

## BIBLIOGRAPHIE

1. CHAIGNEAU, M., TAZIEFF, H. et FABRE, R., 1960, Sur l'extraction et l'analyse des gaz occlus de la lave du volcan Nyiragongo (extrait des *Annales de Géophysique*, t. XVI, fasc. 4. *Centre National de Volcanologie n° 10*).
2. —, —, —, 1960, Composition des gaz volcaniques du lac de lave permanent du Nyiragongo (extrait des *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 250, pp. 2482-2485. *Centre National de Volcanologie n° 3*).
3. COTTON, C. A., 1944, *Volcanoes as landscape forms* (Whithcombe and Tombs, London).
4. CLARENS S. ROSS, 1962, Microlites in glassy volcanic rocks (*The Amer. Min.*, Vol. 47, May-June, nos 5 and 6).
5. DALY, R. A., 1933, *Igneous Rocks and the Depths of the Earth* (Mc Graw Hill, London).
6. DAUVILLIER, A., 1958, *Le volcanisme lunaire et terrestre* (Paris).
7. DENAEYER, M.-E., 1960, Les laves de la bordure occidentale du fossé tectonique du Kivu, à l'ouest des Virunga (*Bull. Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouv. série, VI, 6, pp. 1074-1085).
8. DENAEYER, M.-E. et LEDENT, D., 1952, Sur la présence de la modification hexagonale de la hiératite (*Cameranite*) dans des cristallisations d'une cheminée d'usine (*Bulletin de la Société Française de Minéralogie et de Cristallographie*, t. LXXV, pp. 231-236).
9. DENAEYER, M.-E. et LEDENT, D., 1954, Caractères chimico-minéralogiques d'une kivite du volcan Mihaga (massif du Nyamuragira). Coulée de Mushumangabo, février-mars 1954 (*Bull. Académie Royale des Sciences coloniales*, t. XXV, fasc. 5, pp. 1578-1587).
10. DENAEYER, M.-E. et VAN WALLENDael, M., 1961, Les enclaves énallogènes du Nyiragongo et du Nyamuragira (Kivu). Note préliminaire (*Bulletin de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouv. série, VII, 3, pp. 460-467. *Centre National de Volcanologie n° 15*).
11. EGOROFF, B., 1961, Note préliminaire sur l'éruption du volcan Mihaga, en 1954 (Nyamuragira, Kivu) (*Bulletin de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouv. série, VII, 6, pp. 964-973).
12. FINCKH, L., 1912, Die Jung vulcanischen Gesteine des Kivusee-Gebietes (*Wiss. Ergebn. d. Deutschen Zentral Afrika Exped.*, 1907-1908, Bd. I, Lief. I).
13. GORSHKOFF, G. S., Étude des volcans du Kamtchatka (texte en russe, non daté. Bibliothèque du *Centre National de Volcanologie*, Bruxelles).

