

Institut Royal Colonial Belge

SECTION DES SCIENCES NATURELLES
ET MÉDICALES

Mémoires. — Collection in-4°
Tome VII. — Fascicule 1.

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

AFDEELING DER NATUUR- EN GENEESKUNDIGE
WETENSCHAPPEN

Verhandelingen. — Verzameling in-4°
Boek VII. — Aflevering 1.

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE
DE
L'ENTRE-LULUA-LÛBILASH

DU PARALLÈLE 7°30' S. A LA FRONTIÈRE DE L'ANGOLA

PAR

E. POLINARD

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES,
CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE
DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINIÈRE DU CONGO,
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ COLONIALE,
MEMBRE ASSOCIÉ DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE.



BRUXELLES

Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, rue des Paroissiens, 22.

BRUSSEL

Boekhandel Falk zoon,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Opvolger,
22, Parochianenstraat, 22.

1944

LISTE DES MÉMOIRES PUBLIÉS

COLLECTION IN-8°

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Tome I.

- PAGÈS, le R. P., *Au Ruanda, sur les bords du lac Kivu (Congo Belge). Un royaume hamite au centre de l'Afrique* (703 pages, 29 planches, 1 carte, 1933) . . . fr. 125 »

Tome II.

- LAMAN, K.-E., *Dictionnaire kikongo-français* (xciv-1183 pages, 1 carte, 1936) . . . fr. 300 »

Tome III.

1. PLANQUAERT, le R. P. M., *Les Jaga et les Bayaka du Kwango* (184 pages, 18 planches, 1 carte, 1932) . . . fr. 45 »
2. LOUWERS, O., *Le problème financier et le problème économique au Congo Belge en 1932* (69 pages, 1933) . . . fr. 12 »
3. MOTTOULLE, le Dr L., *Contribution à l'étude du déterminisme fonctionnel de l'industrie dans l'éducation de l'indigène congolais* (48 pages, 16 planches, 1934) . . . fr. 30 »

Tome IV.

MERTENS, le R. P. J., *Les Ba dzing de la Kamtsha :*

1. Première partie : *Ethnographie* (381 pages, 3 cartes, 42 figures, 10 planches, 1935) . . . fr. 60 »
2. Deuxième partie : *Grammaire de l'Idzing de la Kamtsha* (xxx-388 pages, 1938) . . . fr. 115 »
3. Troisième partie : *Dictionnaire Idzing-Français suivi d'un aide-mémoire Français-Idzing* (240 pages, 1 carte, 1939) . . . fr. 70 »

Tome V.

1. VAN REETH, de E. P., *De Rol van den moederlijken oom in de inlandsche familie* (Verhandeling bekroond in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935) (35 bl., 1935) . . . fr. 5 »
2. LOUWERS, O., *Le problème colonial du point de vue international* (130 pages, 1936) . . . fr. 20 »
3. BITTREMIEUX, le R. P. L., *La Société secrète des Bakhimba au Mayombe* (327 pages, 1 carte, 8 planches, 1936) . . . fr. 55 »

Tome VI.

- MOELLER, A., *Les grandes lignes des migrations des Bantous de la Province Orientale du Congo belge* (578 pages, 2 cartes, 6 planches, 1936) . . . fr. 100 »

Tome VII.

1. STRUYF, le R. P. I., *Les Bakongo dans leurs légendes* (280 pages, 1936) . . . fr. 55 »
2. LOTAR, le R. P. L., *La grande chronique de l'Ubangi* (99 pages, 1 figure, 1937) . . . fr. 15 »
3. VAN CAENEGHEM, de E. P. R., *Studie over de gewoontelijke strafbepalingen tegen het overspel bij de Baluba en Ba Lulua van Kasai* (Verhandeling welke in den Jaarlijkschen Wedstrijd voor 1937, den tweeden prijs bekomen heeft) (56 bl., 1938) . . . fr. 10 »
4. HULSTAERT, le R. P. G., *Les sanctions coutumières contre l'adultère chez les Nkundó* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (53 pages, 1938) . . . fr. 10 »

Tome VIII.

- HULSTAERT, le R. P. G., *Le mariage des Nkundó* (520 pages, 1 carte, 1938) . . . fr. 100 »

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE
DE
L'ENTRE-LULUA-LUBILASH

DU PARALLÈLE 7°30' S. A LA FRONTIÈRE DE L'ANGOLA

PAR

E. POLINARD

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES,
CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE
DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINIERE DU CONGO,
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ COLONIALE,
MEMBRE ASSOCIÉ DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE.

Mémoire présenté à la séance du 20 juin 1942.

ETUDE PÉTROGRAPHIQUE
DE
L'ENTRE-LULUA-LUBILASH
DU PARALLÈLE 7°30' S. A LA FRONTIÈRE DE L'ANGOLA

PREMIÈRE PARTIE

Les grands traits géographiques et géologiques.

A. — GÉNÉRALITÉS.

1. SITUATION — CENTRES EUROPÉENS — VOIES DE COMMUNICATION.

La région envisagée est comprise approximativement entre les méridiens 22°30' et 23°54' (limite du territoire du Comité Spécial du Katanga) et les parallèles 7°30' et 11" Sud (frontière de l'Angola). Elle comporte environ 60.000 km².

Quelques *centres européens* peu importants existent dans la région. Sur la Lulua, du Nord au Sud, on rencontre le centre administratif de Luisa, puis, successivement, Musefu, Kapanga, Katola et Sandoa. Sur le chemin de fer Tenke-Dilolo, le centre le plus important est Malonga. Aux sources de la Luashi se trouve le poste du même nom et, dans la même région, on peut citer Samboa et Tshilemo. Dans le bassin du Lubilash il convient de signaler Tambwe, Tshibaka et Mwene-Tondo vers le Nord, Peshia et Kafutshi vers le centre, Kafakumba plus au Sud.

Le *réseau fluvial*, très serré, n'offre cependant pas de voie d'eau navigable pour les bateaux européens : le peu de profondeur des grandes rivières, les affleurements rocheux et les rapides constituent autant d'obstacles à la navigation. Seules les embarcations indigènes circulent sur les biefs d'eau tranquille des grandes rivières.

Le *réseau routier* est peu développé. La route principale de la région est celle qui, venant du Nord, passe à Luisa et se dirige vers le Sud en desservant Kapanga, Katola et Sandoa. De cette dernière localité partent trois routes : l'une se dirige vers Dilolo, au Sud-Ouest; l'autre, orientée Sud-Est, atteint le chemin de fer Tenke-Dilolo à l'Est de Malonga; une troisième relie Sandoa à Kafakumba et continue vers le Katanga.

Sur cette dernière s'amorce une route qui s'avance en zigzag vers le Nord-Est et traverse le Lubilash à environ 100 km. de son point de départ.

Kafakumba, Sandoa et Luashi sont reliés par route au chemin de fer Tenke-Dilolo et sont desservis par la gare de Kasaji.

A la frontière de l'Angola, une route venant de l'Ouest longe la frontière, pénètre en territoire congolais à Luashi et rejoint Kayoyo.

Le centre de la région est pratiquement dépourvu de routes.

A l'Est, une route secondaire venant de Kanda-Kanda se divise en deux tronçons : l'un se dirige vers Mutombo-Mukulu, sur la rive droite du Lubilash, à hauteur du 8° parallèle (en dehors de la carte); l'autre, passant par Mwene-Tondo, aboutit à Kapanga.

Le *chemin de fer B. C. K.* passe dans le coin Nord-Est de la région, tandis que le chemin de fer Tenke-Dilolo en traverse la partie Sud.

2. ÉTAT D'AVANCEMENT DES LEVÉS TOPOGRAPHIQUES ET DES OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES.

La carte annexée est basée sur de nombreux documents topographiques et cartographiques, comprenant notamment :

1° Le travail d'abornement du territoire réservé au Comité Spécial du Katanga.

2° Quelques points astronomiques et des levés d'itinéraires établis par Willmoes, Lemaire et Cameron. Ces points astronomiques peuvent

être considérés comme exacts en latitude; les longitudes sont plus aléatoires, surtout en valeur absolue.

3° Le levé géodésique de la frontière de l'Angola effectué par une commission mixte belgo-portugaise (1919-1922).

4° Le levé géodésique du Sud de la région effectué par la mission Delvaux (1929-1931) et la carte officielle au 1/200.000 du Ministère des Colonies, dont quelques feuilles sont sorties de presse.

5° Les levés effectués par les nombreux prospecteurs de la Société Internationale Forestière et Minière du Congo qui ont sillonné tout le territoire (carte au 1/500.000 inédite).

Des données géologiques ont été recueillies par de nombreuses missions de recherches minières.

La partie septentrionale de la région couverte par la carte a fait l'objet, en 1910 et 1911, de plusieurs itinéraires par le regretté R. Kostka. Une documentation géologique importante a été rassemblée par cet ingénieur.

A la même époque, et jusqu'au début de 1912, l'ingénieur P. Lancsweert a longé la rive gauche de la Lulua du 11° au 7° parallèle Sud et a traversé de l'Ouest à l'Est la région située au Sud du 11° parallèle.

Toute la région couverte par la carte a été traversée très rapidement par Rodriguez en 1912-1913.

En 1914-1915, Yates parcourt l'entre Lulua-Lubilash et s'avance jusqu'à la frontière de l'Angola.

S. Deprez a suivi la rive gauche de la Lulua en 1920-1922 et a examiné la rive droite de la Lulua entre Sandoa et Katola.

En 1923, Duncan Smith a longé le Lubilash et la Bushimai jusqu'au 8° parallèle.

La mission que je dirigeais en 1924 s'est avancée sur la Bushimai jusqu'à quelques kilomètres au Sud du chemin de fer B. C. K.

De 1929 jusqu'à 1941, une mission à effectifs variables, dirigée successivement par les ingénieurs M. Liégeois, R. Coustry, L. Reumont et autres, a étudié systématiquement, pour compte de la Société Minière du Bécéka, la région située au Nord du parallèle Sandoa-

Kafakumba. La région située au Sud de ce parallèle a été examinée par plusieurs missions dont deux furent dirigées par J. Baudour en 1928-1930 et en 1934-1936.

Des travaux locaux ont été effectués de 1937 à 1940 par le géologue C. Friedlaender, par L. Van der Stichele et d'autres prospecteurs sur la région Katongo-Kamana (rive droite de la Lulua vers le parallèle $7^{\circ}40'$) et sur les points culminants de la ligne de faite Luashi-Lukoshi vers le parallèle $10^{\circ}40'$.

Ce sont les documents établis et les échantillons recueillis par ces différentes missions qui servent de base à la présente étude.

B. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

1. OROGRAPHIE.

L'entre-Lulua-Lubilash forme la partie Sud-Est du bassin du Kasai. Il est constitué par une pénéplaine à double pente; la partie Nord, entre les parallèles $7^{\circ}30'$ et $9^{\circ}30'$ Sud, descend doucement vers le Nord, la partie Sud est en pente vers l'Ouest-Nord-Ouest. Ces deux parties de la pénéplaine s'appuient sur une zone culminante qui comprend les sources de la Kalagne, de la Kasedishi, de la Mulungu, de la Lovua et de la Pukweshi.

La pente générale du terrain peut être déduite des altitudes de la Lulua et des altitudes de la ligne de faite Lulua-Lubilash.

La Lulua prend sa source à environ 1.200 m. d'altitude et coupe le bord Nord de la carte à la cote 775 m.; la différence de niveau entre ces deux points est de 425 m. La longueur du cours de la Lulua dans la région étudiée étant estimée à 650 km., la pente moyenne de cette rivière est donc environ de $0^{\text{m}}70$ par kilomètre.

La ligne de faite Lulua-Lubilash atteint 975 m. à la limite Nord de la carte et court parallèlement à la Lulua en s'élevant très lentement; aux environs du parallèle $9^{\circ}30'$ Sud, cette ligne s'incurve brusquement vers le Sud-Est, passe entre les têtes de la Lovua et de la Pukweshi et reprend la direction Nord-Sud en formant la limite des bassins de la Kasileshi (affluent de la Lulua) et de la Lueo (affluent

du Lubilash). Son altitude aux sources de la Lueo atteint 1.200 m. Cette ligne contourne ensuite vers l'Est les têtes de la Lukoshi et de la Luashi, puis longe la frontière de l'Angola, où elle atteint son altitude maximum (1.269 m.) au méridien 23°50'. Sur ce point s'appuie la ligne de partage des bassins du Congo et du Zambèze, qui incline légèrement vers l'Ouest et atteint 1.100 m. environ au méridien 22°30'.

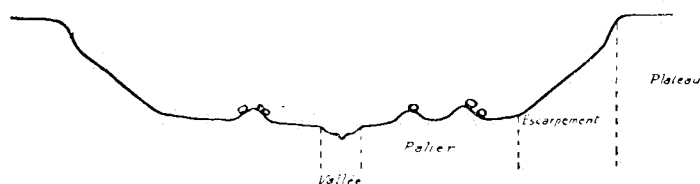
La différence des altitudes moyennes du Nord (950 m.) et du Sud (1.200 m.) de la pénéplaine est de 250 m. et la distance à vol d'oiseau du bord Nord de la carte à la frontière de l'Angola est de 410 km. La pente moyenne est de 0^m60 par kilomètre.

La pénéplaine est d'aspect monotone, rarement troublée çà et là par une vigueur toute locale du relief.

La région située au Nord de la Pukweshi diffère légèrement, au point de vue morphologique, de celle située au Sud de la même rivière.

La partie Nord est caractérisée par de grandes vallées qui s'allongent du Sud au Nord; elles sont séparées par des plateaux qui prolongent vers le Nord le haut plateau de la zone des sources.

Dans la partie moyenne des grandes rivières, les fonds de vallée se relèvent insensiblement et passent transversalement à un palier



Coupe au travers du cours amont de la
KALAGNE

Ech. des long. 1/1
Ech. des haut. 2/1

mamelonné qui, par un ressaut bien marqué, se raccorde au plateau. La coupe figure 1 au travers de la Kalagne près du village de Gemika est caractéristique de toutes les vallées orientées Sud-Nord.

La partie Sud présente, comme trait orographique principal, des lignes de séparation de bassin très faiblement surélevées entre les bassins de la Lulua et de la Lueo, d'une part, entre le bassin de la Lulua et celui du Zambèze, d'autre part.

Les plateaux sont faiblement ondulés ou sensiblement horizon-

taux, les vallées généralement largement évasées, souvent marécageuses, à versants légèrement inclinés.

Quelques massifs résistants, généralement quartzitiques, rompent la monotomie du relief : massif de l'entre-Lulua-Kasileshi (950 m.), dominant la Lulua de 125 m.; massif de l'entre-Lueo-Lukoshi (1.000 m.); massifs alignés suivant la ligne de faite Lukoshi-Luashi et dépassant 1.000 m.

Au Sud de Sandoa, dans leur section d'aval et moyenne, les rivières serpentent en cours indécis dans les plaines alluviales très largement développées, se raccordant par des pentes insensibles au plateau. Ces plaines alluviales sont souvent recouvertes d'eau lors des crues. Les sources des petits affluents prennent naissance dans de larges dépressions marécageuses, couvertes d'une végétation arborescente, entourées d'une auréole de latérite, se raccordant en pente douce au plateau par la savane herbeuse et la savane boisée.

Tout en conservant ses caractères essentiels de pénéplaine, le modelé se précise dans l'extrémité Sud-Est de la région étudiée. La section amont de la Lueo, de la Kalele, de la Kasileshi et de la Lukoshi ainsi que la Luashi tout entière coulent dans des vallées en V à branches largement écartées.

Le bassin de la Luashi comporte des vallées plus encaissées que la généralité des autres bassins. Il en est de même des affluents Sud de la Lukoshi à partir et en amont de la Lungenda. D'autre part, des chutes et des rapides affectent la Lukoshi en amont de son confluent avec la Lovua. Enfin, les sources des affluents Sud de la Luashi sont dépourvues de cuvettes marécageuses et sont constituées par des ravins profonds.

2. HYDROGRAPHIE.

La disposition du réseau hydrographique de la région étudiée est assez curieuse.

A la direction générale Sud-Nord, qui caractérise la Lulua et la Bushimaie, ainsi que tous leurs affluents au Nord du parallèle 9°30', s'oppose une allure à tendance Est-Ouest des affluents de la Lulua

au Sud du même parallèle et du cours amont de la Lulua elle-même. La Kasileshi, affluent de la Lulua, participe des deux orientations.

La région des sources des rivières qui prennent naissance dans le plateau gréseux est souvent marécageuse. Tel est le cas des sources de la Pukweshi, de la Kalagne et de la Lovua; il en est de même des sources de la Lulua et des affluents du Zambèze. Dans ces régions, la ligne de séparation des bassins est hésitante et peu nette.

La vallée de la Lueo (affluent du Lubilash), extrêmement large et plate, est marécageuse sur la plus grande partie de son étendue; des marais, des étangs et même des lacs y ont un caractère permanent. On notera que les grandes expansions marécageuses de cette rivière correspondent, en partie tout au moins, à une formation géologique spéciale, de nature calcaire, qui n'est pas représentée ailleurs.

Des rapides et même de petites chutes caractérisent la plupart des rivières à la sortie du plateau gréseux. De tels accidents se rencontrent aussi au passage des zones à roches dures telles que les granites et les quartzites.

Certains affluents de la Kasileshi coulent dans leurs propres graviers d'alluvion, au point de donner, en saison sèche, l'apparence d'un cours souterrain.

3. VÉGÉTATION.

Il n'existe pas de grandes forêts.

La distribution de la végétation ne paraît pas obéir à des règles bien déterminées.

Tantôt la savane non ou faiblement boisée s'étend sur les plateaux, tandis qu'une galerie forestière, parfois large et parfois réduite à un simple rideau, longe les berges et s'élève éventuellement sur les fonds de vallée. D'autres fois, au contraire, c'est la savane qui couvre les fonds de vallée et, éventuellement, la zone de raccord au plateau, tandis que la forêt s'étale sur les plateaux.

Les fonds de vallée marécageux comportent surtout une végétation de papyrus.

C. — GÉOLOGIE

La région intéressée comporte un socle ancien, d'âge indéterminé, recouvert partiellement par un manteau gréseux rapporté au système du Karroo ou du Lualaba-Lubilash (Permo-Trias). Ces terrains sont généralement cachés par des formations superficielles d'âge relativement récent.

