



# *Etude Petrographique Comparative Des Laves Des Cones Volcaniques De Gashole Et Visoke Dans Les Complexes De Virunga (Nord Kivu/ RDC)*

Mayala Sawan JP<sup>1</sup>, Ongendangenda TA<sup>3</sup>, Papay Mampasi P<sup>1</sup>, Mayamba Nzambi P<sup>2</sup>, Mwata Matadi L<sup>2</sup>, Kanyinda Munsesa F<sup>2</sup>, Ngeleto Mubiongo D<sup>2</sup>

<sup>1</sup>chercheurs, Centre de Recherches Géologiques et Minières BP 190 Kinshasa XL, RD Congo

<sup>2</sup>chercheurs, Institut Géographique du Congo, Kinshasa/RDC

<sup>3</sup>Professeur Ordinaire, Univ.Kinshasa

Auteur correspondant : Mayamba Nzambi P, email : phillymayamba@gmail.com



**Résumé :** L'identification et la description des minéraux observés au microscope polarisant sur les Lames mince tirés des laves éruptives de Visoke et Gashole obtenues sur terrain, dans le complexe de Virunga situé au Nord-Kivu où sont focalisés la plupart des cônes volcaniques de la République Démocratique du Congo.

Ces observations nous ont données deux séries des faciès : La série feldspathoïdique et feldspathique de Visoke d'une part, et d'autre part, la série feldspathique sur celle de Gashole, et ces analyses nous ont donné le résultat d'une étude classique de leurs paragenèses.

**Mots clés :** Etude Petrographique, Comparative, Laves Des Cones Volcaniques, Gashole, Visoke, Complexes De Virunga

**Abstract:** The identification and description of the minerals observed under the polarizing microscope on the thin blades obtained from the eruptive lavas obtained on the ground in the Virunga complex where most of the volcanic cones of the Democratic Republic of Congo are focused.

These observations have given us two series of facies: the feldspathoid and feldspathic series of Visoke on the one hand, and on the other the series of feldspathic lava on that of Gashole, and these analyzes gave us the result of a classical study of their parageneses.

**Keywords:** Petrographic Study, Comparative, Lavas of Volcanic Cones, Gashole, Visoke, Virunga Complexes

## I. INTRODUCTION

### 1.1 Problématique

Lorsqu'on remonte l'histoire volcanique sur le complexe de Virunga, on s'aperçoit que ce terrain a fait l'objet de plusieurs études volcanologiques.

Quant au volcan Visoke, les études antérieures ont été assurées par plusieurs chercheurs, notamment, Rancon et Marcello sur la leucite de Visoke et par Ongendangenda sur le magmatisme potassique du volcan Visoke.