14. GORSHKOFF, G. S., 1959, Gigantic eruption of the volcano Bezymianny (*Bull. Volc., organe de l'Ass. de Volc. de l'Union Géod. et Géoph. Internat.*, série II, t. XX).
15. HERMAN, P., VANDERSTAPPEN, R. et HUBAUX, A., 1960, Sublimés du Nyiragongo (Kivu) (*Bull. des Séances de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouv. série, VI, 6, pp. 961-971).
16. HOIER, R., 1939, Contribution à l'étude de la Morphologie du volcan Nyamuragira (*Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge*, Bruxelles, 20 p., 16 pl.).
17. HOLMES, A. and HARWOOD, H. F., 1937, The volcanic Area of Bufumbiro. The Petrology of the volcanic Field of Bufumbiro (South-West Uganda) (*Geol. Survey Uganda*, Mem. III, Part II, Entebbe).
18. JAGGAR, T. A., 1917, Volcanic Investigation at Kilauea (*Amer. Journ. of Sci.*, 44, pp. 161-220).
19. KUBASCHEVSKY, O. et EVANS, E., 1960, La thermochimie en Métallurgie (traduction française de R. Winand; édition Gouthier-Villars, Paris).
20. LACROIX, A., 1923, Minéralogie de Madagascar (Vol. III, Paris).
21. — 1933, Classification des roches éruptives (extrait du *Bull. du Serv. Géol. de l'Indochine*, vol. XX, fasc. 3, Hanoi, Paris, pp. 1-36 et 183-206).
22. — 1936, Le volcan actif de l'île de la Réunion et ses produits (Paris, 289 pp., 68 pl., ph., 1 carte hors texte).
23. LACROIX, A. et DELHAYE, F., 1927, Sur l'existence de syénite néphélinique dans la région de Rutshuru (Graben Central Africain) (*Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, t. 183, p. 589, Paris).
24. MELON, J., 1934, Soufre et minéraux sulfatés du Kivu (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, LVII, B, pp. 65-68).
25. MEYER, A., Le volcan Nyamuragira et son éruption de 1951-1952 (*Bulletin de l'Inst. Royal Col. Belge*, t. XXIV, fasc. 1, pp. 233-287).
26. RITTMANN, A., 1963, Les volcans et leur activité (traduction française de H. TAZIEFF, 461 p., Paris).
27. SAHAMA, TH. G., 1961, Thermal metamorphism of the Volcanic Rocks of Mt. Nyiragongo (Eastern Congo) (*Bulletin de la Commission Géologique de Finlande*, n° 196, pp. 151-174. *Centre National de Volcanologie n° 16*).
28. SCHREYER, W. and SCHAIRER, J. F., 1960-1961, Annual Report of the Director of the Geophysical Laboratory, Washington (pp. 144-147).
29. TAZIEFF, H., 1951, L'éruption du volcan Gituro (Kivu) de mars à juillet 1948 (*Serv. Géol. du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, Mém. n° 1, 157 p., 22 pl., ph.).
30. THONNARD, R. L. G., Utilisation de la photogéologie dans la chaîne des Virunga (Congo) (*Bull. de la Société belge de Géologie*, t. LXX, fasc. 2, pp. 1 à 6).
31. TOVAROVA, I. I., 1958, A propos de l'extraction des substances solubles dans l'eau des matériaux pyroclastiques du volcan Bezymianny [*Académie des Sciences d'U.R.S.S.*, Géochimie, n° 7 (en russe)].
32. — 1960 (?), Activité fumerollienne dans la caldeira du volcan Zavoritsky (Kamtchatka) [*Bull. Station Volc. n° 30. Académie des Sciences d'U.R.S.S.* (en russe)].

- 
33. TURNER, F. J. and VERHOOGEN, J., 1960, *Igneous and metamorphic petrology* (2<sup>e</sup> édition, Mc Graw-Hill, New-York).
  34. TUTTLE, O. F., 1952, Optical studies on alkali feldspars (*Amer. Journ. of Sci., Bowen vol.*, pp. 553-567).
  35. TUTTLE, O. F. and BOWEN, N. L., 1950, High temperature Ab and contiguous feldspars (*Jour. Geol.*, LVII, pp. 572-583).
  36. VERHOOGEN, J., 1948, Les éruptions de 1938-1940 du volcan Nyamuragira (*Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge. Exploration du Parc National Albert*, fasc. 1, 187 p., 27 pl., ph.).
  37. VLADOVETZ, V. I., 1959, On the underground structure of some Volcanoes of Kamchatka (*Bull. volc., organe de l'Ass. de Volc. de l'Union Géod. et Géoph. Internat.*, série II, t. XX).
  38. WISER, P., 1961, Levé photogrammétrique du cratère du Nyiragongo (*Bull. des Séances de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouv. série, t. XII, pp. 950-955, Bruxelles. *Centre National de Volcanologie n° 18*).
-