Le manteau gréseux constitue la plupart des plateaux situés entre la Lulua et le Lubilash au Nord du parallèle 9°30'. Sur la rive gauche de la Lulua il s'avance jusqu'à la frontière de l'Angola. Le socle ancien, largement découvert au Sud du parallèle 9°30', apparaît, au Nord de ce parallèle, dans les entailles réalisées par les rivières dans le manteau gréseux.

De rares descriptions régionales accompagnées d'esquisses géologiques ont été tentées (11, 13).

Je donne, ci-après, une description très sommaire des formations géologiques et une bibliographie des travaux de géologie et de pétrographie relatifs à la région. Les chiffres entre parenthèses se rapportent à la bibliographie.

1. FORMATIONS SUPERFICIELLES.

a) ALLUVIONS, ÉLUVIONS. — Les alluvions, composées de limon, de sables et de gravier, recouvrent tous les fonds de vallée.

Les éluvions paraissent prédominer dans la partie septentrionale de la carte, où des débris de roches diverses, de volume souvent considérable, jonchent le sol dans la zone de raccord des fonds de vallée aux plateaux gréseux. Des débris de quartzites tapissent certains plateaux gréseux au Sud du 10° parallèle.

Ces diverses formations ne sont pas représentées sur la carte.

b) ALTÉRATION MÉCANIQUE DES GRÈS. — Un manteau de *sables* recouvre la plupart des plateaux gréseux. Certains voient dans ces sables des représentants du système du Kalahari. Les données manquent cependant pour généraliser une telle affirmation.

c) ALTÉRATIONS CHIMICO-MINÉRALOGIQUES. — Les latérites sont assez fréquentes entre les parallèles $7^{\circ}30'$ et $8^{\circ}30'$ Sud. Elles sont largement répandues au Sud du parallèle Sandoa-Kafakumba, où des cuirasses recouvrent les plateaux et affleurent sur les versants des vallées.

Des terres rougeâtres, argileuses ou sablo-argileuses sont assez fréquentes dans les zones où le socle ancien n'est pas recouvert par le manteau gréseux.

Des roches brunes siliceuses et ferrugineuses, rappelant les birbrites provenant d'une transformation superficielle de serpentine, dérivée elle-même de roches à pyroxènes, se rencontrent au Nord du parallèle Sandoa-Kafakumba (7).

d) SILICIFICATION (9). — Les grès du plateau situé aux sources de la Kalagne et de la Pukweshi sont partiellement et localement silicifiés.

Des blocs de grès polymorphes jonchent les flancs de vallées dans les régions où s'étend le manteau gréseux.

Des blocs de calcaires, entièrement transformés en une masse de calcédoine et d'opale avec quartz microgrenu, ont été reconnus aux sources de la Lushenene, affluent de gauche de la Lulua, vers le 8° parallèle Sud. Leur description figure au paragraphe suivant.

2. SYSTÈME DU KALAHARI.

Les calcaires silicifiés des sources de la Lushenene renferment des fossiles lacustres parmi lesquels on rencontre des Gastéropodes (*Planorbis*, *Pyrgophysa*), un petit Ostracode (*Cypris*) et des Oogones de Chara (8). Cette faune et cette flore sont très apparentées à celles du mont Bunza (1), de la Lubudi (2), de Mutombo-Mukulu (10) et du Katanga. Elles sont caractéristiques du système du Kalahari, dont l'âge est vraisemblablement tertiaire et quaternaire (5, 6).

3. SYSTÈME DU KARROO (LUALABA-LUBILASH).

Le système du Karroo entre dans la constitution de la plupart des plateaux situés au Nord du parallèle $9^{\circ}30'$. Au Sud de ce paral-

lèle il apparaît presque uniquement en bordure Ouest de la Lulua et près de la frontière de l'Angola, où il forme la ligne de partage Congo-Zambèze.

Ce système comporte en ordre principal des grès à grain variable, de teinte jaunâtre, rosée, brun rougeâtre ou violacée. Des argilites sont interstratifiées entre les grès dans la partie Sud du grand plateau central compris entre les parallèles 9 et 9°30'.

De larges étendues de grès sont silicifiées, notamment vers le parallèle 9°20'.

L'épaisseur du système du Karroo paraît être inférieure à 100 m.

Aucun fossile n'a été découvert dans les formations gréseuses.

On sait, d'autre part, qu'une découverte paléontologique a permis de rapporter au Triasique supérieur ou au Rhétien les formations analogues de la région de Cassange en Angola (3, 4).

4. SOCLE ANCIEN.

Le socle ancien apparaît presque uniquement dans les vallées vers le parallèle 7°30' et entre les parallèles 8°30' et 9°30'. Il est au contraire très largement sinon uniquement représenté au Sud de ce dernier parallèle. On peut le diviser en deux grandes unités d'âge très différent, quoique non précisé : d'une part, un lambeau schisto-calcaire uniquement représenté sur la Lueo, vers le confluent de la Lueo et du Lubilash, et, d'autre part, d'énormes extensions de roches éruptives et métamorphiques, vraisemblablement plus anciennes que la formation précédente.

1° LA SÉRIE SCHISTO-CALCAIRE DU CONFLUENT LUEO-LUBILASH. — La région schisto-calcaire est localisée sur la rive droite de la Lueo, affluent du Lubilash.

Les calcaires s'y manifestent bien plus par la présence de cherts qui jonchent le sol que par de réels affleurements de roche non altérée.

Des affleurements ont été reconnus dans la vallée de la Luambo, affluent de droite du Lubilash, en amont de l'embouchure de la Lueo.

2° LE SOCLE CRISTALLIN. — Le socle cristallin comporte des roches éruptives et des roches métamorphiques d'âge indéterminé.

Les *roches éruptives* comprennent des granites largement représentés, soit en massifs couvrant de grands espaces, soit en pointements de faible étendue.

Les gabbros se présentent souvent en affleurements locaux. Cependant, un énorme massif de gabbros est exposé sur les deux versants de la Lulua aux environs de Luisa. Il comporte des gabbros à hypersthène et des norites augitifères. Des plagioclasonites quartziques sont signalées en différents endroits, notamment en bordure du massif de gabbros de Luisa. Les dolérites sont assez fréquentes.

Les *roches métamorphiques* forment une gamme très complexe comportant des gneiss, des amphibolites, des quartzites, des itabirites, des micaschistes, des schistes à séricite et chlorite. Certaines de ces roches, très largement représentées d'ailleurs, notamment des gneiss et des amphibolites, proviennent nettement de l'écrasement de granites, de plagioclasonites quartziques et de gabbros.

Une représentation sur la carte de la plupart de ces différentes unités lithologiques est impossible dans l'état actuel de nos connaissances. Tout au plus pourrait-on fixer les limites du grand massif de gabbros de Luisa et de certains massifs de quartzites situés dans la partie Sud de la carte.

Des descriptions détaillées de certains types de roches éruptives, notamment de celles situées vers le parallèle 7°30', ont été données dans différentes études reprises dans la bibliographie (14, 15, 18; 11, 17, 19). De nombreux types rencontrés au Sud du 8° parallèle sont décrits dans le présent mémoire. Il en est de même de quelques types de roches métamorphiques, particulièrement de ceux qu'on peut considérer comme ortho-roches. Certaines roches siliceuses ont fait l'objet d'études antérieures (16, 20).

D. — BIBLIOGRAPHIE.

I. — Formations superficielles et formations sédimentaires.

1. M. LERICHE, Les fossiles des « Grès polymorphes » (couches du Lubilash) aux confins du Congo et de l'Angola (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, Public. rel. au Congo belge et aux régions voisines, t. L, 1926-1927, fasc. 2, pp. 45-51, 1 pl.).
2. E. POLINARD, Découverte de gisements fossilifères d'eau douce sur les versants de la Lubudi au Katanga méridional (*Ibidem*, t. LV, 1931-1932, pp. 663-681, 4 fig., 1 pl.).
3. M. LERICHE, Sur les premiers fossiles découverts au Nord de l'Angola dans le prolongement des couches du Lubilash et sur le synchronisme des couches du Lubilash et du Lualaba (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. XCV, n° 5, 1^{er} août 1932, pp. 398-400).
4. — La faune des couches du Lubilash dans le Nord de l'Angola. Les relations entre les couches du Lubilash et les couches du Lualaba (*Assoc. franç. pour l'Avancement des Sciences*, Paris, 56^e session, Bruxelles, 1932, pp. 4-6).
5. — A propos des couches du mont Bunza (district du Kasai, Congo belge) (*Ibidem*, Bruxelles, 1932, pp. 6-8).
6. E. POLINARD, Les formations postrhétiennes du versant méridional du bassin congolais. Leurs rapports avec le système du Kalahari (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, Public. rel. au Congo belge et aux régions voisines, t. LVI, 1932-1933, pp. 1-18).
7. — La transformation de péridotites à pyroxènes en roches essentiellement siliceuses et ferrugineuses dans les bassins de la Lulua et de la Bushimaie (*Ibidem*, t. LIX, 1936, pp. 19-32, 2 pl.).
8. — Découverte de fossiles d'eau douce dans les grès à calcédoine et opale de la Lushenene (Kasai) (*Bull. de l'Institut Royal Colonial Belge*, t. VIII, 1937, pp. 472-479, 1 pl.).
9. — De twee verkiezelingsstijdperven in het Kasaigebied (*Natuurwetenschap. Tijdschrift*, 21^e jaargang, n° 7, 1939, blz. 303-310).
10. A. JAMOTTE, Sur la présence de formations fossilifères du type du Kalahari dans les régions de Baudouinvillie, de Mutombo-Mukulu et de Lulua-bourg (*Bull. de l'Institut Royal Colonial Belge*, t. XI, 1940, 2^e fasc., pp. 428-447).

II. — Socle ancien.

11. H. BUTTGENBACH, Contributions à l'étude des roches du Congo belge (*Soc. géol. de Belgique*, Public. rel. au Congo belge et aux régions voisines, 1912-1913, fasc. 1, pp. 3-7 et fasc. 2, pp. 90-95).
 12. R. KOSTKA, Notes préliminaires sur la Géologie de la partie Sud-Est du Kasai (*Ibidem*, t. XL, 1912-1913, pp. 129-140).
 13. E. POLINARD, Esquisse géologique de la région située au Sud du parallèle Sandoa-Kafakumba (*Ibidem*, 1930-1931, pp. 99-105, 1 carte).
 14. J. THOREAU, Un nouveau massif noritique dans la province du Kasai (Congo belge) (*Intern. Geol. Congress*, XVI^e session, Washington, 1933. — Note préliminaire).
 15. Le massif de gabbro-norite des bassins Lulua-Bushimai (Kasai) (*Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XLIII, fasc. 3, 1933, pp. 379-386, 1 fig.).
 16. E. POLINARD, Les roches essentiellement siliceuses de la région Sandoa-Kafakumba (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, Public. rel. au Congo belge, 1933-1934, pp. 3-14, 2 pl., 1 carte).
 17. M.-E. DENAEYER, Sur la composition chimico-minéralogique des roches basiques, intrusives ou métamorphiques du Kasai (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, n^o 10, t. 198, pp. 956-958, 19 février 1934).
 18. E. POLINARD, Constitution géologique de l'entre-Lulua-Bushimai du 7^e au 8^e parallèle (*Mém. Institut Royal Colonial Belge*, Section des Sciences naturelles et médicales, coll. in-8^o, t. II, 1934, 60 pp., 6 pl., 2 cartes).
 19. J. THOREAU, Contribution à l'étude des roches du substratum cristallin des bassins Lulua-Bushimaie au Sud du 7^e parallèle (Kasai) (*Mém. Institut de Géologie*, Université de Louvain, t. VIII, 1935, pp. 293-327, 2 pl.).
 20. Les quartzites ferrugineux des bassins Lulua-Bushimai (Kasai) (*II^e Congrès National des Sciences*, Bruxelles, 19-23 juin 1935, pp. 746-748).
 21. M.-E. DENAEYER, Observation sur la distribution géographique des roches éruptives à tendance magnésienne en Afrique centrale (*Bull. Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 1938, t. XLVIII, fasc. 2, pp. 474-480).
-

DEUXIÈME PARTIE

Étude de quelques types de roches.

A. — INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA CLASSIFICATION.

L'étude des roches éruptives et métamorphiques est basée sur leur composition minéralogique et chimique. En ce qui concerne les roches éruptives, j'ai adopté la classification du Professeur A. Lacroix.

Chacun peut avoir ses idées personnelles au sujet du mode de classification des roches éruptives. A mon avis, la préférence doit être donnée à un système de classification qui permette un contrôle mutuel entre la détermination de la composition minéralogique et l'analyse chimique. Quelque pénible qu'il soit de le faire remarquer, il faut bien reconnaître que de nombreux pétrographes, par ailleurs excellents minéralogistes, se contentent d'analyses effectuées par des chimistes et des méthodes dont ils n'ont pas au préalable expérimenté la valeur.

Ainsi que l'a indiqué J. Orcel à propos des minéraux des roches silicatées, la partie délicate de l'analyse chimique est la séparation de l'alumine et de la magnésie et le dosage du fer ferreux.

Un excès d'ammoniaque provoque l'entraînement de la magnésie par le précipité d'alumine et d'hydroxyde de fer. En dosant l'alumine par différence on peut arriver à une exagération de la teneur de celle-ci.

Pour ce qui est de la séparation du fer et de l'alumine, J. Orcel a préconisé de traiter au cupferron le précipité d'hydroxydes de fer et d'alumine préalablement amené en solution chlorhydrique.

On peut se demander si les chimistes qui analysent les roches sili-

catées tiennent toujours compte de ces mises au point relativement récentes.

Pour qu'un contrôle de l'analyse chimique soit possible, cette analyse doit permettre de reconstituer une composition minéralogique de la roche qui puisse être comparée à la composition minéralogique réelle, déterminée au microscope. Les divergences entre les deux compositions devront pouvoir s'expliquer. Sinon l'analyse devra être tenue pour inexacte et être systématiquement rejetée.

C'est évidemment à une composition minéralogique simplifiée et standardisée que devra conduire l'analyse. La « norm » des pétrographes américains, ou composition virtuelle de la roche, répond à toutes les exigences de la comparaison.

Pour ce qui est de la classification, j'ai donné la préférence à la méthode d'A. Lacroix. Je sais que cette méthode est critiquée. Je n'hésite pas à dire que la cause première des critiques qui lui sont adressées est la somme de calculs qu'elle met en jeu pour établir la composition virtuelle, les paramètres et les autres caractéristiques des roches. La méthode réclame du travail, de l'attention et un certain entraînement. Mais l'effort qu'elle demande est largement payé par les moyens de contrôle qu'elle met à la disposition du pétrographe et par les relations qu'elle permet de déceler entre les roches, grâce à la comparaison des paramètres et autres caractéristiques dérivant de l'analyse. Du fait de la comparaison possible de nombreux éléments analytiques, cette méthode ne conduit pas seulement à une classification rigoureuse des roches éruptives; instrument à la fois souple et précis, elle est à même de faire ressortir des nuances entre roches d'un même groupe et elle peut prétendre, dans bien des cas, à lever l'énigme de la genèse de certaines roches éruptives et même de certaines roches métamorphiques.

La méthode de classification, à diverses reprises perfectionnée par son auteur, a été exposée dans différents travaux du Professeur Lacroix et résumée en 1933 dans sa « Classification et nomenclature des roches éruptives », ouvrage auquel le lecteur pourra utilement se

reporter (¹). Pour éviter toute ambiguïté, je signalerai que j'ai adopté, d'après A. Lacroix, la division suivante des roches en fonction des éléments lourds ou « barylites » qu'elles contiennent :

	%
Roches hololeucocrates	0 à 5
leucocrates	5 à 35
mésocrates	35 à 65
mélanocrates	65 à 95
holomélanocrates	95 à 100

Et, d'après le même savant, j'ai utilisé la division suivante des plagioclases suivant la teneur en anorthite :

	% d'An
Albite	0 à 7
Oligoclase	7 à 25
Andésine	25 à 50
Labrador	50 à 80
Bytownite	80 à 100
Anorthite	100

Je dois un mot d'explication à propos de la place à occuper dans la classification par les roches essentiellement formées de quartz, plagioclase et biotite. Elles appartiennent à la famille des plagioclasolites quartziques de Lacroix. Si l'on divise cette famille à la façon des plagioclasolites normales, qui, elles, sont dépourvues de quartz, on est appelé à y envisager un groupe calco-magnésien et un groupe magnésien. Le premier groupe comprend les diorites quartziques et les gabbros quartziques; le second comporte principalement les norites quartziques.

En réalité la subdivision du groupe calco-magnésien est délicate. Dans le cas des plagioclasolites, les roches leucocrates calco-magnésiennes sont des diorites, tandis que les termes mésocrates sont des gabbros. Je considère comme diorite quartzique toute plagioclasolite quartzique dont l'équivalent *non quartzique* est leucocrate. J'ai donc été appelé, chaque fois que je me suis trouvé en présence d'une plagioclasolite quartzique calco-magnésienne leucocrate, à la transformer en plagioclasolite normale en enlevant le quartz de sa composition virtuelle et en ramenant à 100 la composition virtuelle ainsi amputée.

(¹) A. LACROIX, Classification et nomenclature des roches éruptives. In : Les roches éruptives de l'Indochine. (*Bull. Serv. Géol. Indochine*, XX, n° 3, 1933.)

J'ai été appelé à appliquer le même principe aux plagioclasolites quartziques magnésiennes. Chimiquement, ces roches sont des norites quartziques. Cependant, si l'on admet qu'une norite doit nécessairement comporter un pyroxène orthorhombique, il est logique de considérer les roches intéressées comme des *types hétéromorphes*, des *équivalents biotitiques* de norites quartziques. Mais il y a plus : dans les cas particuliers qui nous occupent, on pourrait, me semble-t-il, étendre aux types leucocrates magnésiens la notion de diorite, bien que, en toute rigueur, dans la classification du Professeur A. Lacroix, ces roches sont des norites leucocrates. Au cours des descriptions, j'ai indifféremment défini ces roches comme *diorites quartziques à biotite* ou *équivalents biotitiques de norites quartziques*.

Les descriptions qui suivent comportent 52 analyses de roches. Trente-cinq de ces analyses ont été effectuées par P. Ronchesne, les 17 autres ont été exécutées par F. Raoult, chimiste en chef de la Monnaie, à Paris.

En vue d'apprécier la valeur relative des méthodes pratiquées, j'ai fait analyser onze échantillons à la fois par les deux chimistes. La différence porte généralement sur l'alumine et la magnésie, dont la teneur est moins grande dans les analyses effectuées par P. Ronchesne, et sur le fer-ferrique, qui paraît figurer en quantités trop élevées dans les analyses du même chimiste.