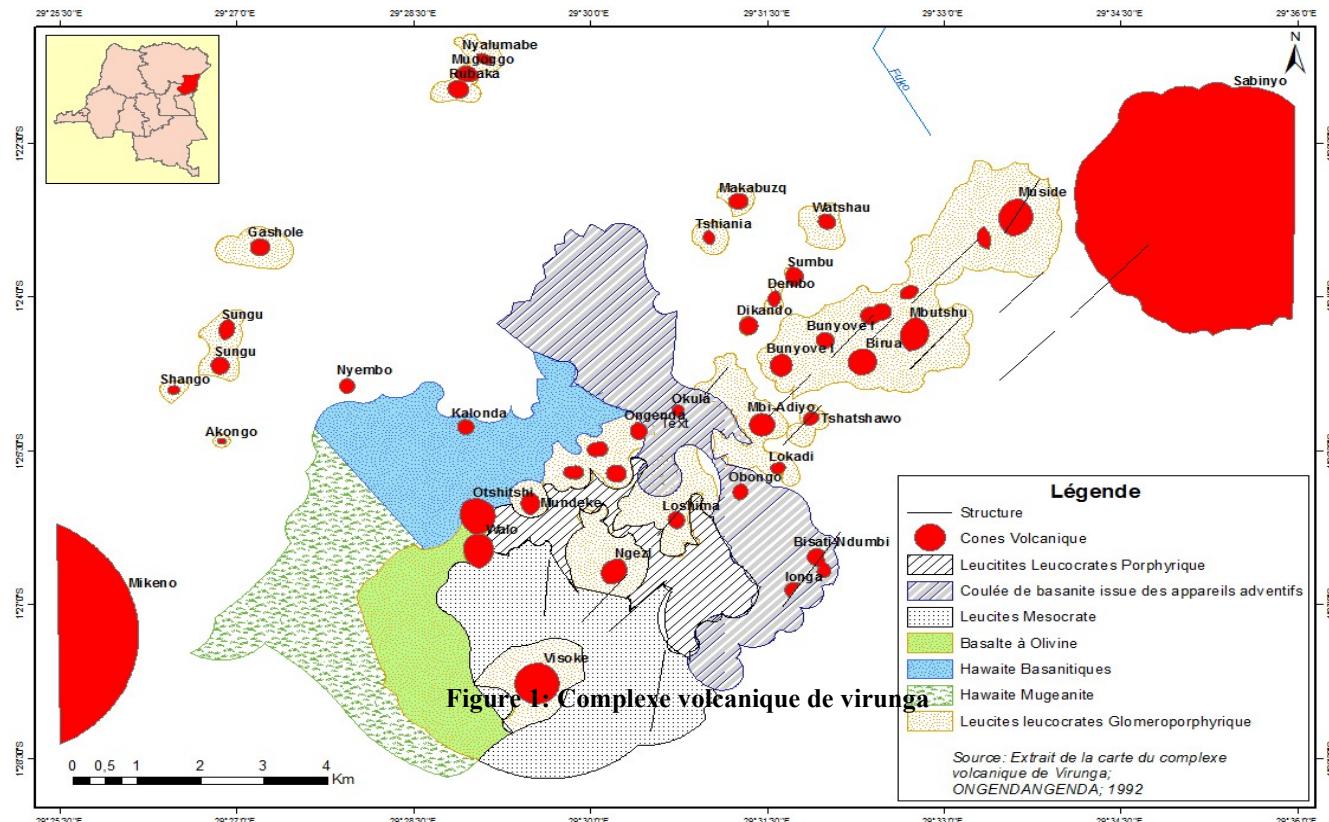
Ce dernier a découvert que le cône de Visoke est jalonné des petits cônes qui semblent n'avoir eu qu'une activité éphémère et essentiellement gazeuse sur laquelle l'émission des laves ayant été faible ou absente; Il s'agit des cônes de Gashole, Mugogo, Nsungu et tant d'autres. Des échantillons de laves du cône de Gashole ont été récoltés et ont fait objet d'une étude pétrographique.

Dans la présente étude, il est question de comparer, du point de vue pétrographique, les laves du cône volcanique de Visoke (données existantes) et celles de Gashole.

## 1.2. Objectif

Cette étude poursuit l'objectif de voir si les laves du cône volcanique de Gashole est-il adventif de Visoke?

## II. Présentation de la zone d'étude



## 1.3. Méthodes et Matériaux

### 1.3.1. Méthodologie

L'étude pétrographique de ces laves a été réalisée à partir de l'observation de lames minces au microscope polarisant.

Des observations en lumière naturelle et en lumière polarisée et si nécessaire en lumière convergente; nous ont conduit à l'identification des minéraux et à leur filiation pétro-génique. Elle nous a ensuite permis de refaire une représentation en croquis de sketch pour bien étudier ces laves.

### 1.3.2. Matériaux

- Des lames minces des deux cônes;
- Un microscope polarisant;
- Des Papiers calques, crayons, un compas et crayons de couleur;
- Et autres.

## 1.3. Méthodes et Matériaux

### 1.3.1. Méthodologie

L'étude pétrographique de ces laves a été réalisée à partir de l'observation de lames minces au microscope polarisant.