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
PRÉFACE DE M. LE PROFESSEUR M.-E. DENAEYER ... .. .	3
INTRODUCTION ... .. .	7
HISTORIQUE (carte n° 1, photos nos 1 et 2) ... .. .	9
 PREMIÈRE PARTIE : L'ÉRUPTION.	
CHAPITRE PREMIER. — <i>Première phase</i> (carte n° 2) ... .. .	13
Description des lieux .. .. .	13
a) Les fractures (photo n° 5) . . . . .	13
b) Le champ de lave ... .. .	13
c) L'aspect du champ de lave . . . . .	14
d) Durée probable .. .. .	14
e) Les cratères éphémères ... .. .	14
f) Conclusions ... .. .	14
CHAPITRE II. — <i>Deuxième phase</i> (carte n° 3) .. .. .	15
I. — Les fractures (photos nos 6 à 19) ... .. .	15
II. — Le cône du Mihaga (photo n° 20) . . . . .	17
III. — Les champs de lave (photos nos 20, 21 et 22; fig. n° 1) ... .. .	17
IV. — Conclusions . . . . .	19
CHAPITRE III. — <i>Troisième phase</i> (carte n° 4) . . . . .	21
I. — Narration et description ... .. .	21
1. Le cône et le cratère du Mihaga (photos nos 3 et 4) ... .. .	22
Annexe n° 1.	
Photo n° 20.	
2. Les fontaines de lave ... .. .	23
3. Colonne des gaz .. .. .	23
4. Premières mesures ... .. .	23
Débit de lave . . . . .	23
Débit de gaz . . . . .	23
Rapport pondéral gaz/lave ... .. .	23
5. Température de la lave .. .. .	24
Narration (suite) . . . . .	24
Annexes nos 2, 3, 4, 5, 6, 7.	
Figures nos 2, 3 ... .. .	29-31

	Pages.
II. — Observations sur les laves . . . . .	33
1. Température de la lave .. . . .	33
2. Vitesse d'écoulement de la lave. Figure n° 4 .. . . .	34
3. Progression de la lave .. . . .	35
a) Pente quelconque. Figure n° 5 .. . . .	35
b) Obstacle à l'écoulement de la lave .. . . .	36
4. Morphologie des laves .. . . .	36
5. Séparation de la phase gazeuse .. . . .	37
CHAPITRE IV. — <i>Phase paroxysmale</i> (carte n° 4) . . . . .	38
I. — Narration et description .. . . .	38
Figures nos 6, 7, 8 .. . . .	39-41-42
Annexe n° 8.	
II. — Considérations sur la phase paroxysmale . . . . .	43
1. Date de la phase paroxysmale .. . . .	43
2. L'activité générale du Mihaga .. . . .	43
3. La température de la lave .. . . .	43
4. Les débordements de la lave .. . . .	44
5. Le lac de lave extérieur au cratère . . . . .	44
6. Les flammes .. . . .	44
7. Le niveau du lac de lave à l'intérieur du cratère .. . . .	45
8. Débit de lave . . . . .	45
9. Débit de gaz .. . . .	46
10. Le rapport pondéral gaz/lave .. . . .	46
11. Le cône du Mihaga. Photos nos 21, 22, 23 et 24 .. . . .	46
CHAPITRE V. — <i>Troisième phase</i> (suite) .. . . .	47
1. Le champ de lave .. . . .	47
a) Allure générale. Figure n° 9 .. . . .	47-48
b) Les fissures .. . . .	47
c) Les solfatares .. . . .	48
d) Les fumerolles .. . . .	48
2. L'activité du volcan .. . . .	49
a) Explosions .. . . .	49
b) Ejections .. . . .	49
c) Température de la lave .. . . .	49
d) Quantité de gaz .. . . .	49
e) Débit de lave . . . . .	49
f) Rapport pondéral gaz/lave .. . . .	50
3. Conclusions . . . . .	50
CHAPITRE VI. — <i>Quatrième phase</i> (carte n° 5) .. . . .	51
I. — Extinction de la fontaine n° 1 . . . . .	51
A. — Aspect du champ de lave (photo n° 24) . . . . .	52
B. — Nature des laves (photos nos 25 et 26) .. . . .	52