Il en résulte que le plagioclase calculé à partir des analyses Ronchesne sera généralement moins basique que s'il était calculé à partir des analyses Raoult, que le métasilicate de chaux prendra plus d'importance, tandis que le métasilicate de magnésium sera moins bien représenté.

Les teneurs en silice libre, orthose et albite, intervenant dans la composition virtuelle, seront analogues dans les deux cas.

Les différences sont peu sensibles dans le cas des roches hololeucocrates et très leucocrates, du fait de la grande quantité de silice libre, toujours exactement établie par les deux chimistes, et du fait surtout du peu d'importance des métasilicates. L'écart ne portera pratiquement que sur la teneur en anorthite du plagioclase, qui sera un peu faible lorsqu'elle découlera des analyses de P. Ronchesne.

En réalité, la comparaison des compositions virtuelles avec les minéraux réels et surtout le contrôle de la teneur en anorthite du plagioclase par les méthodes optiques ont permis d'éliminer les analyses douteuses. Seules ont été conservées celles qui ont subi l'épreuve de la discussion.

Il n'est pas sans intérêt non plus de comparer entre elles deux analyses d'une même roche effectuées à deux époques différentes par le même chimiste. J'ai effectué plusieurs fois ce contrôle et j'en donne ci-contre un exemple : il s'agit de la roche Bag. 88 analysée à deux reprises différentes par F. Raoult. On voit que les teneurs en oxydes et anhydrides sont à peu près identiques dans les deux analyses, que les compositions virtuelles sont tout à fait comparables et que les caractéristiques qui en découlent sont à très peu de chose près les mêmes. Les paramètres sont identiques, à l'exception toutefois du troisième (r), qui prend les valeurs 2 et 2'. Mais il s'agit, en fait, d'un terme-limite compris entre ces deux valeurs. On remarquera, de plus, que la composition virtuelle fait apparaître un peu de quartz (0,54) dans le premier cas, tandis qu'il fait apparaître un peu d'olivine (fayalite=0,31, forstérite=0,35) dans le second. En réalité, il s'agit d'un type de roche à la limite de saturation.

On peut dire que toutes les roches étudiées ont subi, à un certain degré, des phénomènes d'écrasement et de recristallisation.

Je n'ai cependant considéré comme gneiss que les roches quartzofeldspathiques, qui, en plus de l'écrasement, ont subi une rotation de leurs porphyroclastes qui a amené ces cristaux à disposer leur grand axe suivant une direction à peu près constante, et dans lesquelles la recristallisation sous pression a amené les minéraux de néo-formation à s'allonger et à s'aligner suivant la même direction. J'ai donc rangé dans les roches éruptives quartziques des roches qui présentent une structure porphyroclastique, d'ailleurs plus ou moins défigurée par une recristallisation partielle, mais dont les éléments ne montrent aucune tendance à l'allongement et à l'orientation parallèle.

J'ai considéré comme pyroxéno-amphibolites et amphibolites les roches peu quartziques, dépourvues de feldspath potassique, à élé-

Analyses.

	Bag. 88	
SiO ₂	53,00	53,94
Al ₂ O ₃	13,59	13,79
Fe ₂ O ₃	3,73	2,09
FeO	7,96	8,86
CaO	7,32	6,70
MgO	4,39	4,37
MnO	0,21	0,15
Na ₂ O	4,04	4,07
K ₂ O	2,28	2,53
TiO ₂	2,38	2,56
P ₂ O ₅	0,24	0,30
CO ₂	—	—
H ₂ O —	0,15	0,29
H ₂ O +	0,99	0,63
	100,28	100,28

Compositions virtuelles.

Quartz	0,54	—
Orthose	13,34	15,01
Albite	34,06	34,58
Anorthite	12,23	11,68
Corindon	—	—
CaSiO ₃	9,40	8,35
FeSiO ₃	8,05	10,16
MgSiO ₃	11,00	10,40
Fayalite	—	0,31
Forstërite	—	0,35
Ilménite	4,56	4,86
Magnëtite	5,34	3,02
Apatite	0,62	0,62
	99,14	99,43

Caractéristiques.

	Bag. 88	
Somme des barylites	38,97	38,07
% An. du plagioclase	25,29	24,14
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,29	0,32
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupfolites}}$	0,009	0,00
$\frac{\text{Coupfolites}}{\text{Barylites}}$	1,54 — p = (II) III	1,60 — p = (II) III
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	0,009 — q = 5	0,00 — q = 5
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	2,02 — r = 2'	2,21 — r = 2
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	0,36 — s = 4	0,40 — s = 4
$\frac{\text{P} + \text{O}}{\text{m}}$	3,87 — h = 2	3,75 — h = 2
$\frac{\text{P}}{\text{O}}$	∞ — k = 1	41,07 — k = 1
$\frac{\text{MgO} + \text{FeO}}{\text{CaO}''}$	2,88 — l = 2	3,25 — l = 2
$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	0,96 — m = 3	0,87 — m = 3
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	1,49	1,45
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	0,60	0,63
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	1,00	1,00
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}''}$	0,78	0,81

ments ferro-magnésiens prédominants, caractérisées de plus par une recristallisation générale de l'amphibole envahissant et déplaçant les plagioclases, voilant ou effaçant l'ancienne structure et imposant parfois à la roche une texture à tendance orientée.

La séparation que j'ai faite entre roches éruptives et roches métamorphiques est, du fait de ce qui vient d'être exposé, arbitraire et conventionnelle. La limite pourrait être, sans inconvénient, déplacée dans un sens ou dans l'autre.

Cette constatation ne doit pas étonner. Elle fait déjà pressentir que nous avons affaire à un ensemble de roches d'origine éruptive dont certains termes ont été transformés par l'écrasement et la recristallisation. A voir leur texture largement zonée et souvent peu régulière, leur composition minéralogique, dans laquelle persistent tout au moins les plagioclases et parfois le microcline ou le pyroxène originel, leur structure, au travers de laquelle on aperçoit fréquemment des traces d'une structure antérieure, à voir la grosseur du grain, qui est en tout comparable au grain des roches éruptives, on peut avancer l'idée que la plupart des roches métamorphiques décrites dans le présent ouvrage sont des ortho-roches. La discussion des analyses chimiques confirmera pleinement cette affirmation.

Roches éruptives et métamorphiques font partie de complexes dans lesquels les relations mutuelles entre les deux types de roches sont souvent voilées. L'indécision qui pèse sur les limites à attribuer aux îlots de roches éruptives tient tout d'abord au fait que, tout au moins sur leur bordure, ces îlots ont été défigurés par des transformations minéralogiques et des effets d'écrasement avec recristallisation. D'autre part, la couverture argilo-sableuse ou latéritique gêne considérablement l'observation et, de plus, de nombreux témoins de roches éruptives se marquent uniquement par des blocs de grosses dimensions dispersés à la surface du sol.

Les relations entre roches métamorphiques ont elles-mêmes, dans la plupart des cas, échappé à l'observation en raison de l'état d'altération de ces roches, de l'existence fréquente d'un manteau de recouvrement, de la fréquence des termes de passage et aussi, il faut bien le reconnaître, du manque d'habileté de certains prospecteurs et du temps trop limité qu'ils ont pu consacrer aux recherches de détail.

Dans ces conditions, je n'ai eu d'autre ressource que de choisir, décrire et classer, parmi les nombreux échantillons recueillis, ceux qui

me paraissaient le mieux représenter les types les plus caractéristiques de la région.

Je donnerai donc, ci-après, des suites de descriptions de roches groupées suivant un schéma classique; chaque groupe pourra comprendre des types provenant d'endroits très différents de la région étudiée et dont le mode de gisement, généralement imprécis, pourra même être très différent.

Deux cartes sont jointes au présent mémoire. L'une est une carte d'échantillonnage, repérant les roches décrites. L'autre est une esquisse géologique n'ayant d'ailleurs d'autre prétention que de séparer en première approximation le vieux socle cristallin des autres formations plus récentes.

En terminant ces considérations générales, je tiens à remercier M. Émile Preys de la part qu'il a prise dans l'établissement des calculs qui ont conduit aux caractéristiques chimiques, aux paramètres et à la composition virtuelle des roches.

B. — ROCHES ÉRUPTIVES.

FAMILLE DES GRANITES.

Granites alcalins.

R. 64. Provenance : rivière Kangoadi, petit affluent de gauche de la Lueo, au Nord de Kafakumba.

Roche claire, gris jaunâtre, de teinte très uniforme, à grain moyen. Les minéraux constitutants ne manifestent aucune tendance à l'orientation.

Le microscope indique une structure granitique. Le quartz, le plagioclase et le microcline sont les éléments essentiels de la roche. La muscovite et la biotite sont les constituants accessoires.

Le plagioclase est partiellement damouritisé. Il porte les macles de l'albite. Sa réfringence est voisine de ou très légèrement inférieure à celle du baume. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de 12° . Il s'agit d'une oligoclase-albite à 8 % d'anorthite. Des bordures plus acides affectent localement certains cristaux.

Le microcline, non altéré, porte fréquemment des filets perthitiques d'albite.

Le quartz manifeste à peine le phénomène d'extinction onduleuse.

La muscovite envahit le plagioclase, aux dépens duquel elle se développe; il s'y associe parfois des feuillets de biotite.

Les paramètres déduits de l'analyse (P. Ronchesne) sont $1.3'.1'.3'$; ce sont ceux d'un granite alcalin à tendance monzonitique. La somme des coupholites atteint 93,73 %; la roche est leucocrate, mais à la limite du type hololeucocrate.

Le second paramètre indique une légère prédominance des feldspaths sur le quartz.

Le rapport de l'orthose calculée au plagioclase virtuel est 0,73, ce qui cadre avec la répartition des feldspaths réels.

La teneur en anorthite du plagioclase moyen calculé est de 5,58. La différence avec le pourcentage en anorthite du plagioclase réel est justifiée par la présence d'une frange d'albite en bordure de certains cristaux et l'existence de micropertthites.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,182), ce qui implique l'apparition de corindon virtuel dans le calcul. La roche appartient au type hyperalumineux et magnésien, ce qui cadre bien avec la présence simultanée de muscovite et de biotite au titre d'éléments secondaires.

B. 149 B. Provenance : rivière Mulala, petit affluent de droite de la Lueo, entre Kafakumba et le chemin de fer Tenke-Dilolo.

Roche à fond gris clair parsemé de points et mouchetures de teinte foncée.

Le grain est moyen. Aucune tendance à l'allongement et à l'orientation ne se manifeste dans les minéraux constituants.

Le microscope confirme l'absence de toute texture orientée et révèle un début de structure cataclastique pouvant dépasser le stade de la structure en mortier. Les minéraux principaux sont par ordre d'importance : le microcline, le quartz, le plagioclase et la biotite.

Le microcline montre sur toute son étendue les macles quadrilées classiques; les micropertthites d'albite y sont rares.

Le plagioclase est très peu altéré. Il porte les macles de l'albite. L'angle maximum d'extinction de ces macles par rapport à g^1 est de 11° . Le signe optique est positif. La réfringence est inférieure à celle du quartz. Le minéral est une oligoclase-albite à 10 % d'anorthite.

De nombreux bourgeons de myrmékite se développent au contact du microcline et du plagioclase.

Le quartz figure en cristaux accolés et limités par des contours polyédriques, rarement dentelés. L'extinction onduleuse ne s'y manifeste guère. Des globules de quartz sont englobés dans le microcline.

La biotite sépare fréquemment les cristaux de feldspath ou se développe dans le plagioclase. Elle appartient à la variété verte.

L'espace entre les grands cristaux de feldspath et les plages de quartz est constitué par des débris de microcline, de plagioclase et de myrmékite, auxquels s'ajoutent parfois de petits feuillets de biotite. L'apatite entre parfois dans la constitution de ces agrégats.

L'analyse, exécutée par P. Ronchesne, permet d'établir les paramètres I.3.1'.2., qui sont ceux d'un granite alcalin. Avec ses 5,75 % de barylites, la roche est à la limite des types hololeucocrate et leucocrate. Le second paramètre indique la prédominance des feldspaths sur le quartz $\frac{Q}{F} = 0,830$, comme l'annonçait déjà l'examen microscopique. Le rapport de l'orthose au plagioclase, tiré de la composition virtuelle, est 2,61, ce qui confirme et précise l'observation au microscope. La teneur en anorthite du plagioclase calculé dépasse largement la teneur établie par application des méthodes optiques, sans qu'il soit possible de justifier cet écart.

Le quatrième paramètre annonce une teneur considérable en potasse, fait qui cadre bien avec le grand développement du microcline.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,122); il entraîne l'apparition de 1,22 % de corindon virtuel. La roche est hyperalumineuse et magnésienne. Les métasilicates de fer et de magnésium apparaissant dans l'analyse se traduisent effectivement par la présence d'un peu de biotite.

V. 53. Provenance : rivière Mibi, petit affluent de gauche de la Luilu, entre l'embouchure de la Yabuye et le chemin de fer B.C.K.

Zone claire à tendance pegmatitique dans un granite à deux micas.

Cette zone est, par ordre d'importance, essentiellement formée de grands cristaux fragmentés de microcline, d'un plagioclase, de feuillets de muscovite, de quartz, d'un peu de chlorite. Les feldspaths montrent souvent une bordure écrasée.

Le microcline porte les fuseaux ou le quadrillage classiques; il emboîte parfois de petites plages de plagioclase et de quartz.

Le plagioclase, maclé polysynthétiquement suivant la loi de l'albite, possède une réfringence voisine de celle du baume; l'angle moyen d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est d'environ 10° , ce qui correspondrait à une oligoclase-albite à 11 % d'anorthite. De petites plages moins réfringentes existent çà et là dans le plagioclase; les macles du plagioclase se poursuivent, en s'atténuant, au travers de ces plages. Le plagioclase englobé dans le microcline montre une bordure acide.

La muscovite est en feuillets indépendants ou en feuillets englobés dans le plagioclase.

Le quartz est généralement englobé dans le microcline.

Un peu de chlorite est associée à la muscovite.

Les macles tordues du plagioclase et l'émiettement des cristaux de feldspath montrent que la roche a subi des efforts dynamiques.

Les paramètres I'.4.1(2).2(3), déduits de l'analyse de P. Ronchesne, sont ceux d'un granite monzonitique leucocrate, presque holo-leucocrate, à tendance alcaline, $r=1(2)$, et à prédominance exceptionnellement grande de la potasse sur la soude, $s=2(3)$. Ce dernier caractère se traduit non seulement par la forte proportion de microcline, mais aussi par l'abondance de la muscovite.

Le second paramètre confirme la prédominance des feldspaths sur le quartz, annoncée par l'examen microscopique.

La teneur en anorthite du plagioclase virtuel est de 13,04 %. Elle dépasse le chiffre donné par le calcul, du fait qu'une partie de l'al-

mine contenue dans la muscovite et la chlorite entre dans la composition du plagioclase virtuel.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux dépasse légèrement l'unité, ce qui provoque dans le calcul l'apparition d'un peu de corindon virtuel (0,51 %). La roche appartient au type hyperalumineux et magnésien, mais approche de la limite du type calco-magnésien.

B. 17. Provenance : versant droit de la Kalele, à environ 12 km. en amont de son confluent avec la Kasileshi (bassin de la Lulua).

C'est une roche essentiellement formée de feldspath et de quartz répartis en quantités égales, ce dernier ayant subi la recristallisation. Aucune tendance à l'orientation des éléments ne se manifeste.

Le feldspath dominant est un plagioclase à contours irréguliers, fréquemment maclé suivant la loi de l'albite, moins réfringent que le baume, de signe optique positif et dont l'extinction des macles de l'albite se fait à 9° de g^1 . C'est une oligoclase à 12 % d'anorthite. Les bordures acidifiées de ce plagioclase donnent l'extinction des macles de l'albite à plus de 11° de g^1 , ce qui implique moins de 10 % d'anorthite dans leur composition.

Le feldspath potassique montre des macles quadrillées classiques du microcline ou porte des fuseaux perthitiques d'albite.

Le quartz se présente en plages quartzitiques ou s'isole en globules dans les cristaux de feldspath.

De petites plages de muscovite, rares, se développent dans le plagioclase. Une chlorite verte est très peu répandue. L'épidote et un oxyde de fer sont exceptionnels.

L'analyse (P. Ronchesne) conduit aux paramètres $I'4.1(2).4'$, qui sont ceux d'un granite alcalin à la limite des granites akéritiques.

La roche est leucocrate, presque hololeucocrate (6,7 % de barylites), et le feldspath y prédomine nettement sur le quartz.

Le plagioclase calculé comporte 6,47 % d'anorthite, alors que les méthodes optiques conduisent à une teneur de 10-12 %. La différence s'explique par la présence d'albite isolée sous forme de micropertthites.

La tendance akéritique se traduit par un faible rapport de la potasse à la soude (0,223), qui donne au quatrième paramètre la valeur 4'.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est légèrement inférieur à l'unité, ce qui provoque l'apparition d'un peu de wollastonite virtuelle (0,23 %). La roche appartient donc au type calco-magnésien, mais approche de la limite du type magnésien.

M. 39. Provenance : sources de la Tshamalenga, petit affluent de gauche du Lubilash, entre la Lusao et la Luidji.

Roche très claire, à grain moyen, ne montrant aucune tendance à l'orientation des éléments.

Le microscope indique une composition de feldspath et de quartz en quantités égales; la structure grenue originelle est localement voilée par la recristallisation de ce dernier minéral.

Le feldspath potassique et le plagioclase figurent en proportions analogues.

Le feldspath potassique porte les macles quadrillées du microcline ou porte des fuseaux perthitiques plus réfringents que le microcline et moins réfringents que le plagioclase de la roche. Je rapporte ces fuseaux à l'albite.

Les deux modes de présentation du feldspath potassique sont parfois juxtaposés dans le même cristal.

Le plagioclase porte fréquemment les macles de l'albite; sa réfringence est voisine de celle du baume; son signe optique est positif; l'angle maximum d'extinction des macles de l'albite est de 6°. Il s'agit d'une oligoclase à 15 % d'anorthite. Un liséré plus acide borde le plagioclase au contact du feldspath potassique et il peut s'y développer de rares myrmékites.

Des plages de quartz, de taille équivalente à celle des feldspaths et à extinction onduleuse très marquée, s'accolent suivant des contours dentelés.

TABLEAU 1. — GRANITES ALCALINS.