Des observations en lumière naturelle et en lumière polarisée et si nécessaire en lumière convergente; nous ont conduit à l'identification des minéraux et à leur filiation pétro-génique. Elle nous a ensuite permis de refaire une représentation en croquis de sketch pour bien étudier ces laves.

### 1.3.2. *Matériaux*

- Des lames minces des deux cônes;
- Un microscope polarisant;
- Des Papiers calques, crayons, un compas et crayons de couleur ;
- Et autres.

## II. ANALYSE ET RESULTAT

Comme dit, l'étude pétrographique de ces laves a été réalisée par les analyses à partir des observations de lames minces au microscope polarisant et les plages observées ont été représentées sous forme de croquis.

Seize lames ont été sélectionnées dont deux pour les laves de Gashole (**E 77 et E 58**) et quatorze pour les laves de Visoke (OT 161, OT 106, OT 55, OT 47, OT 49, OT 95, OT 159, OT 33, OT 19, OT 43, OT 45, OT 172, OT 135, OT 142).

La description et l'identification des minéraux de ces différentes lames nous a permis de classer les laves en séries et en faciès, en fonction d'épanchement des laves, de la texture et de la composition minéralogique.

### II.1. Présentation des plages microscopiques des échantillons.

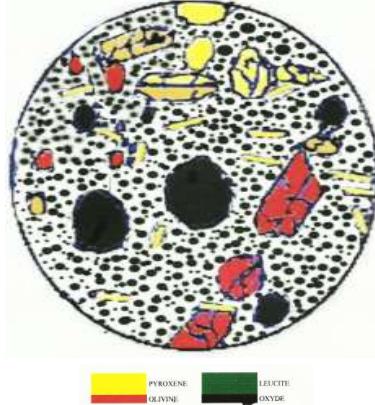
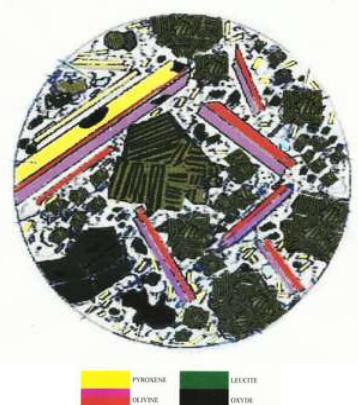
#### a. Plage microscopique des échantillons de lave de Visoke

##### Planche N°1A OT 33: Leucitite gloméroporphyrlique

**Texture:** microlitique porphyrique, dominé par une glomération des leucites en agrégat et des pyroxènes en forme allongée, la mésostase est faite des leucites en microlithe

##### Planche N°2A OT 47, OT 49 : Leucitite mésocrate aphyrique

**Texture :** la mésostase est constituée d'une texture microlitique, des leucites avec les phénocristaux, des pyroxènes, des leucites et des olivines moyennement développés



**Planche N°3 OT 155, OT 161: Leucitite mélanocrate**

**Texture:** microlitique porphyrique avec les phénocristaux des olivines, des pyroxènes, de la leucite, les mésostase sont faites des microlites de pyroxène, leucites et olivines.



Legend:  
PYROXENE  
OLIVINE  
MICA  
LEUCITE  
OXYDE  
NEPHELINE

**Planche N°2 B OT 95: Leucitite mésocrate**

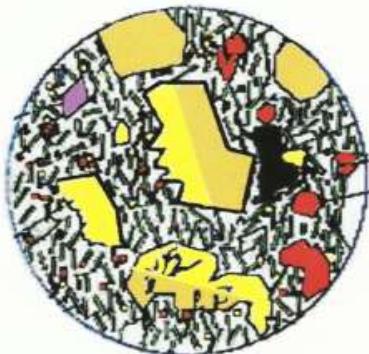
**Texture:** microlitique pyroxène avec les phénocristaux de leucite, de pyroxène et olivine.



Legend:  
PYROXENE  
OLIVINE  
LEUCITE  
OXYDE

**Planche N°4 OT 19: Ankaratite**

**Texture:** microlitique à plagioclase, les phénocristaux sont faits des Olivines, des pyroxènes à plusieurs formes et des oxydes sous forme des vacuoles.