	Pages.
C. — Activité du volcan ... ..	52
D. — Morphologie du cône du Mihaga ... ..	53
E. — Cuve de la fontaine n° 1 . ... ..	53
II. — Extinction de la fontaine n° 2 . ... ..	53
A. — Intérieur du cratère. Figure n° 10 ... ..	54
B. — Activité du volcan ... ..	55
C. — Débit de gaz ... ..	55
D. — Débit de lave .. ... ..	56
E. — Le cône du Mihaga. Photo n° 24 ... ..	56
F. — Résumé ... ..	56
CHAPITRE VII. — <i>Cinquième phase</i> (carte n° 5) ... ..	57
I. — Narration. Figure n° 11. Photos nos 27, 28, 30, 31 et 32 ... ..	57
II. — Description du lac de lave . ... ..	58
A. — Situation. Figure n° 12 ... ..	58
B. — Les dimensions du lac de lave. Figure n° 13 ... ..	58-59
C. — Description du lac de lave. Figure n° 14 ... ..	58-59
D. — Mouvements horizontaux ... ..	60
E. — Débit de lave .. ... ..	60
F. — Température de la lave ... ..	60
III. — Description du cratère du Mihaga. Figure n° 15 .. ... ..	61
A. — Fontaine n° 1 . ... ..	61
B. — Fontaine n° 2 . ... ..	62
C. — Cloison séparant les fontaines nos 2 et 3 . ... ..	62
D. — Fontaine n° 3 . ... ..	62
E. — Fontaine n° 4 . ... ..	63
IV. — Evolution et fin de l'éruption ... ..	63
Extraits du carnet de notes ... ..	63
V. — Le cône du Mihaga. Photo n° 24 ... ..	66
VI. — Conclusions ... ..	66
CHAPITRE VIII. — <i>Sixième phase</i> ... ..	67
Situation et description des solfatares. Figure n° 16 ... ..	68
CHAPITRE IX. — <i>Résumé et conclusions de la première partie</i> ... ..	70
1. Caractère isotherme de l'éruption. Figure n° 17 ... ..	70-71
2. Volume de lave émis. Diagramme n° 1 ... ..	72-73
3. Volume de gaz émis. Diagramme n° 2 . ... ..	72-73
4. Le rapport pondéral gaz/lave. Diagramme n° 3 ... ..	73-74
5. La vapeur d'eau . ... ..	74
6. L'origine de l'eau ... ..	75
7. Le rôle de l'eau . ... ..	75
8. Les gaz autres que la vapeur d'eau ... ..	76

	Pages.
<b>DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DES PRODUITS DE L'ÉRUPTION.</b>	
INTRODUCTION ... ..	79
CHAPITRE PREMIER. — <i>Étude des minéraux des laves</i> ... ..	80
I. — Considérations générales. Tableau n° 1 ... ..	80-83
II. — Description des constituants des laves du Mihaga ... ..	82
1. Les phénocristaux xénoclastiques et les phénoblastes ... ..	82
A. — Plagioclase . ... ..	82
B. — Pyroxène ... ..	82
C. — Olivine .. ... ..	84
D. — Titanomagnétite ... ..	84
E. — Leucite .. ... ..	84
2. Les microphénocristaux xénoclastiques et les microphénoblastes.	85
A. — Plagioclase ... ..	85
B. — Pyroxène ... ..	85
C. — Titanomagnétite ... ..	86
D. — Olivine ... ..	86
E. — Leucite .. ... ..	87
3. Le microlites. Tableau n° 2 . ... ..	87-88
Remarques préliminaires ... ..	87
A. — Plagioclase .. ... ..	90
a) Faciès aciculaire ... ..	90
b) Faciès trapu ... ..	90
c) Faciès losangique ... ..	90
B. — Augite . ... ..	90
C. — Pyroxène vert .. ... ..	91
D. — Hypersthène ... ..	91
E. — Pyroxène fibreux ... ..	91
F. — Olivine . ... ..	91
G. — Magnétite .. ... ..	91
a) Octaèdres petits . ... ..	91
b) Octaèdres très petits ... ..	92
c) Octaèdres ultramicroscopiques ... ..	92
d) Dendrites de premier ordre ... ..	92
e) Dendrites de deuxième ordre ... ..	92
f) Dendrites de troisième ordre ... ..	92
g) Halos et petites taches .. ... ..	92
H. — Leucite . ... ..	92
I. — Néphéline .. ... ..	92
4. Le verre ... ..	92
III. — Conclusions .. ... ..	93
IV. — Les six stades de refroidissement. Tableau n° 3 ... ..	94
Premier stade. Photo n° 35, Pl. I . ... ..	94
Deuxième stade. Photos nos 36 à 49, Pl. I à III ... ..	94
Troisième stade. Photos nos 41 et 42, Pl. IV ... ..	94

