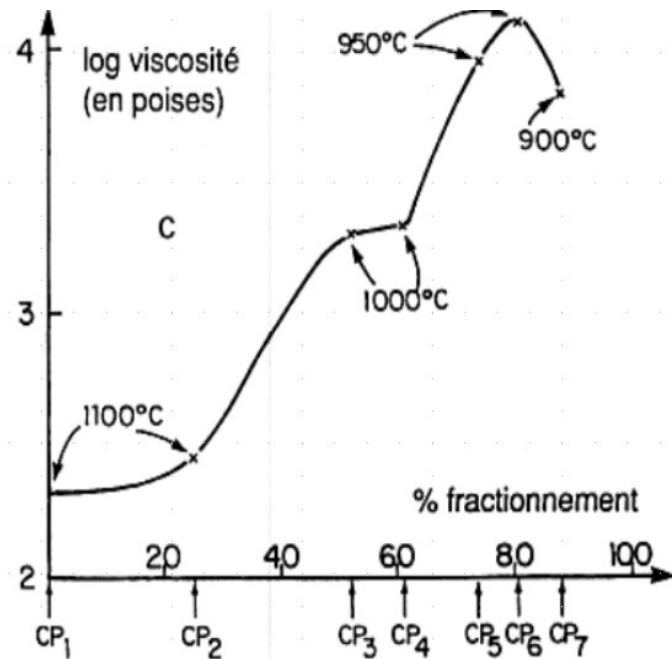
Paramètres physiques

Exercice 1 : Effectuez une analyse comparative des édifices suivants et de leurs produits : Coulées du Puy de Lassolas (CP1), du Puy Pariou (CP4), de La Nugère/Volvic (CP5), Produits émis par le Puy Chopine (CP7). Les symboles entre parenthèses renvoient aux analyses chimiques et aux normes (voir page suivante). Proposez des explications pour les différences observées en vous appuyant également sur les données physiques ci-dessous.

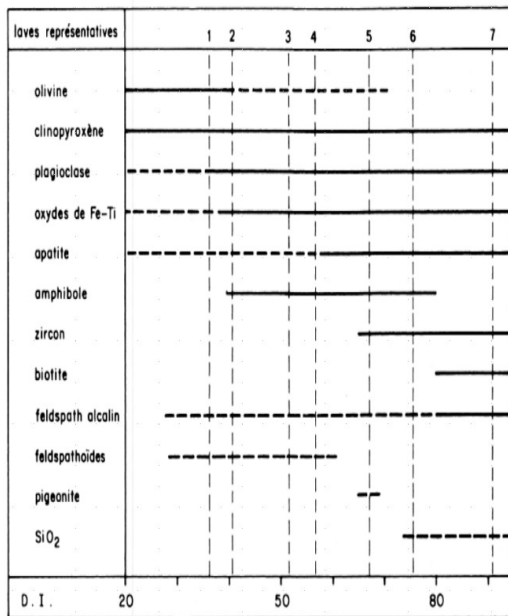


Évolution de la teneur en eau du magma de la chaîne des Puys par cristallisation fractionnée (laves CP1 à CP7)

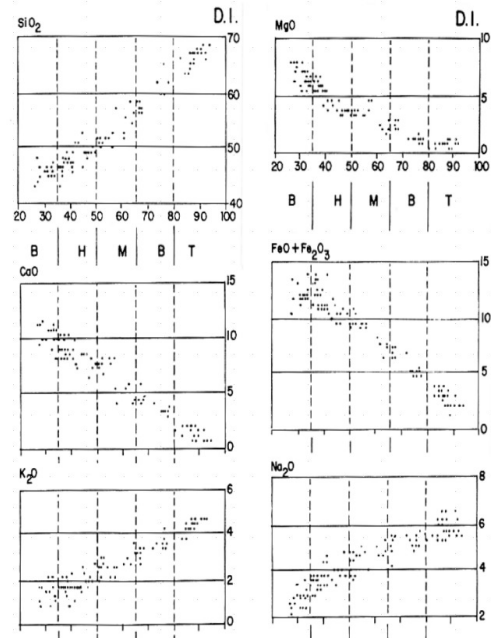
Trait plein = évolution en tenant compte de la cristallisation de tous les cristaux (anhydres et hydroxylés),
en tiretés = en supposant que les amphiboles sont déstabilisées
ΔH = eau « créée » par les amphiboles