Legend:  
Plagioclase  
OLIVINE  
PYROXENE  
OXYDE

**Planche N°6 OT 172, OT 135, OT 142: Hawaitite de Visoke**

**Texture:** microlitique porphyrique dominé par le plagioclase avec les macles polysynthétique, avec les phénocristaux des pyroxènes et des olives



Legend:  
plagioclase  
OLIVINE  
PYROXENE  
OXYDE

**Planche N°1A OT 33 : Leucitite gloméroporphyrigue**

**Texture :** microlitique porphyrique, dominé par une agglomération des leucites en agrégat et des pyroxènes en forme allongée, la mésostase est faite des leucites en microlithe



  
PYROXENE  
OLIVINE  
LEUCITE  
MELLE

**Planche N°2A OT 47, OT 49 : Leucitite mésocrate**

**Texture:** la mésostase est constituée d'une texture microlitique, des leucites avec les phénocristaux, des pyroxènes, des leucites et des olivines moyennement développés



  
PYROXENE  
OLIVINE  
LEUCITE  
MELLE

**Planche N°3 OT 155, OT 161: Leucitite mélanocrate**

**Texture:** microlitique porphyrique avec les phénocristaux des olivines, des pyroxènes, de la leucite, les mésostases Sont faites des microlites de pyroxène, leucites et olivines.

**Planche N°2 B OT 95: Leucitite mésocrate**

**Texture:** microlitique pyroxène avec les phénocristaux de leucite, de pyroxène et olivine



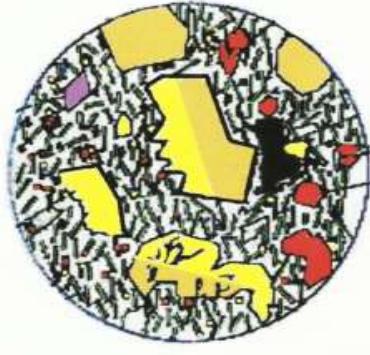
  
PYROXENE  
OLIVINE  
MELLE  
LEUCITE  
MELLE



  
PYROXENE  
OLIVINE  
LEUCITE  
MELLE

**Planche N°4 OT 19 : Ankaratite**

**Texture:** microlitique à plagioclase, les phénocristaux sont faits des olivines, des pyroxènes à plusieurs formes et des oxydes sous forme des vacuoles.



Legend:  
Plagioclase (green)  
Olivine (red)  
Pyroxene (yellow)  
Oxide (black)

**Planche N°6 OT 172, OT 135, OT 142: Hawaitite de Visoke**

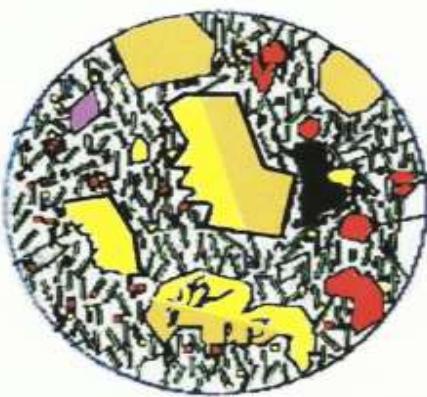
**Texture:** microlitique porphyrique dominé par le plagioclase avec les macles polysynthétique, avec les phénocristaux des pyroxènes et des olives



Legend:  
Plagioclase (green)  
Olivine (red)  
Pyroxene (yellow)  
Oxide (black)

**Planche N°4 OT 19: Ankaratite**

**Texture:** microlitique à plagioclase, les phénocristaux sont faits des olivines, des pyroxènes à plusieurs formes et des oxydes sous forme des vacuoles.