	R. 64	B. 449 B.	V. 53	B. 47	M. 39
Analyses.					
SiO ₂	76,93	77,20	77,22	74,02	76,26
Al ₂ O ₃	12,23	11,20	13,33	13,03	10,02
Fe ₂ O ₃	1,43	0,98	1,55	1,05	2,25
FeO	0,98	1,06	0,73	1,83	1,97
CaO	0,42	0,93	0,82	0,98	0,87
MgO	0,55	0,38	1,42	0,81	1,08
MnO	0,02	0,03	0,02	0,09	0,06
Na ₂ O	3,42	1,42	2,47	5,83	2,43
K ₂ O	3,79	6,29	6,98	1,96	4,57
TiO ₂	0,09	0,41	0,18	0,13	0,16
P ₂ O ₅	0,06	0,38	0,49	0,09	0,17
H ₂ O	0,12	0,45	0,21	0,14	0,09
H ₂ O ₄	0,14	0,21	0,11	0,08	0,17
	100,48	100,34	100,23	100,01	100,10
Compositions virtuelles.					
Quartz	40,86	42,78	27,60	28,74	40,86
Orthose	22,24	37,25	41,14	11,68	27,24
Albite	28,82	12,05	20,96	49,26	20,44
Anorthite	1,81	2,22	3,34	3,61	2,78
Corindon	1,89	1,22	0,51	—	—
CaSiO ₃	—	—	—	0,23	0,35
FeSiO ₃	0,53	1,06	—	2,24	1,58
MgSiO ₃	1,40	1,00	3,60	2,00	2,70
Ilménite	0,45	0,15	0,30	0,30	0,30
Magnétite	2,09	1,39	1,86	1,62	3,25
Hématite	—	—	0,32	—	—
Apatite	0,16	0,93	0,34	0,31	0,31
	99,95	100,05	99,94	99,99	99,81

TABLEAU 1 (suite).

	R. 64	B. 149 B.	V. 53	B. 17	M. 39
Caractéristiques.					
Somme des barylites	6,22	5,75	6,90	6,70	8,49
% An. du plagioclase	5,58	14,81	13,04	6,47	11,36
$\frac{Or}{Plagioclase}$	0,73	2,61	1,69	0,22	1,17
$\frac{Q}{Gompholites}$	0,44	0,45	0,30	0,31	0,45
$\frac{Gompholites}{Barylites}$	$15,09 - p - 1$	$16,39 - p - 1$	$13,48 - p = 1'$	$13,89 - p = 1'$	$10,75 - p - 1'$
$\frac{Q}{p}$	$0,77 - q = 3'$	$0,83 - q = 3$	$0,42 - q = 4$	$0,44 - q = 4$	$0,81 - q = 3$
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO'}$	$14,61 - r = 1'$	$11,25 - r = 1'$	$9,5 - r = 1(2)$	$8,84 - r = 1(2)$	$8,80 - r = 1(2)$
$\frac{K_2O}{Na_2O}$	$0,72 - s = 3'$	$2,91 - s = 2$	$1,85 - s = 2(3)$	$0,22 - s = 4'$	$1,25 - s = 3$
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O}$	1,26	1,22	1,14	1,11	1,11
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO'}$	1,16	1,02	1,01	0,96	0,94
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$	1,18	1,12	1,04	1,00	1,00
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$	—	—	—	1,09	1,07

Une biotite fortement chloritisée, en petits feuillets, et un oxyde noir non identifié sont peu répandus.

L'apatite et le sphène, en très petits cristaux, sont des minéraux exceptionnels.

Les paramètres déduits de l'analyse chimique (P. Ronchesne) sont I'.3.1(2).3. Dans la nomenclature de A. Lacroix la roche est un granite alcalin à la limite des granites monzonitiques; elle est leuocrate (8,49 % de barylites).

Le second paramètre $q=3$ indique l'égalité entre les quantités de quartz et de feldspath, confirmant ainsi le résultat de l'examen microscopique.

La teneur du plagioclase moyen en anorthite, déduite de l'analyse, est de 11,36 %, chiffre légèrement inférieur à celui du plagioclase réel déterminé par les méthodes optiques, mais qui s'explique par la présence d'albite dans les microperthites.

Le rapport calculé de l'orthose au plagioclase est voisin de l'unité (1,17), ce qui cadre bien avec l'observation microscopique.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est légèrement inférieur à l'unité (0,942); ce fait se traduit par l'apparition d'une faible quantité de wollastonite dans la composition virtuelle (0,35 %). La roche est calco-magnésienne, mais à la limite du type magnésien.

Granites monzonitiques.

B. 43. Provenance : rive gauche de la Lueo, à environ 50 km. de la source.

Roche gris clair, à grain fin, parsemée de petits points foncés. Le microscope montre que la roche est équigranulaire et que les différents constituants témoignent d'un développement analogue dans tous les sens. Les minéraux essentiels sont, par ordre d'importance, d'une part : le microcline, le quartz et le plagioclase, dont les proportions sont assez voisines, et, d'autre part, la biotite et la muscovite, qui sont moins répandues.

Le microcline porte les macles classiques; il n'est pas affecté par des microperthites d'albite.

Le plagioclase est parfois localement altéré par un développement peu important de lamelles de séricite. Sa réfringence est voisine de celle du baume, parfois légèrement inférieure. Le signe optique est positif. Les macles de l'albite affectent certains cristaux. Le maximum de l'angle d'extinction de ces macles par rapport à g' est de 7° . Le plagioclase peut être rapporté à une oligoclase tenant environ 14 % d'anorthite.

Les myrmékites sont absentes.

Le quartz, en cristaux arrondis et à contours simples, ne manifeste aucunement le phénomène d'extinction onduleuse.

La biotite, en petits feuillets, appartient à une variété vert brunâtre (brun verdâtre suivant Ng et brun très clair suivant Np). Elle montre parfois un début de chloritisation. Elle est fréquemment associée à la muscovite. Ce dernier minéral se développe souvent au contact du plagioclase et même parfois dans ce feldspath.

Des grains noirs d'un oxyde non déterminé se rencontrent de préférence au voisinage de la biotite.

Un minéral, en bâtonnets de teinte jaune brunâtre, très légèrement pléochroïque, très réfringent et peu biréfringent, s'éteignant suivant l'allongement et dont la direction d'allongement est positive, a été observé à titre exceptionnel. Il porte des cassures parallèles et perpendiculaires à la direction d'allongement.

L'analyse (P. Ronchesne) conduit aux paramètres I(II).4.1(2).3, qui sont ceux d'un granite monzonitique.

La roche est leucocrate et est caractérisée par une teneur en barylites de 10,25 %. Le feldspath prédomine nettement sur le quartz, comme l'indique d'ailleurs l'examen microscopique, ce qui se traduit par la valeur élevée '4 du second paramètre. Le rapport 6,86 des alcalis à la chaux feldspathisable amène ce granite monzonitique à la limite des granites alcalins.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 14,85 %, chiffre comparable à celui qui découle des mesures optiques.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable atteint 1,21, ce qui provoque l'apparition de corindon dans la composition virtuelle.

La roche appartient au type hyperalumineux et magnésien, fait qui se traduit minéralogiquement par l'existence de biotite et muscovite dans la roche.

Bg. 195. Provenance : sur la route Kapanga-Sandoa-Lulua, rive droite, à environ 40 km. de Kapanga.

Roche claire, gris jaunâtre, à grain moyen, massive, sans tendance à l'orientation des éléments.

Le microscope indique une structure granitique. Certains cristaux de feldspath sont limités par des fragments à faces géométriques.

Les éléments essentiels sont, par ordre d'importance, le microcline, le quartz et le plagioclase. La biotite, l'épidote et un oxyde de fer sont des constituants tout à fait accessoires, sinon exceptionnels.

Le microcline, en cristaux de 1 à 2 mm. de taille, parfois limités par des faces planes, portent les macles quadrillées classiques, parfois combinées avec la macle de Carlsbad. Les filets perthitiques d'albite y sont exceptionnels.

Le plagioclase, légèrement altéré, porte les macles de l'albite. Il est parfois englobé dans le microcline. Sa réfringence est voisine de celle du baume. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de $7''$. Il s'agit d'une oligoclase à environ 15 % d'anorthite.

L'orthose est absente, ainsi que les myrmékites.

Le quartz montre à un faible degré l'extinction onduleuse.

La biotite appartient à la variété brune. Elle est généralement coincée entre les cristaux de feldspath.

L'analyse (F. Raoult) permet de calculer les paramètres 1.3(4). (1)2.3, qui sont ceux d'un granite monzonitique approchant des granites alcalins. La roche, hololeucocrate, comporte à peine 3,18 % de barylites. La composition virtuelle montre qu'elle est plus feldspathique que quartzique, ce qu'indiquait d'ailleurs l'examen microscopique sommaire; elle montre également que le quartz représente environ un tiers des coupholites et que le rapport du feldspath potassique au plagioclase est de 1,17.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé et celle déduite des méthodes optiques sont égales.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,138), ce qui provoque l'apparition de corindon dans la composition virtuelle et fait rentrer la roche dans le type hyperalumineux et magnésien.

K. 56. Provenance : rivière Luya, petit affluent de droite de la Kasideshi (bassin de la Bushimai).

Roche gris jaunâtre, claire, à grain moyen.

Les éléments principaux sont le microcline, le plagioclase et le quartz. Ce dernier est étiré en plages lenticulaires, témoignant d'un parallélisme approché.

Le microcline porte les macles quadrillées classiques; certains cristaux sont parcourus par des filets perthitiques d'albite, d'autres en sont totalement dépourvus.

Le plagioclase, partiellement séricitisé, plus réfringent que le baume, porte les macles de l'albite. Son signe optique est positif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de 6° . Le plagioclase est une oligoclase à 15 % d'anorthite.

Quelques bourgeons de myrmékite se développent au contact des deux feldspaths.

Le quartz est recristallisé. Il manifeste l'extinction onduleuse, comme d'ailleurs les feldspaths, mais avec plus d'intensité. De très rares paillettes de biotite et muscovite ont été notées.

F. Raoult a effectué une analyse de cette roche. Les paramètres I.3(4).2.3 sont caractéristiques d'un granite monzonitique. Avec ses 98,01 % de minéraux légers, la roche est franchement hololeucocrate.

La prédominance des feldspaths sur le quartz, annoncée par l'examen microscopique, est confirmée par le calcul qui conduit à la valeur 3(4) du second paramètre. Le calcul conclut à l'égalité des proportions de microcline et de plagioclase, ce qui s'accorde avec l'étude microscopique.

La teneur en anorthite du plagioclase virtuel est de 16,52 %, chiffre qui cadre avec celui donné par la méthode basée sur l'extinction des macles de l'albite.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux est de 1,050; il fait apparaître 0,61 % de corindon dans la composition virtuelle. La roche est hyperalumineuse et magnésienne, mais s'éloigne peu de la limite du type calco-magnésien.

K. 101. Provenance : rivière Tshisamba, petit affluent de droite de la Mulungu (Luilu amont).

Roche claire, à grain moyen; sur le fond rosé se détachent quel-

ques points et paillettes verdâtres alignés en traînées discontinues, grossièrement parallèles.

Le microscope révèle une structure grenue avec faible tendance à l'orientation parallèle des grands axes. Cette disposition se marque assez bien dans les feuillets de biotite. Aucune forme géométrique ne limite les cristaux.

Les minéraux essentiels sont, par ordre d'importance : le microcline, le plagioclase, le quartz et la biotite.

Le microcline porte les macles quadrillées classiques et est parcouru par de très petits filets microperthitiques d'albite.

Le plagioclase présente parfois les macles de l'albite, et rarement la macle de Carlsbad. Sa réfringence est très peu supérieure à celle du baume. L'angle d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 ne paraît pas dépasser 7". Ce feldspath est une oligoclase à 15 % d'anorthite.

Du microcline se développe dans le plagioclase sous forme de petits cristaux à contours rectilignes. L'un des systèmes de macle du microcline s'oriente parallèlement aux macles de l'albite du plagioclase. Des bourgeons de myrmékite rongent la bordure du plagioclase au contact des grands cristaux de microcline. Enfin, des noyaux altérés de plagioclase sont parfois englobés dans les grands cristaux de microcline.

Le quartz se présente en cristaux craquelés, de taille très variable, à contour irrégulier, à extinction onduleuse bien marquée. De petits globules de quartz sont parfois inclus dans le microcline.

La biotite, vert brunâtre suivant Ng et vert jaunâtre très pâle suivant Np, se présente en feuillets allongés, à plans de clivage bien marqués.

Le sphène, en cristaux à section losangique, est associé ou non à la biotite. Les gros cristaux entourent parfois un oxyde noir, opaque, qui pourrait être de l'ilménite.

L'analyse chimique, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres magmatiques I.4.2.3, qui sont ceux d'un granite monzonitique. Avec ses 95,42 % de coupholites, la roche est à la limite des groupes leucocrate et hololeucocrate.

Le rapport du quartz au feldspath, tel qu'il dérive de la composition virtuelle, est relativement faible (0,247), ce qu'annonçait d'ailleurs l'examen microscopique.

Le rapport de l'orthose au plagioclase, donné par le calcul, est inférieur à l'unité (0,87) alors que l'examen microscopique indique une légère prépondérance du microcline sur l'oligoclase.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 17,15 %, chiffre qui cadre bien avec le résultat donné par les méthodes optiques.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse légèrement l'unité (1,010), ce qui conduit au calcul d'un peu de corindon virtuel (0,15 %). La roche est hyperalumineuse et magnésienne, mais tout à fait à la limite du type calco-magnésien.

K. 100. Provenance : rivière Mufungu, petit affluent de droite de la Lufu, versant oriental de la Mulungu (Luilu amont).

Roche claire, à grain moyen, à texture massive, sans orientation des minéraux.

Le microscope indique un début de structure cataclastique.

Les constituants essentiels sont le microcline, un plagioclase et le quartz. De très rares feuillets de biotite sont visibles dans les préparations.

Le microcline en cristaux pouvant exceptionnellement atteindre 5 mm. de taille, à contours irréguliers et même déchiquetés, montre les macles quadrillées classiques. Les microperthites de feldspath potassique et d'albite sont fréquentes.

Un cristal moins réfringent que le baume, portant la macle de Carlsbad et présentant des filets microperthitiques d'albite sur un des constituants de la macle, pourrait être de l'orthose.

Le plagioclase, en cristaux de taille légèrement inférieure à ceux du microcline, présente les macles de l'albite. Les cristaux sont brisés, les macles déformées et l'extinction onduleuse est de règle. L'extinction des macles de l'albite paraît faire avec g' un angle maximum de 9°. La réfringence est nettement supérieure à celle du baume. Il s'agit d'une oligoclase à environ 25 % d'anorthite.

Des myrmékites se développent dans la bordure du plagioclase, là où elle est en contact avec le microcline.

Le quartz, en cristaux irréguliers et craquelés, est fortement affecté par le phénomène d'extinction onduleuse.

La biotite, brune ou brun verdâtre, en petits feuillets, est accolée au plagioclase et pénètre parfois dans ce dernier minéral.

De petits granules d'épidote et de la séricite se forment aux dépens du plagioclase.

Un peu d'oxyde de fer est présent; il souligne la bordure ou les cassures des feldspaths ou du quartz.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres $1.3(4).2.3'$, où le dernier paramètre peut s'écrire indifféremment $3'$ ou $3(4)$. La roche est un granite monzonitique à caractère plauénitique exprimé par une teneur égale en potasse et en soude.

Avec ses 95,14 % de minéraux légers, elle est à la limite des groupes hololencocrate et leucocrate.

Le second paramètre exprime la prédominance nette des feldspaths sur le quartz, confirmant ainsi l'examen microscopique.

Le rapport de l'orthose au plagioclase calculé d'après la composition virtuelle, est 0,58. Cette prépondérance du plagioclase sur les feldspaths potassiques n'apparaît pas lors de l'examen microscopique.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 18,57 %; ce chiffre est inférieur à la teneur de 25 % donnée par la méthode d'extinction des macles de l'albite, la différence se justifie pleinement par l'individualisation de molécules d'albite dans les microperthites.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux est de 1,156; il fait apparaître 1,94 % de corindon dans la composition virtuelle. La roche est hyperalumineuse et magnésienne.

K. 55. Provenance : rivière Kambala, petit affluent de droite de la Kamutambai (milieu du cours de la Kamutambai).

Roche claire, à gros grain. Le fond rosé est parsemé de mouchetures d'un noir brillant. Aucune tendance à l'étirement ou à l'orientation ne se manifeste dans les minéraux constitutifs.

Le microscope indique comme constituants, par ordre d'importance, le feldspath (microcline et plagioclase), le quartz et enfin la biotite. Le quartz et le microcline montrent parfois localement des associations graphiques. La taille des cristaux est généralement de l'ordre de 3 mm. mais peut dépasser ce chiffre.

Le microcline porte les macles quadrillées classiques, parfois combinées à la macle de Carlsbad. Des filets perthitiques et des plages à contours irréguliers d'albite γ sont notés.

Le plagioclase, en cristaux trapus, montre les macles de l'albite. Sa réfringence est voisine de et même légèrement inférieure à celle du baume. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à la trace de g' est de 10° . Le plagioclase est une oligoclase à 11 % d'anorthite.

Le quartz, en grandes plages accolées, manifeste faiblement l'extinction onduleuse.

La biotite appartient à une variété vert brunâtre. Elle est partiellement chloritisée.

Un peu d'oxyde, noir, opaque, paraît en relation avec la biotite.

L'analyse, effectuée par P. Ronchesne, permet d'établir les paramètres $I'_{3(4) \cdot (1)2.3(4)}$, qui sont ceux d'un granite à tendance alcaline. Le paramètre s , qui s'exprime ici indifféremment par 3(4) ou 4(3), place la roche exactement à la limite des granites monzonitiques et akéritiques; l'égalité en poids de la potasse et de la soude, confère à la roche un caractère plauénitique. La roche est leucocrate.

La prédominance du feldspath sur le quartz, déjà exprimée par l'examen microscopique, est confirmée par le calcul, qui conduit à la valeur 3(4) du second paramètre. Le calcul indique aussi une prédominance du plagioclase sur l'orthose.

La teneur en anorthite du plagioclase moyen calculé est de 12,41 %, elle cadre bien avec le chiffre donné par l'étude microscopique.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale dépasse légèrement l'unité (1,017) et provoque ainsi l'apparition d'une faible quantité de corindon virtuel (0,51 %). La roche appar-

TABLEAU II. — GRANITES MONZONITIQUES.