Minéralogie et chimie



Minéralogie des laves de la Chaîne des Puys



Evolution chimique des laves de la Chaîne des Puys. On appelle DI (Indice de différenciation) le taux de Quartz et d'Alcalins, c'est à dire Les différences chimiques et minéralogiques avec un magma primaire basaltique

A gauche : minéralogie des roches, qui se lit sur les verticales. En pointillés : microlithes, en traits pleins, phénocristaux. A droite : chimie des laves mesurée en % massique d'oxydes

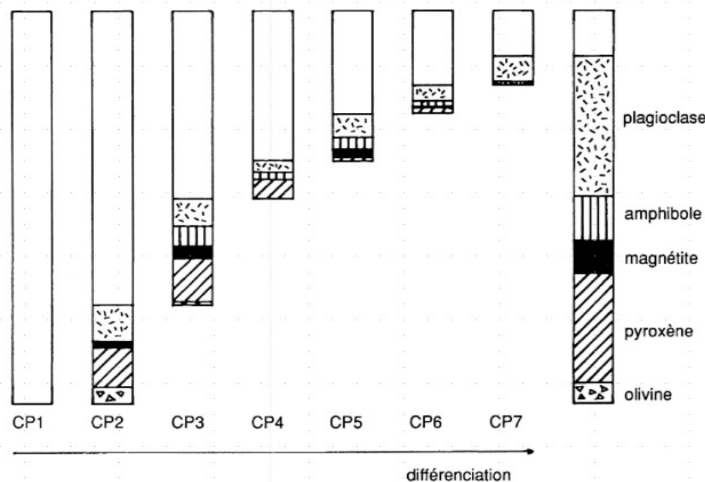
DI = indice de différenciation (quartz+feldspaths) qui évalue le taux de différence avec un magma initial

Conclusion physique et chimique

	CP1	CP4	CP5	CP7
Taux de fluides (gaz)				
Température lave				
Longueur coulée				
Phénocristaux				
Microlithes				
Evolution Na ₂ O				
Evolution K ₂ O				
Evolution CaO				
Evolution MgO				

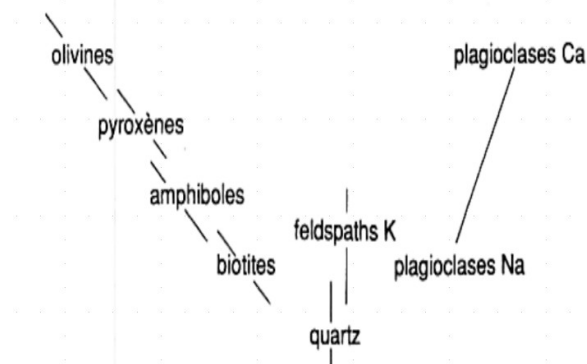
Aspect expérimental de la différenciation

Magma parent	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Magma dérivé	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
F1	74,72	64,26	79,73	67,95	74,99	59,99
Olivine	4,09	0,87				
Pyroxène	10,03	15,40	9,99	2,92	2,09	0,84
Magnétite	1,69	3,84		6,62	2,91	3,03
Amphibole		6,60	4,59	9,47	5,69	1,60
Plagioclase	9,06	9,55	6,23	15,03	14,72	32,64
ΣR^2	0,54	1,50	1,18	3,72	1,70	1,25
F2	74,72	48,02	38,29	26,02	19,51	11,70