Legend:  
Plagioclase (green)  
Olivine (red)  
Pyroxene (yellow)  
Oxide (black)

**Planche N°6 OT 172, OT 135, OT 142: Hawaitite de Visoke**

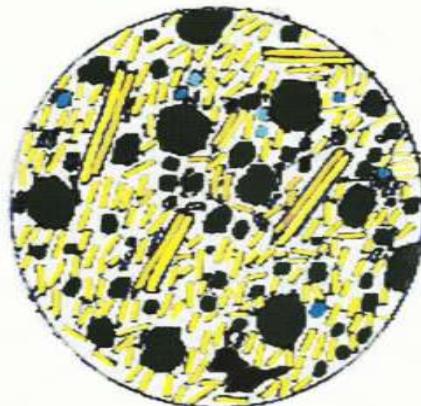
**Texture:** microlitique porphyrique dominé par le plagioclase avec les macles polysynthétique, avec les phénocristaux des pyroxènes et des olives



Legend:  
Plagioclase (green)  
Olivine (red)  
Pyroxene (yellow)  
Oxide (black)

**Planche N°4 OT 19: Ankaratrite**

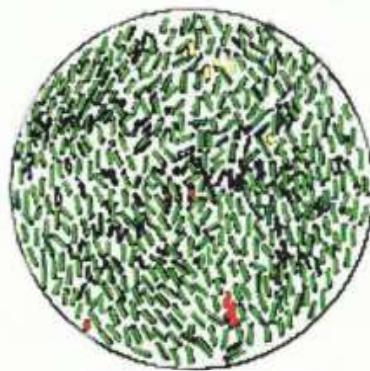
Texture: microlitique porphyrique de leucite avec les pyroxènes comme phénocristaux les plus abondants.



**b. Plage microscopique de lames minces de la lave de Gashole**

**Planche N°7 A OT 77: Hawaïtite de Gashole**

Texture: microlitique essentiellement plagioclase avec des pyroxènes et des olivines en forme de trace dans la mésostase



**Planche N°7 B OT 58: Hawaïtite de Gashole**

Texture: microlitique à plagioclase avec les cristaux moyennement développés des pyroxènes. La mésostase est faite de plagioclases, pyroxènes et olivines





### III. INTERPRETATION ET DISCUSSION

Les tableaux ci-dessous donnent les résultats de ces deux laves. Trois critères ont orienté l'étude, il s'agit de: l'épanchement de la lave sur la surface, la proportion de minéraux dans les laves et enfin leur texture.

Les tableaux ci-dessous donnent de brèves explications sur la composition modale de roches et la différente composition pétrographique sur les plages microscopiques observées pendant les analyses des lames minces.

**Tableau 1: Tableau comparatif des laves de Visoke et de Gashole**

ROCHES	Source Lave	LAMES	TEXTURE	TAILLE	PHENOMENE PARTICULIER	MINERAUX CARACTERISTIQUES
Leucite	Visoke	OT33 OT159	- Microlitique à Pyroxène, Leucite	-Phénocristaux abondants ; - Microlite en proportion faible	- Présence de minéraux zonés (px) et Maclés, minéraux opaques en inclusion.	- Phlogopite en phénocristaux - Méga cristaux de leucite
Leucitite mésocrate aphyrique	Visoke	0T47 0T49	- Microlitique, porphyrique à pyroxène	-Microlite en proportion faible	- Phénomène 'agrégation' - Phénomène de flottation	- Pérovskite dans la mésostase
Leucitite leucocrate porphyrique	Visoke	0T 95				- Pyroxène à plusieurs types de Macle, d'autres contiennent de rares cristaux de Néphéline
Leucitite mélanocrate	Visoke	0T161 0T106 0T155	-A porphyrique		-Présence de px maclé à deux individus de différente biréfringence	-Pyroxène à plusieurs types de d'autres contiennent de rares cristaux de Néphéline - Oxyde (Titano magnétique en microlite)
Basalte à Olivine	Visoke	0T 43 0T 45	- Microlitique à plagioclase	- Abondance de microlite	- Phlogopite transformé en mésostase - Macle h' chez les pyroxènes	-Plagioclase avec zonations, et en mégacristaux -Plagioclase avec zonations, et en méga cristaux -des oxydes sous forme des vacuoles.
Hawaite	Visoke	0T 172 0T 135 0T 142	- Microlitique porphyrique plagioclase	-Phénocristaux à proportion faible		
Ankaratrite	Visoke	0T 19				
Hawaite	Gashole	0T 77 0T 58	-Microlitique fluidale à plagioclase	-microlite abondant -Phénocristaux rares ou absents	La cristallisation des microlites de plagioclase exprimant une structure fluidale	-Péridot en trace dans la mésostase