	B. 43	Bg 195	K. 56	K. 101	K. 100	M. 55	K. 67
Analyses.							
SiO ₂	71,02	75,46	76,86	69,12	74,28	74,70	73,64
Al ₂ O ₃	14,54	13,45	13,00	15,89	14,43	12,01	12,23
Fe ₂ O ₃	1,91	1,03	0,33	0,95	1,01	1,28	1,95
FeO	1,76	0,40	0,51	1,33	0,81	2,46	1,66
CaO	1,02	0,90	1,06	1,56	1,46	1,12	1,67
MgO	1,07	traces	traces	0,39	0,08	0,68	2,53
MnO	0,16	traces	traces	0,03	0,03	0,09	0,06
Na ₂ O	2,66	2,65	3,00	3,99	3,56	3,69	2,82
K ₂ O	5,63	5,40	5,11	5,99	3,68	3,42	2,67
TiO ₂	0,24	0,14	traces	0,54	0,26	0,41	0,52
P ₂ O ₅	0,16	traces	traces	0,05	0,03	0,16	0,28
H ₂ O —	0,14	0,14	0,12	0,09	0,19	0,09	0,19
H ₂ O +	0,07	0,63	0,42	0,33	0,24	0,16	0,12
	100,38	100,20	100,41	100,26	100,06	100,27	100,34
Compositions virtuelles.							
Quartz	29,88	37,56	37,56	18,93	36,36	35,76	40,38
Orthose	33,36	31,69	30,02	35,58	21,68	20,02	15,57
Albite	22,53	22,53	25,15	33,54	29,87	31,44	23,58
Anorthite	4,17	4,45	5,28	7,37	7,23	4,73	6,67
Corindon	2,55	1,63	0,61	0,45	1,94	0,51	2,35
FeSiO ₃	1,45	—	0,66	0,73	0,26	2,90	0,66
MgSiO ₃	2,70	—	—	1,00	0,20	1,70	6,30
Ilménite	0,46	0,30	—	1,06	0,46	0,76	1,06
Magnétite	2,78	0,93	0,46	1,39	1,39	1,86	2,78
Hématite	—	0,32	—	—	—	—	—
Apatite	0,31	—	—	0,16	—	0,31	0,62
	100,19	99,41	99,74	99,91	99,39	99,99	99,97

TABLEAU II (suite).

	B. 43	B _{gr} 195	K. 56	K. 404	K. 400	M. 55	K. 67
Caractéristiques.							
Somme des barylites.	10,25	3,18	1,73	4,49	4,25	8,04	13,77
% An. du plagioclase.	14,85	15,69	16,52	17,15	18,57	12,41	21,05
Or	1,25	1,17	0,99	0,87	0,58	0,55	0,51
Plagioclase							
Q							
Coupholites	0,33	0,39	0,38	0,20	0,38	0,39	0,47
Coupholites							
Barylites	8,77—p—(I)II	30,22—p—1	56,46—p—1	21,25—p—1	22,38—p—1	14,43—p—1	6,25—p—(I)II
Q							
P	0,49—q—4	0,64—q—3(4)	0,62—q—3(4)	0,24—q—4	0,61—q—3(4)	0,63—q—3(4)	0,88—q—3
K ₂ O + Na ₂ O							
CaO	6,86—r—1(2)	6,25—r—(1)2	5,36—r—2	4,83—r—2	3,69—r—2	5,64—r—(1)2	3,04—r—2
K ₂ O							
Na ₂ O	1,39—s—3	1,32—s—3	1,12—s—3	1,00—s—3	0,68—s—3	0,60—s—3(4)	0,62—s—3(4)
Al ₂ O ₃							
K ₂ O + Na ₂ O	1,38	1,32	1,24	1,21	1,46	1,22	1,64
Al ₂ O ₃							
K ₂ O + Na ₂ O + CaO	1,18	1,13	1,05	1,00	1,15	1,01	1,16
Al ₂ O ₃							
K ₂ O + Na ₂ O + CaO	1,21	1,12	1,05	1,01	1,15	1,04	1,23

tient ainsi au type hyperalumineux et magnésien, tout en se tenant près de la limite du type calco-magnésien.

K. 67. Provenance : rive droite de la Kasidishi, en face de l'embouchure de la Kamueshi.

Roche claire, à grains moyens.

C'est une roche essentiellement formée de feldspath et de quartz en quantités équivalentes et comportant en proportions moindres, de la biotite, une petite quantité d'un oxyde noir, ainsi que très peu de sphène. On ne remarque aucune tendance à l'orientation des minéraux.

Le feldspath potassique porte généralement les macles quadrillées du microcline; des fuseaux perthitiques d'un feldspath moins réfringent y sont parfois visibles.

Le plagioclase porte les macles polysynthétiques de l'albite; sa réfringence est voisine de celle du baume et, en tous cas, inférieure à celle du quartz; son signe optique est positif; le maximum de l'angle d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de l'ordre de 5° . Il s'agit d'une oligoclase tenant environ 17 % d'anorthite.

Les plages de quartz groupent des éléments polyédriques de taille inférieure à celle des feldspaths. L'extinction onduleuse y est fréquente.

La biotite, en feuilles isolées pouvant atteindre la taille des feldspaths, montre une teinte brun verdâtre. Un début de transformation en chlorite se remarque le long des plans de clivage.

Des cristaux noirs d'oxyde de fer, de petite taille, montrant parfois la forme octaédrique, sont rapportés à la magnétite.

De grandes sections losangiques de sphène ont été observées, ainsi qu'une petite section hexagonale d'apatite.

L'analyse de la roche a été effectuée par P. Ronchesne. Elle conduit aux paramètres (I)II.3.2.3(4), qui sont ceux d'un granite monzonitique à la limite des granites akéritiques (type plauéritique). La roche est leucocrate.

Le second paramètre indique l'égalité approximative des quanti-

tés de feldspath et de quartz, et confirme ainsi l'examen microscopique.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 21,05 %, et dépasse de 4 % le chiffre donné par les méthodes optiques.

Le rapport de l'orthose au plagioclase, déduit de l'analyse virtuelle, indique une prédominance nette du plagioclase sur le microcline.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,237), ce qui implique l'apparition de corindon virtuel dans le calcul. La roche appartient au type hyper-alumineux et magnésien.

Granites akéritiques et granodiorites.

S. 6. Provenance : rivière Luiji, affluent de droite de la Lulua, près du confluent des deux rivières.

Roche claire, à fond très légèrement brunâtre, parsemé de points d'un vert sale.

Le grain est moyen et aucune tendance à l'allongement et à l'orientation des éléments ne se manifeste à l'examen superficiel.

Le microscope confirme le développement sensiblement égal des grains, leur forme ramassée et l'absence de toute texture orientée. Il indique, d'autre part, que les minéraux essentiels sont le feldspath potassique, le plagioclase et le quartz, avec prédominance des deux derniers. La biotite constitue un élément accessoire et un oxyde noir, opaque est exceptionnel.

Le feldspath potassique montre, en général, le quadrillage classique réalisé par l'entre-croisement des macles de l'albite et de la péricline.

Les filets perthitiques d'albite sont plutôt rares et affectent de préférence les parties non macées du feldspath.

Un feldspath potassique, macé suivant la loi de Carlsbad, ne présente aucune trace, même locale, du quadrillage ou des fuseaux classiques qui caractérisent le microcline. Il s'agit très vraisemblablement d'un cristal d'orthose. Il porte des filets perthitiques d'albite disposés

en chevrons dont l'angle s'appuie sur le plan d'accolement et dont les deux parties sont symétriques par rapport à ce plan. L'extinction simultanée des deux composants de la macle a lieu lorsque le plan d'accolement est amené suivant les fils du réticule. On en déduit que les lentilles perthitiques d'albite sont couchées dans des plans parallèles faisant partie de la zone ph^1 .

Le plagioclase, fréquemment séricitisé vers le centre des cristaux, possède une réfringence très voisine de celle du baume. Il porte fréquemment les macles de l'albite, dont les lamelles s'éteignent au maximum à 6° de g^1 . Ce feldspath est une oligoclase à 14 % d'anorthite. Il comporte parfois des bordures plus acides. De petites plages rectangulaires de microcline s'observent parfois dans le plagioclase; leur long côté est parallèle à la trace des macles de l'albite.

Des bourgeons de myrmékite, en petit nombre, se développent au contact du plagioclase et du feldspath potassique.

Des nids de quartz séparent les cristaux de feldspath; ils sont formés de l'accolement de plusieurs cristaux dont les contours engrènent suivant des courbes très sinueuses. L'extinction onduleuse est de règle.

La biotite, parfois partiellement chloritisée, appartient à une variété d'un brun très légèrement verdâtre; elle est coincée entre le quartz et les feldspaths.

L'analyse effectuée par P. Ronchesne conduit aux paramètres I(II).3'.(1)2.4 qui sont ceux d'un granite akéritique. Le troisième paramètre lui donne une tendance alcaline.

La roche est leucocrate.

Le plagioclase prédomine nettement sur le feldspath potassique $\frac{or.}{plag.} = 0,34$, ce qu'indiquait déjà l'examen microscopique.

La teneur en anorthite du plagioclase moyen calculé est de 10,64 % chiffre inférieur à la teneur réelle du plagioclase exprimé, mais qui s'explique très bien par la présence de bordures acides autour de ce plagioclase et de filets perthitiques d'albite dans les feldspaths potassiques.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,089), ce qui se traduit par l'apparition de corindon virtuel dans le calcul. Cet excès d'alumine ainsi que les

métasilicates de fer et de magnésium donnés par la composition virtuelle se retrouvent dans la biotite. La roche est hyperalumineuse et magnésienne.

K. 132. Provenance : cours moyen de la Lufu, affluent de droite de la Mulungu (Luilu amont).

Roche claire, grenue, à grain moyen, ne montrant aucune tendance à l'orientation des éléments.

Les constituants essentiels sont les feldspaths, le quartz et la biotite, ce dernier minéral figurant en proportion moindre que les deux premiers.

Le feldspath potassique paraît être exclusivement le microcline.

Le quadrillage classique et des fuseaux perthitiques d'albite se superposent parfois dans le même cristal.

Le plagioclase localement transformé en épidote et séricite, et maclé suivant la loi de l'albite, est moins réfringent que le quartz; une seule section s'est prêtée à la détermination du signe optique : celui-ci serait positif.

L'angle maximum d'extinction par rapport à g' des macles de l'albite est de $11''$. Le plagioclase serait une oligoclase-albite à environ 10 % d'anorthite.

De rares bourgeons de myrmékite sont localisés au contact des deux feldspaths.

Le quartz réalise des plages à éléments polyédriques entre les feldspaths. L'extinction onduleuse est fréquente.

La biotite, en feuillets à contours déchiquetés, est de teinte brun verdâtre. Le mica blanc, en petits feuillets et en lamelles, est en relation avec le plagioclase.

Quelques gros cristaux d'épidote sont visibles dans les régions à résidus de plagioclase.

L'ilménite, entourée de leucoxène, est rare.

Les paramètres $I'(3)4.(1)2.4$, établis d'après l'analyse de P. Ronchesne, sont ceux d'un granite akéritique. Le troisième paramètre lui

donne une tendance alcaline. Le second indique une prédominance nette des feldspaths sur le quartz ($\frac{Q}{F} = 0,589$), confirmant ainsi l'observation microscopique. La roche est leucocrate.

Le plagioclase prédomine sur le feldspath potassique ($\frac{Or.}{plag.} = 0,32$).

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 9,09, ce qui cadre avec la détermination microscopique.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité, ce qui provoque l'apparition de corindon virtuel dans le calcul (1,33 %). La roche appartient au type hyperalcalin et magnésien. Cette conclusion pouvait d'ailleurs être tirée de l'examen microscopique, le seul silicate lourd important étant la biotite.

B. 89. Provenance : rivière Lueo (Lubilash) à environ 20 km. de la source.

Le microscope montre une structure porphyroïde, réalisée par de grands cristaux de feldspath réunis par des zones à minéraux de plus petite taille. Quelques feldspaths sont partiellement émiettés. Aucune tendance à l'orientation ne se manifeste dans les divers éléments de la roche.

Les minéraux, rangés par ordre d'importance, sont : les feldspaths, le quartz, le mica, un oxyde noir, le sphène et l'épidote.

Le plagioclase prédomine nettement sur le feldspath potassique. Il combine fréquemment les macles de l'albite et de Carlsbad. Sa réfringence est voisine de celle du baume et inférieure à celle du quartz. Son signe optique est tantôt positif, tantôt négatif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est voisin de 7° . D'après ces indications, le plagioclase oscillerait autour d'une oligoclase à 15 % d'anorthite. La valeur moyenne doit cependant être inférieure à ce chiffre, car des plages antiperthitiques d'albite et des bordures acides affectent certains plagioclases.

Le feldspath potassique, rare, est le microcline en cristaux de grande taille ou en plages voisinant avec le plagioclase.

Le quartz forme de petits agrégats à structure quartzitique, sépa-

rant les grands cristaux de feldspath. Il se présente fréquemment en globules dans les feldspaths.

La biotite, en grandes plages déchiquetées ou en petits feuillets dans les zones broyées, appartient à la variété verte. Des feuillets de muscovite se développent dans le plagioclase dont ils soulignent les plans de clivage.

Le sphène, en grandes sections losangiques isolées, et l'épidote, en gros cristaux, apparaissant dans les zones à feldspaths broyés, sont des éléments accessoires. L'oxyde de fer, en cristaux octaédriques, paraît être uniquement de la magnétite.

Les paramètres déduits de l'analyse (P. Ronchesne) sont (I)II.3(4).2.4'. Ce sont ceux d'un granite akéritique. La composition virtuelle indique la prédominance du feldspath sur le quartz et confirme l'examen microscopique. Le rapport du quartz aux coupholites atteint d'ailleurs 0,38. La roche, leucocrate, comporte 14,68 % de barylites.

Le rapport de l'orthose calculée au plagioclase est 0,20, ce qui confirme l'observation en lame mince. La teneur en anorthite du plagioclase calculé et celle déterminée par les méthodes optiques sont assez concordantes si l'on tient compte de l'albite des bordures acides et des antiperthites.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse légèrement l'unité (1,092), ce qui provoque l'apparition de 1,02 % de corindon virtuel et confère à la roche le caractère hyperalumineux et magnésien.

K. 34. Provenance : rive droite de la Kalagne (Bushimai amont).

Roche claire à grain fin ou moyen. Sur le fond blanc se détachent des mouchetures et traînées d'un vert noirâtre.

Le microscope indique un développement équi-granulaire des minéraux constituants. Ceux-ci sont, par ordre d'importance, le plagioclase, le quartz, le microcline, une amphibole et un oxyde opaque.

Le plagioclase porte rarement les macles de l'albite et celles-ci sont assez floues. Sa réfringence est inférieure à celle du quartz. Son signe

optique est négatif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de $5''$. Le plagioclase est une oligoclase à 24 % d'anorthite.

Le microcline porte les macles quadrillées classiques souvent floues, est parcouru par des filets perthitiques d'albite et porte parfois des facules rectangulaires de ce dernier minéral. Il englobe parfois des noyaux de plagioclase.

Des myrmékites rares, apparaissent au contact des deux feldspaths.

Le quartz, en plages craquelées, montre très fortement le phénomène d'extinction onduleuse.

L'amphibole s'éteint à 22° du clivage. C'est une hornblende. Elle se transforme localement en lamelles de biotite brune et de chlorite parallèles au clivage.

Un oxyde noir, opaque, est parfois intercalé entre le feldspath; quelques bâtonnets d'apatite sont également présents.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres I(II).4.2(3).4(5).

Le plagioclase tenant 24,40 % d'anorthite, est exactement à la limite de l'oligoclase et de l'andésine. Il en résulte que la roche est située à la limite des granites akéritiques et des granodiorites. Elle est leucocrate.

Le second paramètre annonce une prédominance nette du feldspath sur le quartz, ce qu'indiquait d'ailleurs l'examen microscopique.

Le rapport de l'orthose calculée au plagioclase est de 0,15; il cadre bien avec l'examen microscopique, qui annonçait une prédominance considérable du plagioclase sur le microcline.

Le paramètre $s=4(5)$, correspondant au rapport de la potasse à la soude égal à 0,152, indique une prépondérance considérable de la soude sur la potasse.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux est inférieur à l'unité (0,866), ce qui provoque l'apparition de 2,38 % de wollastonite dans la composition virtuelle. La roche est nettement calco-magnésienne.

B. 149 A. Provenance : rivière Mulala, petit affluent de la Lueo amont (Lubilash).

Roche gris sombre montrant une répartition à peu près égale de minéraux foncés et de minéraux blancs. Le grain est fin à moyen. Les minéraux foncés atteignent au maximum, un millimètre de taille. Aucune tendance à l'allongement et à l'orientation ne se manifeste dans les constituants de la roche.

Le microscope confirme l'égal développement des grains dans toutes les directions.

Les minéraux principaux sont, par ordre d'importance, le feldspath, la biotite et le quartz.

A part la présence d'un seul petit cristal de microcline, le feldspath observé est un plagioclase fréquemment maclé suivant la loi de l'albite et plus rarement suivant la loi de la péricline. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de $14''$. La réfringence est voisine de celle du quartz. Il s'agit d'une andésine à 31 % d'anorthite.

Les cristaux de quartz, à contours polyédriques et de taille inférieure à celle du feldspath, se groupent en plages séparant les plagioclases. L'extinction onduleuse n'y est pas observée.

La biotite, en feuillets courts, appartient à la variété verte.

L'épidote en cristaux à formes géométriques ou en gros grains isolés ou accolés et l'apatite sont des minéraux accessoires de la roche.

L'analyse effectuée par P. Ronchesne permet de déduire les paramètres : (I)II.3'.3.4. La présence en quantité extrêmement faible de feldspath potassique et le fait que le plagioclase est une andésine font de cette roche une granodiorite approchant des plagioclasolites quartziques. D'après sa composition virtuelle, elle est leucocrate (13.14 % de barylites) et plus feldspathique que quartzique, ce qu'annonçait d'ailleurs l'examen microscopique. La teneur en anorthite du plagioclase calculé est équivalente à celle qui est déduite des mesures optiques.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse très légèrement l'unité (1,008), ce qui provo-

TABLEAU III. — GRANITES AKÉRITIQUES ET GRANODIORITES.