Aspects expérimentaux de la différenciation s'appuyant sur les laves de la Chaîne des Puys

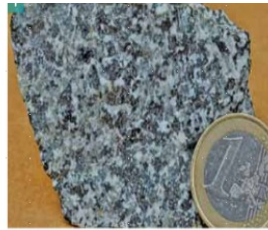
températures élevées



températures basses

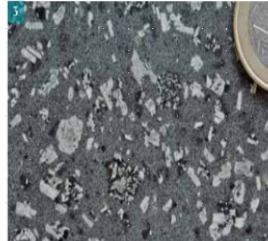
Série de cristallisation de BOWEN

Structure et composition



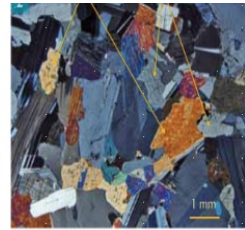
Texture microgrenue
Roches filoniennes

Exemple d'un microgabbro (ici texture porphyrique)



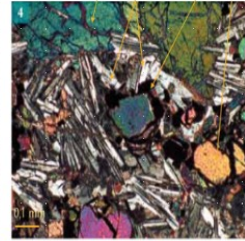
Texture microlitique
Roches volcaniques

Exemple d'un basalte (ici texture porphyrique et vacuolaire)



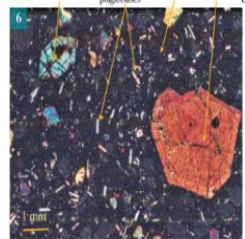
Roche entièrement cristalline :
cristaux de petite taille, visibles au microscope

microgabbro pyroxène plagioclases opaques olivine

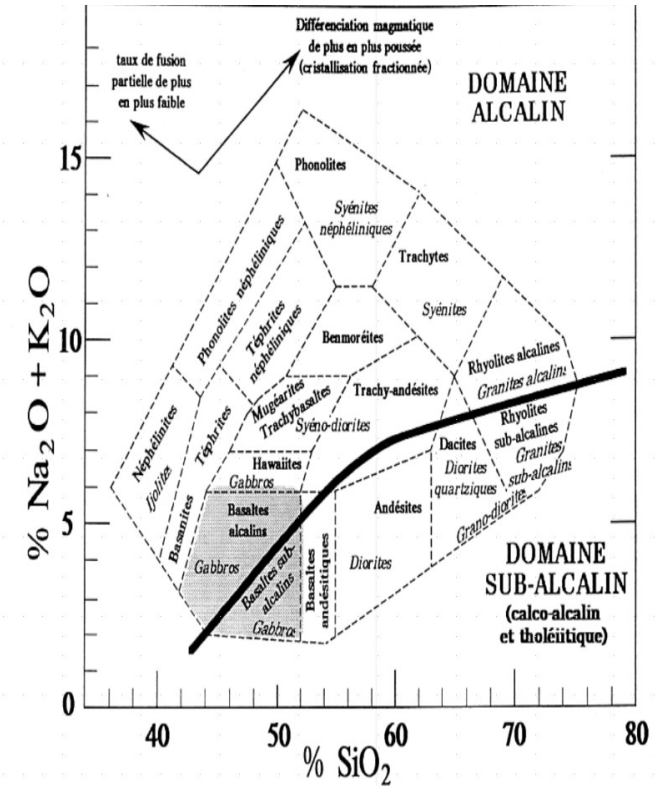


Roche montrant des cristaux
dispersés dans un verre non cristallisé
(roche hémicristalline)

basalte olivine microlites de plagioclases verre pyroxène



Exercice 3 : Tentez de déterminer la structure des échantillons de roches proposés. Les noms des roches dépendent de la composition minéralogique (roches plutoniques), conformément à la classification de Streckeisen (double diagramme triangulaire, voir suite) ou de Cox



Classification de Cox et al., positionnée sur un diagramme de Harker alcalins-silice, permettant de visualiser les grands domaines magmatiques.