**Tableau 2: Estimation des compositions modales des roches de la série feldspathoïdique**

SERIE	FELDSPATHOIDIQUE					
	ROCHES	Leucitite mélanocrate	Leucitite mésocrate Aphyrique	Leucitite mésocrate Porphyrique	Leucitite leucocrate porphyrique	Leucitite leucocrate gloméroporp hyrique
TEXTURE	Porphyrique	Porphyrique à Pyroxène	Microlitique à proxène	Microlitique Porphyrique	Microlitique Porphyrique à Pyroxène	Microlitique
PHENOCRISTAUX	Olivine	<b>15-20%</b>	<b>3-5%</b>	<b>5%</b>	-	-
	Pyroxene	<b>30-35%</b>	<b>2-5%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>
	Leucite	<b>10-15%</b>	<b>10-15%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>55%</b>
	Néphéline	<b>3-5%</b>	-	<b>15%</b>	-	<b>5%</b>
	Minéraux Opaque	<b>2-5%</b>	-	<b>0-5%</b>	<b>5%</b>	<b>3%</b>
	Phlogopite	<b>3-5%</b>	-	-	-	-
	Mica	-	-	-	-	-
Mésostase + Autres minéraux	<b>20-25%</b>	<b>20-25%</b>	<b>70%</b>	<b>25%</b>	<b>40%</b>	<b>20%</b>

**Tableau 3: Estimation des % de minéraux dans les roches de la série feldspathique**

Série	Feldspathique			
	Roches	Ankaratite	Basalte à Olivine	Hawaïtes
Textures	Microlitique porphyrique	Microlitique à plagioclase	Microlitique porphyrique plagioclase	
Phénocristaux	Olivine	12%	20%	10-15%
	Pyroxène	25%	10-15%	13-17%
	Leucite	-	-	-
	Néphéline	-	-	-
	Minéraux			
	Opaques	8%	8%	-
	Plagioclase	5%	8%	15-28%
	Mica (biotite) Phlogopite		1%	
	Mésostase +Autres minéraux	50%	54%	47%

Les Trois points de vue résumés dans les tableaux, peuvent être interprétés comme suit:

- Au point de vue de l'épanchement de laves;



⊕ A Visoke nous avons deux séries de laves:

- ✓ Série feldspathoïdique sur laquelle nous avons les facies telles que : leucitite Leucocrates gloméroporphyrlique, leucitite mésocrate aphyrique, leucitite mésocrate porphyrique et la leucitite mélanocrate;
- ✓ Série feldspathique, nous trouvons la présence des roches ci-après : **Basalte à olivine, Hawaïtes et Ankaratrites;**
  - ⊕ Tandis qu'à **Gashole** seule la série feldspathique constitue le faciès dans lequel on trouve la **roche Hawaïtes**.
- Au point de vue de leur proportion de minéraux ;
- ✓ A Visoke: une abondance de phénocristaux de leucite, de pyroxène, d'olivine parfois aussi des oxydes (minéraux opaques) et des phlogopites. Dans la série feldspathique, l'abondance est surtout marquée par les microlites de plagioclase;
- ✓ De même pour Gashole dont la série feldspathique reflète la même caractéristique à Celle de Visoke.
- Au point de vue de leur texture de part et d'autre, si les laves de Visoke ont la texture microlitique à microlitique porphyrique à pyroxène et aphyrique que nous trouvons dans la série feldspathoïdique, les deux laves feldspathiques de VISOKE et de GASHOLE présentent la texture microlitique à plagioclase qui leur donne un point commun. La particularité de microlites de GASHOLE est la structure fluidale qu'il exprime sur la lame OT 77.