	Pages.
Quatrième stade. Photos nos 43, 44 et 45, Pl. V et VI ... ..	95
Cinquième stade. Photo n° 46, Pl. VI ... ..	95
Sixième stade. Photos nos 47 et 48, Pl. VII. Tableau n° 3 ... ..	95-96
 CHAPITRE II. — <i>Laves de la première phase</i> ... ..	 97
Rappel des événements ... ..	97
I. — Étude minéralogique ... ..	97
1. Échantillon n° 15 ... ..	97
A. — Description macroscopique ... ..	97
B. — Description microscopique ... ..	97
2. Échantillon n° 17 ... ..	98
A. — Description macroscopique ... ..	98
B. — Description microscopique ... ..	98
3. Échantillon n° 16 ... ..	98
A. — Description macroscopique ... ..	98
B. — Description microscopique ... ..	98
4. Échantillon n° 18 ... ..	99
A. — Description macroscopique ... ..	99
B. — Description microscopique ... ..	99
II. — Étude chimico-minéralogique ... ..	100
1. Composition chimique. Tableau n° 4a . ... ..	100
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 4b ... ..	101
3. Paramètres C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 5 ... ..	102
4. Paramètres de Niggli. Tableau n° 6 . ... ..	102-103
5. Conclusion ... ..	102
 CHAPITRE III. — <i>Laves de la deuxième phase</i> . ... ..	 104
Rappel des événements ... ..	104
I. — Étude minéralogique ... ..	104
1. Échantillon n° 2 ... ..	104
2. Échantillon n° 3 ... ..	105
3. Échantillon n° 30 ... ..	105
4. Échantillon n° 59 ... ..	106
5. Échantillon n° 65 ... ..	106
6. Métamorphisme dû à l'action directe des flammes volcaniques :	
Ipnisme .. ..	107
Échantillon n° 45. Photos nos 49 et 50, Pl. VIII ... ..	107
II. — Étude chimico-minéralogique ... ..	109
1. Composition chimique. Tableau n° 7a .. ..	109-110
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 7b ... ..	109-110
3. Paramètre C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 8 ... ..	109-112
4. Paramètre Niggli. Tableau n° 9 . ... ..	112
5. Conclusions ... ..	112



	Pages.
CHAPITRE IV. — <i>Laves de la troisième phase</i> . . . . .	113
Rappel des événements . . . . .	113
I. — Etude minéralogique . . . . .	113
Échantillon n° 32 . . . . .	113
Échantillon n° 34 . . . . .	114
Échantillon n° 35 . . . . .	114
Échantillon n° 90 . . . . .	115
Échantillon n° 91. Photo n° 45, Pl. VI . . . . .	116
Échantillon n° 165. Photos nos 47 et 48, Pl. VII . . . . .	116
II. — Etude chimico-minéralogique . . . . .	117
1. Composition chimique. Tableau n° 10a . . . . .	117-118
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 10b . . . . .	117-119
3. Paramètres C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 11 . . . . .	117-120
4. Paramètres de Niggli. Tableau n° 12 . . . . .	117-120
5. Conclusion . . . . .	117
CHAPITRE V. — <i>Laves de la phase paroxysmale</i> . . . . .	121
Rappel des événements . . . . .	121
I. — Etude minéralogique . . . . .	121
Échantillon n° 128 . . . . .	121
Échantillon n° 129 . . . . .	122
Échantillon n° 130 . . . . .	122
II. — Etude chimico-minéralogique . . . . .	123
1. Composition chimique. Tableau n° 13a . . . . .	123-124
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 13b . . . . .	123-125
3. Paramètres C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 14 . . . . .	123-126
4. Paramètres de Niggli. Tableau n° 15 . . . . .	123-126
5. Conclusion . . . . .	123
CHAPITRE VI. — <i>Laves de la quatrième phase</i> . . . . .	127
Rappel des événements . . . . .	127
I. — Etude minéralogique . . . . .	127
Échantillon n° 110 . . . . .	127
Échantillon n° 111 . . . . .	128
Échantillon n° 121 . . . . .	128
Échantillon n° 122 . . . . .	129
II. — Etude chimico-minéralogique . . . . .	130
1. Composition chimique. Tableau n° 16a . . . . .	130-131
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 16b . . . . .	130-132
3. Paramètres C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 17 . . . . .	130-133
4. Paramètres de Niggli. Tableau n° 18 . . . . .	130-133
5. Conclusion . . . . .	130
CHAPITRE VII. — <i>Laves de la cinquième phase</i> . . . . .	134
Rappel des événements . . . . .	134
I. — Etude minéralogique . . . . .	134
Échantillon n° 104 . . . . .	134