	S. 6	K. 132	B. 89	K. 34	B. 149a
Analyses.					
SiO ₂	73,93	74,36	70,08	69,88	70,52
Al ₂ O ₃	14,19	13,04	12,09	14,51	12,22
Fe ₂ O ₃	2,42	1,46	5,36	1,42	3,51
FeO	3,85	1,52	3,12	2,14	4,48
CaO	1,02	1,04	1,18	4,10	2,93
MgO	0,73	1,39	1,63	0,91	0,83
MnO	0,04	0,06	0,09	0,08	0,06
Na ₂ O	3,93	4,65	4,67	4,90	3,49
K ₂ O	2,17	2,33	1,53	1,13	1,28
TiO ₂	0,48	0,17	0,17	0,42	0,48
P ₂ O ₅	0,16	0,13	0,18	0,07	0,13
H ₂ O	0,08	0,15	0,14	0,08	0,13
H ₂ O+	0,13	0,07	0,09	0,75	0,11
	100,43	100,31	100,33	100,39	100,17
Compositions virtuelles.					
Quartz	38,10	33,78	32,22	27,39	36,06
Orthose	12,79	13,90	3,90	6,67	7,78
Albite	33,01	39,30	39,30	41,40	29,34
Anorthite	4,17	4,17	5,00	14,18	13,62
Corindon	0,92	1,33	1,02	-	0,10
Ca Si O ₃	-	-	-	2,38	-
Fe Si O ₃	4,36	1,45	1,06	2,24	4,62
Mg Si O ₃	1,80	3,50	4,10	2,30	2,10
Ilménite	0,94	0,30	0,30	0,76	0,91
Magnétite	3,48	2,09	7,89	2,09	5,10
Apatite	0,31	0,31	0,31	0,16	0,31
	99,85	100,13	100,10	99,57	99,94

TABLEAU III (suite).

	S. 6	K. 132	B. 89	K. 34	B. 149a
Caractéristiques.					
Somme des barylites	11,78	8,98	14,68	9,93	13,14
% An. du plagioclase.	10,64	9,09	10,71	24,40	30,43
Or					
Plagioclase	0,34	0,32	0,20	0,15	0,18
Q					
Coupholites	0,43	0,37	0,38	0,31	0,42
Coupholites					
Barylites	7,47 — p — I(II)	10,45 — p — I'	5,82 — p — (I) II	9,03 — p — I(II)	6,60 — p — (I) II
Q					
P	0,76 — q — 3'	0,58 — q — (3) 4	0,60 — q — 3 (4)	0,44 — q — 4	0,71 — q — 3'
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO'}$	5,73 — r — (1) 2	6,66 — r — (1) 2	5,05 — r — '2	4,78 — r — 2 (3)	4,42 — r — '3
$\frac{K_2O}{Na_2O}$	0,36 — s — 4	0,33 — s — 4	0,24 — s — 4'	0,45 — s — 4 (5)	0,25 — s — 4
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O}$	1,27	1,28	1,30	1,56	1,71
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO}$	1,05	1,08	1,06	0,86	0,98
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO'}$	1,08	1,11	1,09	1,00	1,00
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$				1,27	

que l'apparition de 0,10 % de corindon dans la composition virtuelle. En même temps qu'elle est hyperalumineuse, la roche appartient au type magnésien.

FAMILLE DES PLAGIOCLASOLITES QUARTZIQUES.**Gabbros quartziques.**

M. 34. Provenance : rivière Lusao, affluent de gauche du Lubilash.

Roche sombre, à grain moyen, présentant de rares phénocristaux d'une teinte vert pâle, d'environ 1 cm. de taille. Le fond gris verdâtre est parsemé de petits points blancs. On ne remarque aucune tendance à l'orientation des éléments.

Les minéraux essentiels, présents en quantités à peu près équivalentes, sont une amphibole et un plagioclase.

Le plagioclase, parfois partiellement saussuritisé, se présente en prismes allongés portant les macles de Carlsbad, de l'albite et, exceptionnellement, de la péricline. Son signe optique est positif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de 19° au centre des cristaux; il peut ne pas dépasser 15° sur les bords. Le plagioclase serait une andésine à 40 % d'anorthite, cette teneur pouvant s'abaisser à 35 % dans la bordure moins basique.

Examinée en lumière naturelle, l'amphibole se présente en grandes plages d'un vert pâle peu pléochroïque, cernées d'une bordure très pléochroïque atteignant le vert sombre ou le vert bleuâtre. Le centre est criblé de petits grains de feldspath avec lesquels l'amphibole forme une association diblastique. Les clivages sont souvent bien marqués au centre des cristaux; ils disparaissent dans les bordures. L'examen en lumière polarisée montre que ce que l'on croit être un cristal unique est fréquemment constitué par plusieurs cristaux à orientations cristallographiques assez voisines. L'angle maximum d'extinction des régions peu pléochroïques est de 23° . Il est un peu inférieur à ce chiffre dans les bordures très pléochroïques dont le signe optique est négatif. L'amphibole comporte, en fait, deux variétés de hornblende.

Une particularité de l'amphibole est la présence fréquente dans les bordures très pléochroïques de l'association oxyde-biotite-muscovite. L'oxyde, noir, opaque, pourrait être, dans certains cas du moins, de

l'ilménite, à en juger d'après le mince liséré, parfois continu, de leucoxène qui le borde. La biotite appartient à la variété brune; on la voit passer progressivement à la hornblende très pléochroïque aux dépens de laquelle elle s'est formée; quant à la muscovite, elle est peu fréquente et ses feuillets alternent avec ceux de la biotite.

De l'analyse effectuée par P. Ronchesne on déduit les paramètres III.4'.3.(4)5[2.1.2(3).4]. En l'absence de feldspath potassique visible, on classera la roche dans la famille des plagioclases quartziques et on la considérera, en raison de son caractère calcocarnésien et de sa nature mésocrate (47,57 % de barylites), comme un gabbro quartzique à hornblende.

La teneur en anorthite du plagioclase moyen calculé est de 37,41 %. Elle cadre avec la teneur déduite des mesures optiques.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux est de 0,459 à peine; il se traduit par l'apparition d'une forte proportion (14,50 %) de wollastonite virtuelle. La roche est nettement calcocarnésienne.

K. 42. Provenance : rive droite de la Kalagne (Bushimai amont).

Roche foncée, à grain fin, montrant à la loupe des minéraux noirâtres en forme de petites aiguilles brillantes présentant une tendance à l'orientation parallèle. Aucune trace de zonage ou de feuilletage n'apparaît cependant pas dans les cassures de la roche.

Les minéraux foncés (amphibole, pyroxène) prédominent légèrement sur les éléments blancs (feldspaths). Les cristaux de feldspath sont plus ou moins arrondis. Aucune association ophitique ou interstellaire n'a été observée.

Le feldspath, partiellement damouritisé, porte les macles de l'albite; son signe optique est négatif, l'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de 17° . Le plagioclase est une andésine à 35 % d'anorthite.

L'amphibole est pléochroïque dans les teintes jaune clair à vert jaunâtre; le passage à des teintes bleuâtres est parfois localement observé. Les clivages ne sont pas francs. L'allongement, parallèle aux

TABLEAU IV. — GABBROS QUARTZIQUES.

	M 34	K 42
Analyses.		
SiO ₂	52,96	52,24
Al ₂ O ₃	10,83	7,60
Fe ₂ O ₃	7,32	11,43
FeO	12,49	9,96
CaO	10,08	7,61
MgO	2,22	6,65
MnO	0,22	0,22
Na ₂ O	2,83	2,07
K ₂ O	0,46	0,48
TiO ₂	0,67	1,64
P ₂ O ₅	—	—
CO ₂	traces	—
H ₂ O	0,12	0,21
H ₂ O+	0,23	0,47
	100,43	100,28
Compositions virtuelles.		
Quartz	10,08	15,30
Orthose	2,78	2,78
Albite	24,40	17,29
Anorthite	15,29	10,29
Corindon	—	—
Ca Si O ₃	14,50	11,48
Fe Si O ₃	15,58	6,47
Mg Si O ₃	5,60	16,60
Ilménite	1,22	3,19
Magnétite	10,67	16,47
Apatite	—	—
Calcite	—	—
	99,82	99,87

TABLEAU IV (suite).

	M 34	K 42
Caractéristiques.		
Somme des barylites . . .	47,57	54,21
% An du plagioclase . . .	37,41	35,92
Or	0,07	0,10
Plagioclase		
Q	0,19	0,34
Coupholites		
Coupholites	1,09 — p — III	0,84 — p — III
Barylites		
$\frac{Q}{F}$	0,23 — q — 4'	0,50 — q — 4
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO'}$	0,92 — r — 3	1,02 — r — 3
$\frac{K_2O}{Na_2O}$	0,10 — s — (4) 5	0,15 — s — 4 (5)
$\frac{P + O}{m}$	3,00 — h — 2	1,75 — h — 2 (3)
$\frac{P}{O}$	∞ — k — 1	∞ — k — 1
$\frac{MgO + FeO}{CaO''}$	1,82 — l — 2 (3)	3,10 — l — 2
$\frac{MgO}{FeO}$	0,32 — m — 4	1,47 — m — 3
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O}$	2,07	1,97
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO}$	0,45	0,43
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO'}$	1,00	1,00
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$	0,60	0,55

traces de clivages m , est positif. L'extinction maxima par rapport à ces traces de clivages atteint 28°. Il s'agit d'une hornblende.

Un pyroxène clinorhombique incolore portant les facules d'une amphibole d'ouralitisation, est moins répandu que l'amphibole. Son

angle maximum d'extinction par rapport à la trace des clivages m est de 45° . C'est une augite.

Des cristaux d'oxyde de fer, notamment de magnétite, sont dispersés dans la préparation et affectent de préférence l'amphibole.

Quelques rares globules de quartz sont inclus dans l'amphibole. La calcite et le sphène ont également été reconnus.

Les paramètres déduits de l'analyse (P. Ronchesne) sont III.4.3.4(5)[2(3).1.2.3]. L'absence de feldspath potassique visible, le caractère mésocrate de la roche qui contient 54,21 % de barylites, son caractère calco-magnésien exprimé par $l=2$ et la présence de 11,48 % de wollastonite dans la composition virtuelle, enfin l'existence de silice libre, font de cette roche un gabbro quartzique.

Les teneurs en anorthite du plagioclase, l'une calculée à partir de la composition virtuelle et l'autre établie d'après les mesures optiques, sont équivalentes (35 %).

Equivalents biotitiques de norites quartziques.

K. 30. Provenance : cours moyen de la Kamueshi (rive droite), affluent de la Kasidishi.

Roche compacte, à grain moyen, de teinte grise assez uniforme, ne présentant aucune tendance à l'orientation des minéraux constituants.

Le fond de la roche comporte de grands cristaux allongés de plagioclase disposés dans tous les sens; les intervalles sont occupés par une fine mosaïque de petits polyèdres de quartz, dans laquelle apparaissent de petits feuillets de biotite, des résidus de plagioclase, des cristaux de magnétite, ainsi qu'un peu de calcite et de chlorite.

Les grands cristaux de plagioclase ont une forme allongée; leurs bords sont corrodés. La macle de Carlsbad est générale; elle est fréquemment combinée avec la macle polysynthétique de l'albite; la macle de la péricline est rare. La réfringence est voisine de celle du quartz; le signe optique est négatif; l'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de l'ordre de 9° . Ces constatations permettent d'attribuer au plagioclase environ 26 % d'anorthite. Certains plagioclases sont zonaires. Une bordure acidifiée a

donné un signe optique positif; elle correspondrait à une oligoclase acide ou à une albite. Le centre du plagioclase est fréquemment damouritisé.

Le feldspath potassique n'a pas été décelé.

Le quartz s'observe en cristaux arrondis, isolés dans les résidus de feldspaths, ou en polyèdres accolés. La biotite verte, la chlorite et la muscovite, celle-ci peu fréquente, se présentent en feuillets courts. Un peu de calcite est en rapport avec le plagioclase. La magnétite est en cristaux isolés, montrant parfois des contours rectilignes. Quelques cristaux d'apatite et un peu d'épidote sont à noter.

L'analyse effectuée par P. Ronchesne, conduit aux paramètres $11.3.2'.4(5)[2(3).1.1'.3]$. L'absence de feldspath potassique permet de considérer la roche comme une plagioclasolite quartzique; le paramètre $l=1'$ en exprime le caractère magnésien.

Par contre, le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux est de 0,83; il provoque l'apparition de 1,86 % de wollastonite virtuelle ce qui implique une tendance calco-magnésienne. Celle-ci se traduit par la présence d'un peu d'épidote et peut-être de calcite.

En réalité, la roche est située à la limite des types magnésien et calco-magnésien et peut être indifféremment considérée comme un gabbro quartzique, biotitique et oligoclasique ou un type hétéromorphe, biotitique et oligoclasique, de norite quartzique.

La roche est leucocrate; elle comporte autant de quartz que de feldspath.

Le rapport de l'orthose au plagioclase est de 0,14. La présence d'orthose virtuelle s'explique par l'existence de biotite dans la roche.

Le plagioclase moyen calculé comporte 22,69 % d'anorthite, chiffre inférieur à la teneur déduite des méthodes optiques, mais qui s'explique par les bordures acides qui entourent certains cristaux.

K. 73. Provenance : rive droite de la Kasidishi, en aval de son confluent avec la Kamueshi.

Roche grise à grain fin, à traînées parallèles de teinte blanchâtre d'un millimètre de largeur, espacées de un à deux centimètres.

Les éléments blancs et les éléments colorés figurent en quantités à peu près égales; une tendance à l'allongement et à l'orientation suivant une direction déterminée se révèle parfois chez les seconds.

Le feldspath, le quartz, l'amphibole, le pyroxène, la biotite et un oxyde de fer sont les constituants normaux de la roche.

Les feldspaths prédominent nettement sur le quartz; ce sont généralement des perthites de plagioclase calcosodique et d'albite.

Le plagioclase fondamental porte les macles de l'albite; sa réfringence est voisine de celle du quartz. L'extinction maxima des macles de l'albite se fait à 21° de g' , ce qui implique une teneur de 40 % d'anorthite du plagioclase. En réalité, les cristaux de feldspath calcosodique portent des bandes lenticulaires ou cunéiformes, subparallèles, d'un feldspath un peu moins réfringent que le baume et que je rapporte à l'albite.

Le quartz se présente en petits cristaux isolés et plus rarement sous forme de petites plages quartzitiques groupant trois à quatre cristaux.

Le pyroxène, en cristaux déchiquetés, appartient au groupe clinorhombique. Il est légèrement coloré et pléochroïque dans les tons vert très clair à jaune rosé très pâle. La direction des traces de clivage m est positive et l'angle maxima d'extinction mesuré par rapport à ces traces de clivage est de 45° . Il s'agit d'une variété d'augite. De rares facules d'amphibole indiquent un début d'ouraltisation du pyroxène.

L'amphibole, pléochroïque dans les tons vert sale et vert jaunâtre très pâle, se présente en plages à contours déchiquetés formant des groupes à orientation à peu près parallèle; les sections de la zone mm ont un allongement positif et l'angle d'extinction maxima par rapport à la trace du clivage m est de 24° . C'est une hornblende.

La biotite, en feuillets isolés, parfois déchiquetés, appartient à la variété brune; dans certains cas, elle se substitue nettement à l'amphibole, dans d'autres, au pyroxène.

L'oxyde de fer, essentiellement constitué de magnétite, forme des plages irrégulières, digitées, contournées, rappelant parfois des caractères hébraïques; il est en rapport avec le pyroxène auquel il se substitue partiellement.

Les paramètres, déduits de l'analyse de P. Ronchesne, sont 'III.4.3.4(5)[(2)3.1.1'.(2)3]. Le rapport du quartz au feldspath (0,299) est supérieur à 0,14; de plus, on ne remarque pas de feldspath potassique. La roche est donc une plagioclaseolite quartzique. Elle est mésocrate. D'autre part, le rapport de la somme de la magnésie et de l'oxyde ferreux à la chaux non feldspathisable est élevé (13,667), ce qui donne 1' comme valeur du paramètre l . Il en résulte que, chimiquement, la roche serait à considérer comme une norite quartzique. En réalité, l'absence de pyroxène orthorhombique, qui est remplacé par de la biotite, fait de cette roche un type biotitique, hétéromorphe de norite quartzique.

Par contre, le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est inférieur à l'unité (0,838), ce qui fait apparaître 2,44 % de wollastonite dans la composition virtuelle.

En fait, la roche est à la limite des types magnésien et calcomagnésien et peut être indifféremment considérée comme un gabbro quartzique ou un type hétéromorphe de norite quartzique.

La teneur calculée du plagioclase moyen en anorthite est de 32,03 %. Ce chiffre, nettement inférieur à la valeur obtenue par les méthodes optiques, s'explique par la présence de perthites d'albite dans le plagioclase.

V. 18. Provenance : rivière Luilu, à environ 50 km. en amont de l'embouchure de la Kamutambai.

Roche claire, à gros grains, ne montrant aucune tendance à l'orientation des minéraux.

Le microscope révèle une structure porphyroclastique, réalisée par de gros noyaux de feldspath séparés par des zones à petits éléments. Celles-ci sont formées essentiellement de quartz recristallisé en agrégats quartzitiques; elles comprennent de la biotite et des résidus de feldspath.

Le seul feldspath reconnu est un plagioclase moins réfringent que le quartz, montrant parfois les macles polysynthétiques de l'albite. Son signe optique est positif. La petitesse des angles d'extinction par

TABLEAU V. — ÉQUIVALENTS BIOTITIQUES DE NORITES QUARTZIQUES.

	K. 30	K. 73	V. 48	M. 85
Analyses.				
SiO ₂	66,69	55,02	69,52	66,40
Al ₂ O ₃	8,28	11,15	10,68	16,02
Fe ₂ O ₃	6,79	9,53	4,44	0,57
FeO	7,78	8,04	5,18	4,69
CaO	2,55	4,06	1,62	3,14
MgO	3,43	6,87	2,62	2,93
MnO	0,11	0,21	0,08	0,10
Na ₂ O	2,87	3,24	3,98	3,59
K ₂ O	0,72	0,72	1,12	1,36
TiO ₂	0,66	1,17	0,49	0,81
P ₂ O ₅	0,13	—	0,11	0,07
CO ₂	—	0,12	—	—
H ₂ O	0,17	0,16	0,23	0,17
H ₂ O+	0,15	0,12	0,13	1,47
	100,33	100,13	100,20	100,42
Compositions virtuelles.				
Quartz	34,32	13,56	32,76	27,78
Orthose	4,45	4,45	6,67	7,78
Albite	24,10	27,25	33,54	30,39
Anorthite	7,51	13,62	7,23	15,15
Corindon	—	—	0,31	3,11
Ca Si O ₃	1,86	2,41	—	—
Fe Si O ₃	7,92	5,28	5,15	6,86
Mg Si O ₃	8,60	17,20	6,60	5,10
Ilménite	1,22	2,28	0,91	1,52
Magnétite	9,74	13,92	6,50	0,93
Apatite	0,93	—	0,31	0,16
Calcite	—	0,30	—	—
	100,65	100,30	99,98	98,78

TABLEAU V (suite).