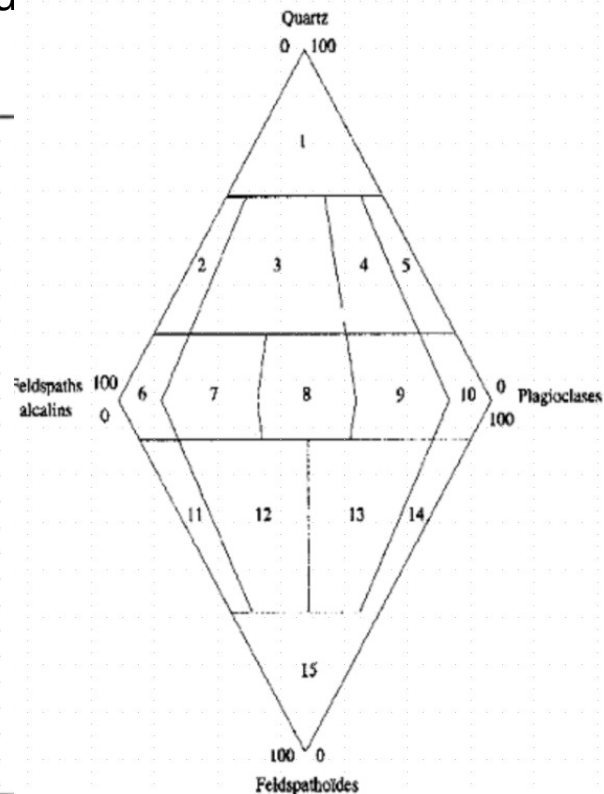
Exercice : à l'aide de la diapositive 2, positionnez les roches de la chaîne de Puys et nommez-les.
Remarque ?

Verre, norme et minéralogie

Pour une roche microlithique, il existe du verre qui ne permet pas de se contenter de la minéralogie. Mais la chimie de la roche permet de la « cristalliser par le calcul ». C'est la **norme** de ma roche

quartz						3,77	14,53
orthose	10,02	10,72	14,71	16,07	20,42	23,19	28,88
albite	20,01	25,71	35,95	38,66	46,60	48,49	47,44
anorthite	21,89	22,46	19,00	17,65	14,69	12,87	2,90
néphéline	6,28	4,18	1,08	2,05			
clinopyroxène							
* Ca	9,80	7,87	5,82	4,03	1,88	0,36	1,14
* Mg	5,44	4,02	2,82	1,34	0,76	0,13	0,30
* Fe	3,98	3,66	2,90	2,81	1,14	0,24	0,90
orthopyroxène							
* Mg					2,88	2,61	0,60
* Fe					4,32	4,95	1,84
olivine							
* Mg	7,85	6,47	4,86	3,40	0,89		
* Fe	6,34	6,48	5,52	7,88	1,47		
magnétite	2,65	2,60	2,16	2,56	1,50	1,04	0,52
ilménite	4,31	4,14	3,47	2,84	2,16	1,62	0,74
apatite	1,46	1,72	1,74	0,74	1,33	0,76	0,21

Compositions normatives des roches CP1 à CP7 (par colonne)



Classification de Streckeisen pour les roches plutoniques, étendue aux roches volcaniques.

1 : roches hyperquartzueuses

2 : GRANITES ALCALINS

Rhyolites alcalines

3 : GRANITES

Rhyolites

4 : GRANODIORITES

Dacites

5 : TONALITES

Andésites Basaltes quartziques

6 : SYÉNITES ALCALINES

Trachytes alcalins

7 : SYÉNITES

Trachytes

8 : MONZONITES

Laites

9 : MONZODIORITES MONZOGABBROS

Trachyandésites Trachybasaltes

10 : DIORITES GABBROS

Andésites Basaltes

11 : SYÉNITES FELDSPATHOÏDIQUES

Phonolites feldspathoïdiques

12 : MONZOSYÉNITES FELDSPATHOÏDIQUES

Phonolites

13 : ESSEXITES

Téporites

14 : THERALITES

Basaltes

15 : FELDSPATHOÏTES (DIOLITES, MISSOURITES)