#### IV. EVOLUTION DE MAGMA ET MINERALOGIE

L'ensemble des laves analysées dans cette étude peut être groupé à deux séries: série **feldspathoïdique** et série **feldspathique**. Certaines de leurs variations, bien que parfois peu importantes, peuvent justifier une subdivision.

Les différences entre les groupements de roche portent sur la texture, la présence ou l'absence de minéraux dans certaines roches, le pourcentage de minéraux dans les roches. Quatre types de roches ont été reconnus:

- ✓ **Les Ankaratrites:** elles représentent les termes basiques dans lesquels les laves sont faites des phénocristaux d'olivines (12 %), de plagioclase (15 %) et de pyroxène (25 %). La mésostase est faite de pyroxène + plagioclase à un pourcentage élevé d'environ 48%.
- ✓ **La Basalte à olivine:** la différence notable entre ankaratrites et basalte à olivine réside dans le fait que le premier a une forte abondance de clinopyroxènes et le second une abondance d'olivines.
- ✓ **Les Hawaïtes:** elles possèdent les phénocristaux de pyroxène (15 à 20 %), le plagioclase (30 %), d'olivine (10 à 12%), ainsi que les micros phénocristaux d'oxydes opaques et la mésostase souvent fluidale.
- ✓ **Le Leucitite:** Ce sont des basaltes à abondance de leucites, dans son ensemble. Ainsi, les divers types de ces basaltes sont classifiés par leur volume en phénocristaux et par leur contenu en divers minéraux qui lui donnent une caractéristique.

La leucitite peut être accompagnée d'un ou plusieurs minéraux dont: feldspath alcalin, plagioclase, néphéline en proportion très faible. Les variations observées entre les diverses basanites à leucite de cette région tiennent compte de l'abondance relative de minéraux qui les composent; parmi lesquels, certains relativement pauvres en minéraux blancs tels que la leucitite mésocrate, et d'autres riches en minéraux clairs comme la leucitite Leucocrates.

Ensuite, vient la différence des tailles de certains cristaux automorphes qui varient entre 10 et 80 um et d'autres dimensions inférieures.

Partant de Ce qui suit, nous avons sur les laves étudiées: la leucitite au sens strict, la leucitite mélanocrate, la leucitite mésocrate, leucitite mésocrate porphyrique, la leucitite Leucocrates gloméroporphyrlique, leucitite aphyrique, leucitite Leucocrates/porphyrique etc.

En résumé, deux séries volcaniques distinctes ont été mises en évidence, représentées sur le tableau.

- La série feldspathique : dont l'observation générale à retenir sur la composition quantitative, des produits émis et épandés



à la surface au cours de l'éruption qui a donné une structure fluidale de plagioclases microlitiques dans le cône de Gashole (Hawaïtes), et pourtant sur le Visoke, nous remarquons que ce dernier nous donne deux groupes sur sa façon de cristalliser : les microlitiques porphyriques à plagioclase et porphyriques à pyroxène (Ankaratite, Basalte à olivine) et microlitique à plagioclase (Hawaïtes).

Le type de texture microlitique porphyrique à plagioglase et porphyrique à pyroxène reflète le terme initial (basique) de la série feldspathique (Ankaratite) et le terme intermédiaire (Basalte à olivine).

C'est la particularité des laves de VISOKE, qui la différencie de celles de Gashole qui elles, sont dépourvues de terme basique; cela s'explique par la rareté des minéraux Fe - Mg.

- D'autre part, nous avons la série feldspathoïdique qui montre l'enrichissement des phénocristaux d'olivines, de pyroxènes et de la leucite, disons que cette série incarne l'abondance des leucites qui apparaissent en megacristaux. La présence de ces leucites confirme d'une part la sous saturation en silice dans les laves en épanchement. Il est constitué par deux pôles extrêmes qui d'une part est faite de minéraux clairs très riches, et d'autre part en minéraux clairs dont le milieu est fait de la coloration intermédiaire entre sombre et clair.