	K. 30	K. 73	V. 48	M. 85
Caractéristiques.				
Somme des barylites .	30,27	41,12	19,46	17,68
% An. du plagioclase	22,69	32,03	16,88	31,96
$\frac{Or}{Plagioclase}$	0,14	0,11	0,46	0,17
$\frac{Q}{Coupholites}$	0,49	0,23	0,41	0,34
$\frac{Coupholites}{Barylites}$	2,40 — p = II	1,43 — p = III	4,05 — p = II	4,58 — p = II
$\frac{Q}{F}$	0,95 — q = 3	0,29 — q = 4	0,69 — q = 3'	0,52 — q = '4
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO'}$	2,00 — r = 2'	1,22 — r = 3	2,92 — r = 2	1,32 — r = '3
$\frac{K_2O}{Na_2O}$	0,17 — s = 4 (5)	0,15 — s = 4 (5)	0,18 — s = 4'	0,24 — s = 4
$\frac{P + O}{m}$	1,67 — h = 2 (3)	1,53 — h = (2) 3	1,58 — h = (2) 3	1,88 — h = '2
$\frac{P}{O}$	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1
$\frac{MgO + FeO}{CaO''}$	12,25 — l = 1'	13,66 — l = 1'	∞ — l = 1	∞ — l = 1
$\frac{MgO}{FeO}$	0,78 — m = 3	1,49 — m = (2) 3	0,90 — m = 3	0,77 — m = 3'
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O}$	1,50	1,81	1,38	2,48
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO}$	0,83	0,83	1,00	1,22
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO'}$	1,00	1,00	1,02	1,24
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$	1,15	1,35		

rapport à g^1 , jointe aux caractères précédents, permet de considérer le plagioclase comme une oligoclase.

Une petite plage de microcline, isolée, paraît accidentelle.

Le quartz figure en petites plages polyédriques accolées, limitées

par des contours rectilignes ou dentelés. L'extinction onduleuse y est peu commune.

La biotite appartient à la variété verte. Elle souligne fréquemment le contour des gros cristaux de feldspath.

L'épidote en gros grains isolés, la magnétite aux contours partiellement rectilignes, l'apatite en sections hexagonales, sont des éléments accessoires. La calcite, en relation avec le plagioclase, et la chlorite, en rapport avec la biotite, sont accidentelles.

L'analyse chimique, exécutée par P. Ronchesne, permet de calculer les paramètres $IL.3'.2.4'[(2)3.1.1.3]$. L'absence de feldspath alcalin fait de cette roche une plagioclaseolite quartzique; le paramètre $\lambda = 1$ en indique le caractère magnésien. Le seul silicate magnésien étant la biotite, il convient de la considérer comme un type hétéromorphe, biotitique de norite quartzique oligoclasique. La roche est leucocrate. On pourrait, de ce fait, lui donner également le nom de diorite quartzique à biotite. La présence tout à fait exceptionnelle de microcline, qui se traduit d'ailleurs par le rapport 0,16 de l'orthose calculée au plagioclase virtuel, situe la roche à la limite des granites akéritiques. Le second paramètre souligne la prédominance du feldspath sur le quartz.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 16,88 %. Les 6,67 % d'orthose donnés par le calcul, proviennent de la présence d'une très faible quantité de microcline et de la potasse contenue dans la biotite.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable est 1,029; il provoque l'apparition d'un peu de corindon (0,31) dans la composition virtuelle.

La roche est hyperalumineuse et magnésienne.

M. 85. Provenance : rivière Luandu, affluent de droite de la Lulua, au Nord de Sandoa.

Roche grise à grain moyen, à texture massive, manifestant une faible tendance à l'orientation des éléments foncés. Les minéraux clairs tranchent nettement sur le fond sombre. L'apparence générale est celle d'un grès.

Le microscope indique, par ordre d'importance, les minéraux suivants : feldspath, plagioclase, quartz et biotite. Les plagioclases, en cristaux arrondis de taille uniforme, sont séparés par un agrégat de quartz et de biotite.

Le plagioclase se présente en grains de 2 mm. de taille. Il porte les macles de l'albite, rarement la macle de Carlsbad et exceptionnellement celle de la péricline. Sa réfringence est voisine de celle du quartz. La direction d'extinction des macles de l'albite fait avec g^1 un angle maximum de 10° . Le plagioclase est une andésine voisine de l'oligoclase, tenant au moins 27 % d'anorthite. Des facules microscopiques de microcline se développent exceptionnellement dans le feldspath.

Le quartz, en cristaux de moins de $\frac{1}{2}$ mm. de taille, entoure les cristaux de plagioclase. Il montre l'extinction onduleuse.

La biotite entoure et entame parfois les cristaux de plagioclase. Elle comporte parfois des fibres chloritisées.

Quelques cristaux d'apatite ont été observés; certains sont engagés dans le feldspath.

L'analyse chimique, effectuée par F. Raoult, donne comme paramètres $II.4.3.4[2.1.1.3]$. L'absence de feldspath alcalin visible fait rentrer cette roche dans le cadre des plagioclasolites quartziques; le paramètre $l=1$ en souligne le caractère magnésien. Le seul silicate magnésien étant la biotite, on a affaire à un type hétéromorphe, biotitique, de norite quartzique andésinique.

La roche est leucocrate (17,68 % de barylites) et pourrait être appelée diorite quartzique à biotite.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 31,96 %, chiffre qui dépasse de très peu la teneur déterminée par l'examen optique.

Les 7,78 % d'orthose virtuelle s'expliquent par la présence de biotite.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable est de 1,241; il provoque l'apparition de corindon virtuel (3,11 %). La roche est hyperalumineuse et magnésienne.

FAMILLE DES PLAGIOCLASOLITES.**Akérîte et gabbros.**

B. 88. Provenance : rive droite de la Bushimai, en aval de l'embouchure de la Kasidishi.

Roche sombre à grain moyen, montrant une très faible tendance à l'alignement parallèle des éléments allongés.

Les minéraux constitutants sont essentiellement et par ordre d'importance : le plagioclase, le pyroxène, la biotite, l'amphibole et le quartz, enfin l'oxyde de fer. L'apatite est également présente.

Le plagioclase, localement saussuritisé, porte les macles polysynthétiques de l'albite. Sa réfringence est voisine de celle du quartz. Le signe optique est tantôt positif, tantôt négatif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est voisin de 10° . Le plagioclase est une oligoclase à environ 27 % d'anorthite. La composition d'un cristal déterminé est d'ailleurs loin d'être constante. De plus, certains plagioclases montrent des plages antiperthitiques de forme rectangulaire d'un feldspath non maclé moins réfringent que le baume, que je rapporte à l'albite.

Un pyroxène clinorhombique de teinte légèrement verdâtre, atteint le rouge violacé du premier ordre dans l'échelle des teintes de polarisation; son signe optique est positif; son angle maximum d'extinction par rapport à la trace du clivage m est voisin de 45° .

Dans les sections perpendiculaires à la bissectrice aiguë, les branches de l'hyperbole atteignent mais ne dépassent pas les limites du champ dans leurs dislocations, ce qui indique une valeur relativement petite de l'angle $2V$, incompatible avec celle de l'augite. Je rapporte ce pyroxène à la pigeonite.

La biotite appartient à la variété brune; elle se présente en grands feuillets à contours déchiquetés, voisinant avec le pyroxène et l'amphibole.

L'amphibole est pléochroïque dans les tons vert pâle à vert foncé; son allongement est positif et son angle d'extinction par rapport à la trace du clivage m ne dépasse pas 22° . C'est une hornblende.

Le quartz se présente en plages isolées à contours irréguliers, à extinction bien uniforme.

La magnétite est le principal oxyde de fer; elle se présente en plages irrégulières. L'existence d'un liséré incolore très réfringent, à haute teinte de polarisation, en bordure de certains minéraux noirs, fait prévoir, parmi ceux-ci, la présence d'un peu d'ilménite.

L'apatite figure en petits cristaux isolés.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres (II)III 5.2'.4[2.1.2.3]. L'absence quasi totale de quartz (0,54 % dans la composition virtuelle) et le caractère calco-magnésien indiqué par la valeur $l=2$ du septième paramètre, font de cette roche un gabbro.

Les teneurs en anorthite du plagioclase exprimé et du plagioclase calculé sont concordantes (25,29 et 27 %). La présence de 13,34 % d'orthose dans la composition virtuelle s'explique par l'existence réelle de biotite, dont le potassium est absorbé par le feldspath potassique calculé.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux non feldspathisable est 0,782; il fait apparaître 9,40 % de wollastonite dans la composition virtuelle et confère à la roche un caractère calco-magnésien, alors que l'un des constituants est essentiellement magnésien (biotite) et l'autre riche en magnésie (pigeonite).

K. 18. Provenance : rive droite de la Kalagne, à environ 30 km. de la source.

C'est une roche compacte, à grain très fin, à cassure conchoïdale, de teinte gris d'ardoise.

Le microscope révèle une structure microlitique; aucune tendance à l'orientation suivant une direction privilégiée ne se manifeste dans aucun des éléments.

La roche est constituée par des bâtonnets de plagioclase disposés pêle-mêle, une amphibole à bords effrangés et de tout petits cristaux d'oxyde de fer, épigénisant la pyrite. La structure est micro-ophitique à microlitique.

Le plagioclase porte toujours la macle de Carlsbad; les macles de

l'albite et de la péricline sont exceptionnelles. Ce plagioclase ne s'est pas prêté aux mesures optiques et n'a pas été déterminé.

L'amphibole est pléochroïque dans les teintes vert à vert brunâtre; elle ne s'est pas prêtée à la détermination par la méthode optique.

La roche a été analysée par F. Raoult. Les paramètres III.5.3.5 [(1)2.2.2.3] sont ceux d'une plagioclasolite à caractère calco-magnésien ($l=2$). Cette indication, jointe à la structure, permet de définir la roche comme un gabbro micro-ophitique amphibolique. La roche est d'ailleurs mésocrate (43,90 % de barylites).

L'absence totale de quartz dans la composition virtuelle et la petitesse du rapport de l'orthose au plagioclase (0,04) sont remarquables.

D'après la composition virtuelle, le plagioclase serait une andésine.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est de 0,614; il provoque l'apparition de wollastonite (9,63 %) dans la composition virtuelle et indique le caractère franchement calco-magnésien de la roche.

R. 31a et R. 31b. Provenance : versant droit de la Lulua, en aval de la Luiji.

L'échantillon R. 31 comprend en réalité deux types de roches, l'une claire et l'autre foncée. Le type clair, R. 31a, comporte des inclusions de plusieurs centimètres cubes du type foncé R. 31b. L'allure de ces inclusions est tourmentée, mais les contacts avec la roche claire sont nets.

R. 31a. — Dans un fond blanchâtre, essentiellement formé de feldspath, sont dispersés des minéraux à contour rectangulaire d'un minéral vert très foncé, d'un millimètre de taille et, plus rarement, des prismes de taille analogue ou supérieure d'un minéral vert sale. Des yeux d'un feldspath rose sont exceptionnels. Quelques grains de sulfure sont visibles à la loupe. Ils paraissent accolés aux minéraux

verts. Aucune tendance à une orientation déterminée ne paraît affecter les constituants de la roche.

L'examen microscopique confirme les données précédentes et les complète, notamment en indiquant la présence d'une petite quantité de quartz.

La structure est grenue, granitique, bien que les plages de quartz montrent la disposition quartzitique à contours dentelés des éléments. Mis à part les gros noyaux de feldspath, qui peuvent dépasser un demi centimètre de taille, les dimensions des éléments de la roche sont de l'ordre d'un millimètre.

Les feldspaths sont les éléments les plus répandus; à eux seuls ils couvrent plus des deux tiers des préparations; les minéraux du groupe pyroxènes-amphiboles prédominent sur le quartz.

Le feldspath potassique en cristaux indépendants est absent. Le plagioclase porte souvent les macles polysynthétiques de l'albite, très rarement celles de la péricline. Il est nettement plus réfringent que le baume et généralement moins réfringent que le quartz. Son signe optique, déterminé sur trois sections, est positif. L'angle maximum d'extinction par rapport à g^1 des macles de l'albite est environ 20° , ce qui correspondrait à une andésine à 40 % d'anorthite. Ce plagioclase comporte des facules d'orthose.

Les minéraux foncés sont, l'un, un pyroxène clinorhombique, l'autre, une hornblende. Le pyroxène s'éteint à 39° de la trace du clivage : c'est une augite. La hornblende se présente en cristaux indépendants et se développe dans le pyroxène.

Quelques cristaux d'apatite et d'un oxyde noir opaque sont à signaler.

Cette roche a été analysée (P. Ronchesne). Les paramètres sont $\text{II(III).5.3'}.(4)5[2.1.2'.3]$; ce sont ceux d'une plagioclasolite calcomagnésienne située exactement à la limite des groupes leucocrate et mésocrate. Une telle roche est à la limite des diorites et des gabbros. D'après sa composition minéralogique, c'est un gabbro-diorite andésinique, à augite et hornblende.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé (44,14 %) dépasse légèrement la teneur déduite des méthodes optiques (40 %), ce qui

est normal en raison de la présence des molécules d'alumine dans l'amphibole.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est relativement faible (0,645), ce qui confirme le caractère nettement calco-magnésien de la roche.

R. 31b. — Roche sombre montrant une légère tendance à l'orientation parallèle des minéraux. La taille du grain varie en moyenne de 0,5 à 0,7 mm.

Les minéraux essentiels sont, par ordre d'importance, l'amphibole, le feldspath et le pyroxène. Le quartz est totalement absent. Ces minéraux se présentent en prismes très courts. Bien que l'amphibole et le pyroxène montrent parfois une tendance à entourer le feldspath, la structure n'est pas ophitique.

Le feldspath est un plagioclase dont l'extinction des macles de l'albite se fait à 20° de g' . Son signe optique est positif. Il s'agit d'une andésine tenant au moins 40 % d'anorthite. De rares plages antiperthitiques, de section rectangulaire, d'un plagioclase acide ont été observées dans certains feldspaths. Le développement de fines paillettes de séricite se remarque dans quelques sections, mais il est très réduit.

L'amphibole est pléochroïque dans les tons jaune verdâtre très pâle à vert légèrement bleuté. L'angle d'extinction maximum par rapport à la trace du clivage atteint $26''$. Le signe optique est négatif. Cette amphibole est une hornblende.

Le pyroxène, de teinte particulièrement faible et de pléochroïsme à peine appréciable, est de signe positif. L'angle d'extinction maximum par rapport à la direction positive d'allongement est de $45''$. Il s'agit d'une augite. Le grand angle des axes optiques indique un type normal. Ce pyroxène montre parfois des traces locales d'ouraltisation sur les bords et au cœur même des cristaux.

Un petit cristal d'apatite a été observé. De plus, un oxyde de fer souligne parfois les clivages du pyroxène et du plagioclase.

Les paramètres déduits de l'analyse effectuée par P. Ronchesne sont : III.5.3(4).(4)5[(1)2.1.2(3).3]. Ce sont ceux d'un gabbro. La

roche est d'ailleurs mésocrate (44,10 % de barylites) et franchement calco-magnésienne, ainsi que l'indique le septième paramètre et la valeur faible (0,526) du rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale, rapport qui entraîne l'apparition de wollastonite dans la composition virtuelle. L'absence totale de quartz dans la composition virtuelle et le rapport 0,06 de l'orthose au plagioclase calculé sont, de plus, bien caractéristiques de ce type de roches.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est 47,69 %, chiffre qui cadre assez bien avec la valeur minima déduite de l'application des méthodes optiques.

B. 346. Provenance : rive droite de la Kasileshi, à environ 35 km. de son confluent avec la Lulua.

C'est une roche à grain moyen, dense, à fond très foncé sur lequel tranchent de petits points gris clairs.

Le microscope indique une roche à plagioclase et pyroxène réalisant une belle structure ophitique. Ces deux minéraux essentiels figurent en quantités équivalentes. Un peu de pyrite est à noter.

Le plagioclase, en bâtonnets, est maclé suivant la loi de Carlsbad, qu'il combine parfois avec la macle de l'albite. La macle de la péricline est plus rare. L'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 n'est pas inférieure à 32° , ce qui correspondrait à un labrador à 59 % d'anorthite.

Un pyroxène clinorhombique presque incolore, pléochroïque, à clivages rares et irréguliers, montre parfois une structure fibreuse. Sa teinte de polarisation peut atteindre le bleu verdâtre du premier ordre. La direction d'extinction maxima par rapport à l'allongement est de 45° . Le minéral est un biaxe positif. La dislocation des branches d'hyperboles dans les sections normales à n_p dépasse les limites du champ. C'est une augite. L'ouralitisation est peu marquée.

Un pyroxène orthorhombique à teintes de polarisation basses est beaucoup moins fréquent.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, permet de calculer les paramètres III.5.(4)5.4[1'.1.2.2'], qui caractérisent un gabbro.

TABLEAU VI. — AKÉRITE ET GABBROS.

	Bag. 88	K. 18	R. 31a	R. 31b	B. 346
Analyses.					
SiO ₂	53,00	49,94	52,63	51,33	49,82
Al ₂ O ₃	13,59	14,02	17,02	15,26	16,33
Fe ₂ O ₃	3,73	1,31	4,12	3,07	1,46
FeO	7,96	11,63	5,80	7,43	7,96
CaO	7,32	8,86	10,63	12,75	11,86
MgO	4,39	5,63	4,19	5,22	8,71
MnO	0,21	0,10	0,11	0,17	0,12
Na ₂ O	4,04	3,77	3,83	3,17	1,28
K ₂ O	2,28	0,38	0,66	0,54	0,59
TiO ₂	2,38	2,36	0,78	0,86	1,04
P ₂ O ₅	0,21	0,13	0,17	0,09	traces
CO ₂	—	—	—	—	—
H ₂ O ₋	0,15	0,17	0,17	0,13	0,14
H ₂ O ₊	0,99	1,64	0,26	0,29	1,01
	100,28	99,94	100,37	100,31	100,32
Compositions virtuelles.					
Quartz	0,54	—	1,56	—	0,84
Orthose	13,34	2,22	3,89	3,34	3,31
Albite	34,06	31,96	32,49	26,72	11,00
Anorthite	12,23	20,02	27,24	25,85	36,97
Corindon	—	—	—	—	—
Ca Si O ₃	9,40	9,63	10,32	15,31	9,16
Fe Si O ₃	8,05	10,16	6,20	8,98	12,01
Mg Si O ₃	11,00	8,70	10,50	11,80	21,80
Fayalite	—	4,90	—	0,71	—
Forstérite	—	3,78	—	0,91	—
Ilménite	4,56	4,56	1,52	1,67	1,98
Magnétite	5,34	1,86	6,03	4,41	2,09
Apatite	0,62	0,31	0,31	0,31	—
	99,14	98,10	100,06	100,01	99,16

TABLEAU VI (suite).