	Pages.
Echantillon n° 105 .. .. .	135
Echantillon n° 151 .. .. .	135
Echantillon n° 152 .. .. .	136
Echantillon n° 153 .. .. .	136
II. — Etude chimico-minéralogique .. .. .	137
1. Composition chimique. Tableau n° 19a . . . . .	137-138
2. Composition minéralogique virtuelle. Tableau n° 19b . . . . .	137-139
3. Paramètres C.I.P.W.-Lacroix. Tableau n° 20 .. .. .	137-140
4. Paramètres de Niggli. Tableau n° 21 .. .. .	138-140
5. Conclusion .. .. .	138
CHAPITRE VIII. — <i>Conclusions générales</i> . . . . .	141
I. — Introduction. Mécanisme des éruptions du Nyamuragira .. .. .	141
a) Eruption de 1938. Figure n° 18 . . . . .	141-142
b) Eruption de 1948. Figure n° 19 . . . . .	142
c) Eruption de 1951-1952. Figure n° 20 . . . . .	143
d) Eruption de 1954. Figure n° 21 . . . . .	143
e) Eruption intracaldérale de 1956 .. .. .	144
f) Eruption de 1957 . . . . .	144
g) Eruption de 1958. Figure n° 22 . . . . .	144
h) Comparaison avec les éruptions du Kliuchevsky (Kamtschatka, U.R.S.S.). Figure n° 23 .. .. .	146-147
II. — Etude systématique des laves .. .. .	148
A. — Composition minéralogique des laves .. .. .	148
1. Les coupfolites . . . . .	148
2. Les barylites .. .. .	148
B. — Composition virtuelle des laves. Tableau n° 22 .. .. .	148-149
C. — Paramètres de Niggli. Diagramme n° 4 .. .. .	150-151
D. — Paramètres C.I.P.W.-Lacroix .. .. .	150
CHAPITRE IX. — <i>Les enclaves énallogènes</i> . . . . .	155
I. — Considérations générales .. .. .	155
II. — Etude microscopique des enclaves du Mihaga .. .. .	156
A. — Enclave siliceuse. Echantillon n° 174 .. .. .	156
a) Description macroscopique .. .. .	156
b) Description microscopique .. .. .	156
c) Conclusion . . . . .	157
B. — Porcellanites .. .. .	157
Echantillon n° Dn 54/75 . . . . .	157
Echantillon n° 72 . . . . .	158
CHAPITRE X. — <i>Les sublimés volcaniques</i> .. .. .	160
I. — Considérations générales .. .. .	160
II. — Etude des sublimés . . . . .	161

	Pages
1. Dépôts de basse température : 31° à 90° C.	
Echantillons nos 126, 125, 134 et 133 ... ..	161
a) Description macroscopique ... ..	161
b) Composition chimique. Tableau n° 23a ... ..	161
c) Oligo-éléments. Tableau n° 23b ... ..	162
2. Température : 92° et 115° C.	
Echantillons nos 131 et 132 ... ..	163
a) Description macroscopique ... ..	163
b) Composition chimique. Tableau n° 24a ... ..	163
c) Oligo-éléments. Tableau n° 24b ... ..	164
3. Température : 935° C.	
Echantillons nos 26, 154 et Ndakaza (Shabubembe) ... ..	165
a) Description macroscopique. Figures nos 24 et 25 ... ..	165-166
b) Composition chimique. Tableau n° 25a ... ..	166
c) Oligo-éléments. Tableau n° 25b ... ..	167
4. Température : 970° C.	
Echantillon n° 158 ... ..	168
a) Description macroscopique ... ..	169
b) Composition chimique. Tableau n° 26 ... ..	169-168
5. Température : 1160° C.	
Echantillons nos 101, 108, 109 ... ..	169
a) Description macroscopique ... ..	169
b) Composition chimique. Tableaux nos 27a et 27b ... ..	171-170-171
c) Conclusion ... ..	171
III. — Conclusions .. ..	172
Diagramme géochimique. Diagramme 5 ... ..	175
Tableau n° 28 ... ..	176
PLANCHES MICROPHOTOGRAPHIQUES : I à VIII, photos 35 à 50.	
BIBLIOGRAPHIE ... ..	195
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	198
CARTES nos 1 à 5.	