## V. CONCLUSION

Dans chaque groupe de laves, en dépit de la diversité de faciès pétrographiques, on note une similitude de minéraux; seule la proportion de ces derniers varie d'un faciès à l'autre. Ainsi, le groupe feldspathique contient en commun les principaux minéraux suivants: l'olivine, le pyroxène et le plagioclase; Tandis que le groupe feldspathoïdique comprend la leucite, le pyroxène et l'olivine.

En, ce qui concerne l'évolution magmatique, il faudra signaler que pour la série feldspathoïdique, celle-ci va de la leucite mélanocrate à la leucite Leucocrates en passant par la leucite mésocrate. ; Alors que dans la série Feldspathique, elle part des ankaratrites aux hawaïtes en transitant par les basaltes à olivine.

Enfin, pour ce qui est de l'origine de ces laves, elle est attribuée au processus de contamination crustale du liquide primaire issu de la fusion partielle pour la série feldspathique et soumet à l'hypothèse de l'hétérogénéité de la source mantellique pour la série feldspathoïdique.

L'étude comparative et l'interprétation des données sur les laves de deux cônes volcaniques nous a conduit à déduire que leurs produits proviendraient d'une même chambre magmatique et que le cône Gashole serait un adventif du Visoke.



## REFERENCES

- [1]. MAYALA SAWAN J.P.P. 2001 Etude pétrographique comparative des laves des Cones volcaniques de Gashole Et Visoke dans les Complexes de virunga (Nord Kivu/ Rdc)( Inedit). Memoire Lic. Univ Kinshasa
- [2]. MARCELLO et RANCON J.P.H. 1988: Mineral chemistry of Leucite from Visoke volcano (Virunga rang, Rwanda): pétrologie implication minéralogie magazine.
- [3]. ONGENDANGENDA T.A. 1992: Le magmatisme potassique du volcan Visoke (chaine des Virunga, Rift- EST Africain): Aspects Volcanologique, Pétrographique et géochimique. These doct univ.Marseilles III (france), 304p
- [4]. ONGENDANGENDA T.A. 1986: Le volcanisme plio-pleistocène de la chaîne de Virunga (RDC-Rwanda) dans la branche occidentale du rift Est-Africain. DEA Univ. Montpellier, 66p.
- [5]. KANIKA M.T 1988: Contribution à la connaissance du volcanisme associé au rift intra-continental. Exemple des provinces volcaniques tertiaire-quaternaire de Mwenga-Kamituga et de de Bukavu dans le Rift de l'Afrique central. Succession et pétrogénie des laves. Thèse doct. Univ. de Lubumbashi.
- [6]. POTTIER.Y. 1977: Première éruption historique de Nyiragongo et manifestation adventives simultanées du volcan Nyamulagira (Chaine des Virunga, Kivu, RDC) Rapp annuel. Départ. Géologie du Mus. Roy. Afrique Centrale, Tervuren (Belgique) page 158-175.
- [7]. AUBOUIN J. BROUSSE R et LEHMAN J.P. 196: Precis de géologie, tome I. Petrologie. Ed. Dunol.
- [8]. BERUBE M.A. 1985: Mineralogie ET Petrographie. Syll. Univ. Laval. Dept géol. Fac. De sciences et de Genie G.L.G. 10361(Canada) (Inédite).
- [9]. FOUCAULT A. et RAOULT J.F. 1995: Dictionnaire de géologie 4ème édition. Ed. Masson.
- [10]. MVUEMBA NT. F. 1999: Cours de mineralogie G2 Geol. Univ. Kinshasa, fac. sc. Dpt. Sciences de la terre.
- [11]. ROUBAULT M. 1963 : Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant, Lamarre – poinat, Paris
- [12]. VINCENZO M. 1972: Dictionnaire de Minéralogie et de Pétrographie. Ed. Erasme Bruxelles-Anvers