Néphélinites, leucites

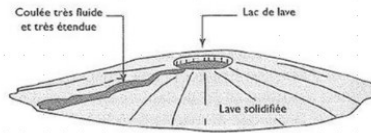
ATTENTION :

- L'albite est considérée comme un alcalin : seule l'anorthite compte comme plagioclase. Tout plagioclase intermédiaire sera donc noté : An(xx%)

Les dynamismes éruptifs

II Etude des divers édifices magmatiques

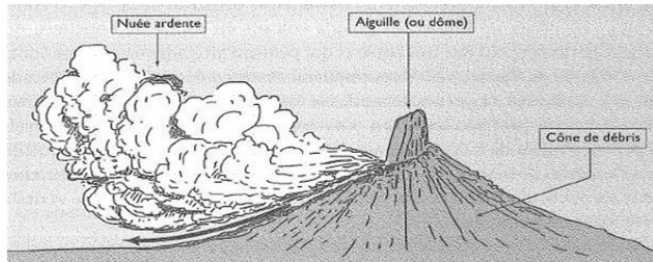
1. Le type effusif ou hawaïen



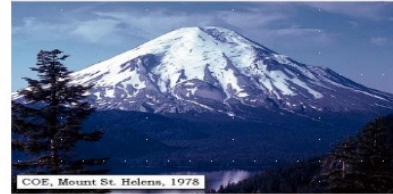
2. Le type explosif ou vulcanien (=Plinien)

Type effusif : Hawaii = basalte très fluide

3. Le type extrusif ou Péléen



2. Le type explosif ou vulcanien (=Plinien)



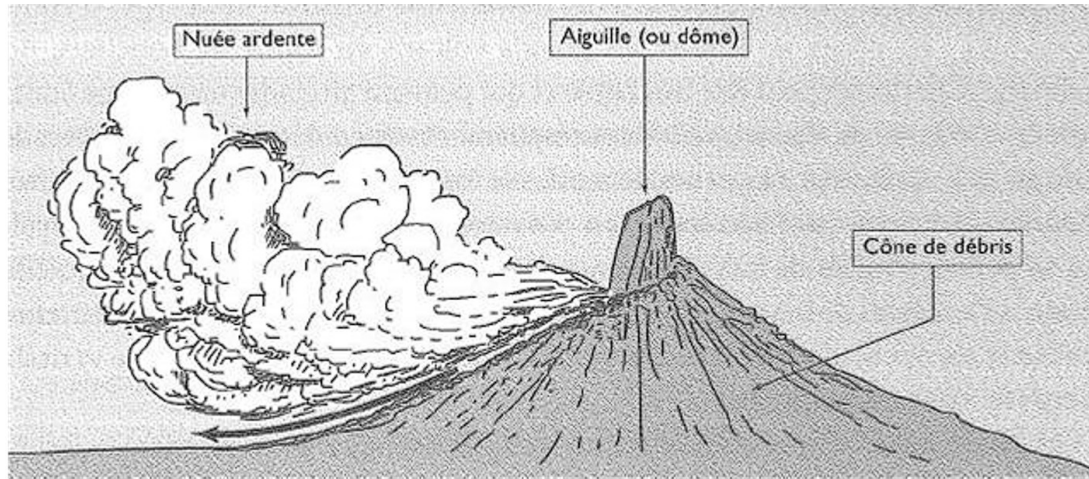
Eric MESTRE

BCPST 1.2

2017/2018



Les dynamismes éruptifs 2



4. Le type mixte ou strombolien



Conclusion

Types de dynamisme éruptif

A résoudre encore (en cours) :

- Les causes de la fusion partielle
- Le comportement des minéraux et éléments
- Le lien avec la tectonique des plaques