	Bag. 88	K. 48	R. 31a	R. 31b	B. 346
Caractéristiques.					
Somme des barylites.	38,97	43,90	34,57	44,10	47,04
" " An. du plagioclase.	25,29	37,11	44,14	47,69	76,00
$\frac{Or}{Plagioclase}$	0,29	0,04	0,07	0,06	0,07
$\frac{Q}{Coupholites}$	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02
$\frac{Coupholites}{Barylites}$	1,54 — p — (II) III	1,23 — p — III	1,88 — p — II(III)	1,26 — p — III	1,10 — p — III
$\frac{Q}{F}$	0,01 — q — 5	0,00 — q — 5	0,02 — q — 5	0,00 — q — 5	0,01 — q — 5
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO'}$	2,02 — r — 2'	0,90 — r — 3	0,70 — r — 3'	0,61 — r — 3 (4)	0,42 — r — (4)5
$\frac{K_2O}{Na_2O}$	0,36 — s — 4	0,06 — s — 5	0,11 — s — (4)5	0,11 — s — (4)5	0,28 — s — 4
$\frac{P + O}{m}$	3,87 — h — 2	5,79 — h — (1)2	3,57 — h — 2	6,20 — h — (1)2	10,57 — h — 1'
$\frac{P}{O}$	∞ — k — 1	3,28 — k — 2	∞ — k — 1	22,22 — k — 1	∞ — k — 1
$\frac{MgO + FeO}{CaO''}$	2,88 — l — 2	3,66 — l — 2	2,11 — l — 2'	1,78 — l — 2 (3)	4,19 — l — 2
$\frac{MgO}{FeO}$	0,96 — m — 3	0,86 — m — 3	1,26 — m — 3	1,24 — m — 3	1,92 — m — 2'
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O}$	1,49	2,10	2,42	2,63	5,92
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO}$	0,60	0,61	0,64	0,52	0,66
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO'}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO''}$	0,78	0,92	1,05	0,79	1,50

La roche est, en effet, calco-magnésienne ($l=2$), mésocrate (47,04 % de barylites) et à peu près exempte de silice libre. La composition virtuelle indique bien 3,31 % d'orthose et 0,84 % de quartz, mais l'examen microscopique ne permet pas d'affirmer que ces deux

minéraux sont réellement présents. D'ailleurs, la structure est nettement ophitique et non intersertale, aussi je considère la roche comme un gabbro ophitique plutôt que comme une dolérite.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé dépasse de 17 % la teneur déduite des méthodes optiques. L'écart se justifie, tout au moins partiellement, du fait que l'alumine des pyroxènes et de l'amphibole d'ouraltisation entre dans la composition du plagioclase calculé.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,669); il provoque l'apparition d'une grande quantité de wollastonite (9,16 %) dans la composition virtuelle et confirme le caractère franchement calco-magnésien de la roche.

Dolérites.

B. 50. Provenance : rive gauche de la Lueo (Lubilash), à environ 40 km. de la source.

C'est une roche à grain fin, compacte, à fond gris foncé piqué de points gris clair. Aucune tendance à l'orientation des minéraux n'apparaît à l'examen microscopique.

Le microscope confirme la petitesse des éléments que la finesse du grain faisait prévoir. Sur un fond d'apparence microlitique, essentiellement formé de petits prismes de feldspath dont la longueur n'atteint pas 0,1 mm., et d'associations micrographiques de feldspath et de quartz, se détachent des cristaux de pyroxène pouvant atteindre 0,3 mm. de dimension. Par-ci, par-là apparaît un nodule de chlorite. La pyrite et de petits cristaux de quartz sont présents en très petite quantité.

Le plagioclase, en forme de bâtonnets, porte toujours la macle de Carlsbad, qu'il combine parfois avec la macle de l'albite. La réfringence est supérieure à celle du quartz. L'angle d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 ne paraît pas dépasser 30° , ce qui correspondrait à un labrador à 56 % d'anorthite.

Un pyroxène clinorhombique se présente en forme de bâtonnets à contours déchiquetés. Ce pyroxène est presque incolore, non pléo-

chroïque et porte un clivage imparfait. Les bâtonnets sont toujours maclés, le plan de macle étant parallèle à l'allongement. Les teintes de polarisation atteignent le jaune brunâtre du premier ordre. L'angle d'extinction maximum par rapport au clivage est de 42° . Le minéral est uniaxe et son signe optique est positif. Le pyroxène est une pigeonite.

Un début d'ouralitisation se manifeste sur les clivages ou en bordure de certains cristaux. La formation de biotite brune aux dépens de pyroxène a été également observée.

La chlorite, en fibres ou en lamelles, forme des nodules arrondis de moins de 0,3 mm. de diamètre. Elle appartient à une variété très peu biréfringente.

Quelques petits cristaux de quartz apparaissent, à titre exceptionnel, dans la préparation.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres 'III.4(5).4.3'[1.1.2.'3]. Étant donné l'absence de feldspath potassique en cristaux développés, la roche appartient à la famille des plagioclasonites; elle est à la limite du type quartzifère et du type quartzique : le rapport du quartz aux coupholites est, en effet, 0,14. De par sa composition minéralogique et sa structure, la roche est une *dolérite* à labrador et pigeonite. Elle est mésocrate (41,97 % de barylites).

Le rapport 0,19 de l'orthose au plagioclase calculé est normal. Une différence sensible existe entre la teneur en anorthite du plagioclase virtuel (74,67) et celle résultant des mesures optiques. Ce fait tient à la présence d'alumine dans le pyroxène, l'amphibole et le mica, alumine qui, dans le calcul, est reportée sur le plagioclase.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,656), ce qui provoque l'apparition de wollastonite dans le calcul et fait rentrer la roche dans le type calco-magnésien. En opposition avec ce caractère général, il convient de remarquer la présence d'un minéral magnésien, la biotite, et l'importance que prend la magnésie dans la composition du pyroxène. On s'en rend compte en remarquant que le rapport de la somme de la magnésie et de l'oxyde ferreux à la chaux non feldspathisable atteint 3,893.

B. 356. Provenance : rive droite de la Kasileshi, à environ 35 km. de son confluent avec la Lulua.

Un examen sommaire montre qu'il s'agit d'une roche à gros grain, à minéraux noirs et vert pâle, généralement allongés, de 2 à 10 mm. de taille, ne présentant aucune tendance à l'orientation.

Le microscope indique que la roche est essentiellement composée d'un plagioclase partiellement séricitisé et d'un pyroxène presque totalement ouralitisé. La structure est intersertale. La pyrite, presque totalement transformée en oxyde de fer, est abondante.

Le plagioclase en cristaux allongés, souvent zonaires, combine les macles de Carlsbad et de l'albite. L'angle d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 n'est pas inférieur à 22° , ce qui correspondrait à une andésine à 42 % d'anorthite. Le signe optique du centre du plagioclase est positif, ce qui implique une composition de plus de 40 % d'anorthite. Un pyroxène clinorhombique, partout atteint par l'ouralitisation, est transformé en une amphibole aux fibres et houppes enchevêtrées. La teinte des fibres est vert pâle et le pléochroïsme est modéré. Chaque nid est bordé par un liséré vert bleuté d'un pléochroïsme intense. L'ouralitisation du pyroxène marche de pair avec le développement d'un oxyde opaque, noir, légèrement brunâtre sur les bords, se présentant en masses très ajourées donnant l'impression d'un treillis ou de dents de peigne.

L'analyse chimique a été effectuée par F. Raoult; elle a permis d'établir les paramètres (II)III.5.3'.4'[2'.2.2.(3)4], qui sont ceux d'un gabbro. La structure indique une *dolérite*. D'après la composition virtuelle, la roche est d'ailleurs mésocrate (36,97 % de barylites); elle ne comporte pas de silice libre; elle est nettement calco-magnésienne, car le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est très inférieur à l'unité (0,726), et entraîne l'apparition de wollastonite virtuelle.

La teneur réelle du plagioclase, établie par les méthodes optiques, cadre assez bien avec celle que l'on déduit de la composition virtuelle.

R. 70. Provenance : rive droite de la Lueo, à environ 25 km. au Nord de Kafakumba.

Le microscope n'indique aucune tendance à la disposition orientée des éléments. Ceux-ci sont, par ordre d'importance, un plagioclase, un pyroxène, une amphibole, des associations micropegmatiques de quartz et de feldspath potassique et un oxyde métallique opaque. La structure est nettement intersertale, les micropegmatites remplissant les vides entre les feldspaths; par contre, l'ophitisme est imparfait, en ce sens que les cristaux de pyroxènes n'englobent que l'extrémité des cristaux de feldspath.

Le feldspath est un plagioclase damouritisé ou saussuritisé, en longs cristaux présentant parfois la macle de Carlsbad, mais dont les macles de l'albite sont totalement absentes. Il n'a pas pu être déterminé par les méthodes optiques.

Le pyroxène se présente en cristaux allongés, fréquemment maclés suivant h^1 . Ces macles s'éteignent à peu près simultanément à environ 45° de h^1 . C'est un biaxe positif; dans les sections normales à la bissectrice aiguë, les hyperboles, en se disloquant, restent dans le champ, ce qui indique la petitesse de l'angle des axes optiques. Ce pyroxène est une pigeonite.

L'amphibole est un produit de la transformation du pyroxène. Dans ce remplacement, la macle suivant h^1 est conservée. Les clivages sont peu marqués. La teinte est vert sale suivant Ng et vert jaunâtre pâle suivant Np. Au contact avec le feldspath, la teinte suivant Ng passe au bleu verdâtre. Dans les sections perpendiculaires à h^1 , l'angle d'extinction se fait à 17° de ce plan. C'est une hornblende. De petites plages de biotite brune, sans clivage, se présentent parfois dans cette amphibole.

De nombreuses micropegmatites de quartz et d'orthose, dans lesquelles le quartz prédomine, remplissent les creux réalisés par l'enchevêtrement des plagioclases; elles peuvent même se substituer localement au feldspath.

Des bâtonnets grêles d'un oxyde métallique opaque soulignent parfois l'un des longs côtés de l'amphibole ou du plagioclase.

De par sa composition minéralogique et sa structure, la roche est une *dolérite quartzique à pigeonite*.

La roche a été analysée par P. Ronchesne. Ses paramètres sont III.(3)4.3(4).4'[2.1.2.(3)4]. Ce sont ceux d'une plagioclasolite quartzique. Le rapport de l'orthose au plagioclase calculé (0,11) est bien caractéristique des dolérites. Le plagioclase calculé comporte 49,57 % d'anorthite.

La roche est calco-magnésienne ($l=2$, valeur inférieure à l'unité du rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale, apparition de wollastonite dans la composition virtuelle). Ce caractère d'ensemble est en opposition avec la nature du pyroxène, la pigeonite, qui est riche en magnésium.

K. 80. Provenance : rive gauche de la Mulungu (Luilu amont) en aval de l'embouchure de la Lufu.

Roche sombre, à grain moyen, ne montrant aucune tendance à l'orientation des éléments.

Le microscope montre que la roche est essentiellement formée de plagioclase et de pyroxène, réalisant entre eux une structure ophitique imparfaite. Celle-ci se combine d'ailleurs avec la structure intersertale. Le plagioclase, en prismes allongés, porte les macles de Carlsbad et de l'albite et, exceptionnellement, la macle de la péricline. Son signe optique est positif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de 30° . Le plagioclase est un labrador à 55 % d'anorthite.

Le pyroxène, presque incolore et non pléochroïque, est parfois maculé, le plan de macle étant parallèle à h' . Le signe de la direction d'allongement est positif. L'angle maximum d'extinction par rapport à la trace des clivages mm est de 42° . Le minéral est biaxe et son signe optique est positif. Fait remarquable, dans les sections normales à la bissectrice aiguë, les hyperboles, en se disloquant, restent dans le champ. Il en résulte que l'angle des axes optiques est très petit. Le pyroxène intéressé est une pigeonite.

L'ouraltisation présente deux aspects. Le pyroxène peut être

remplacé complètement par une amphibole fibreuse d'un vert clair, peu pléochroïque; dans d'autres cas, la bordure seule du pyroxène se transforme en une amphibole brun verdâtre, très pléochroïque, massive et dépourvue de clivages.

Un oxyde noir se développe dans le pyroxène et paraît être en relation avec la bordure ouralitisée brun verdâtre de ce minéral.

Le remplissage des vides entre les feldspaths est constitué par du pyroxène, de l'amphibole, du quartz et vraisemblablement de l'orthose.

De par sa composition minéralogique et sa structure, la roche est une *dolérite à pigeonite*.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres III.5.3(4).4[(1)2.1.2.3]. Ce sont ceux d'une plagioclase. La roche est quartzifère, au sens de A. Lacroix : la composition virtuelle donne comme rapport du quartz au feldspath une valeur inférieure à 0,14 ($\frac{Q}{F} = 0,057$). Dans le même ordre d'idées, on remarque que le rapport du quartz aux coupholites atteint à peine 0,05.

Le rapport 0,13 de l'orthose au plagioclase, tel qu'il résulte de la composition virtuelle, est bien caractéristique des dolérites. La teneur en anorthite du plagioclase calculé (50 %) est de l'ordre de celle qui résulte des méthodes optiques (55 %).

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,640), ce qui a comme conséquence l'apparition de wollastonite virtuelle dans le calcul (8,24 %) et entraîne le caractère nettement calco-magnésien de la roche. A ce caractère d'ensemble s'oppose cependant le caractère essentiellement magnésien du pyroxène, caractère qui ressort des proportions relatives des trois métasilicates donnés par la composition virtuelle et qui, en fait, entrent dans la constitution de la pigeonite. On sait que cette opposition est précisément une caractéristique de nombreuses dolérites à pigeonite.

K. 74. Provenance : rive droite de la Kasidishi, en aval de son confluent avec la Kamueshi (bassin de la Bushimai).

Roche d'un gris très foncé, à grain moyen, ne montrant aucune tendance à l'orientation des minéraux.

Le microscope révèle une belle structure ophitique. Les constituants essentiels sont un plagioclase et un pyroxène. L'oxyde de fer figure à titre accessoire.

Le plagioclase, en cristaux allongés, combine les macles de Carlsbad et de l'albite. Son signe optique est positif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de 30° . Le plagioclase est un labrador à 56 % d'anorthite.

Le pyroxène, d'un jaune très pâle, non pléochroïque, à bordure faiblement ouralitisée, appartient au groupe clinorhombique; l'angle maximum d'extinction est de 45° par rapport aux traces du clivage m . Dans les sections normales à Np , les branches de l'hyperbole, en se disloquant, ne quittent pas le champ. L'angle $2V$ est donc relativement petit et le pyroxène est une pigeonite. La magnétite en cristaux, cristaux-lites et lamelles, est largement répandue dans la roche; elle est surtout en rapport avec le pyroxène.

Des plages troubles, paraissant provenir d'une transformation du feldspath, montrent, entre autres, des résidus de plagioclase, du quartz, des traces de calcite et des points d'oxyde de fer.

D'après l'analyse (P. Ronchesne), les paramètres sont III.4.4. (4)5[2.1.2.(2)3].

La roche, comportant d'après la composition virtuelle 47,08 % de barylites, est mésocrate. La teneur calculée du plagioclase est de 55,70 % d'anorthite, chiffre qui cadre parfaitement avec la teneur obtenue par les mesures optiques.

L'examen des paramètres, l'absence de feldspath potassique bien développé, le rapport 0,17 du quartz aux coupholites et la valeur 0,244 supérieure à 0,14 du rapport du quartz au feldspath indiquent que la roche appartient à la famille des plagioclasolites quartziques. D'après sa structure et sa composition, c'est une dolérite à pigeonite.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est inférieur à l'unité (0,649); il implique l'apparition de wollastonite dans la composition virtuelle. La roche est calco-magnésienne.

L'analyse permet de se faire une idée de la composition de la pigeonite. Ce pyroxène est, en effet, le seul minéral calco-magnésien de la roche. Or, la composition virtuelle indique nettement la prédo-

minance du métasilicate de magnésium sur le métasilicate de fer et sur le métasilicate de calcium. Ce fait se traduit d'ailleurs par la valeur élevée (4,662) du rapport de la somme de l'oxyde de magnésium et de l'oxyde ferreux à la chaux non feldspathisable, rapport qui entraîne $l=2$ comme valeur du septième paramètre.

Tout en étant calco-magnésien, le pyroxène est donc relativement riche en magnésie. C'est une constatation générale dans le cas des dolérites de la région.

Le quartz et l'orthose, révélés par la composition virtuelle, se retrouvent effectivement dans les plages troubles.

B. 834. Provenance : rive gauche de la Lukoshi-amont.

Roche essentiellement formée de pyroxène et d'un feldspath altéré. Le pyroxène entoure imparfaitement le feldspath et des micropegmatites occupent l'espace libre entre l'armature des feldspaths. La structure est donc à la fois ophitique et intersertale.

Le pyroxène, biaxe positif, parfois maclé, s'éteint à 40° de la direction d'allongement. La dislocation des branches d'hyperboles se fait en dehors du champ. L'angle des axes optiques est relativement grand, ce qui écarte la pigeonite. Le pyroxène est une augite.

Le feldspath est un plagioclase très altéré dont les macles de Carlsbad et de l'albite ne sont généralement plus visibles. Une seule mesure de l'angle d'extinction par rapport à g' a été possible : elle a donné 15° . Le feldspath tient donc plus de 32 % d'anorthite.

L'ouralitisation du pyroxène est un peu avancée. Quelques nids de chlorite paraissent s'être développés aux dépens de l'augite. Le feldspath est fortement et parfois même complètement saussuritisé.

Un oxyde noir entoure ophitiquement le feldspath et le pyroxène.

L'analyse chimique de la roche, effectuée par P. Ronchesne, conduit aux paramètres III.4(5).4.4'[2.1.2.2(3)]. Jointes aux conclusions tirées de la composition minéralogique et de la structure, ils permettent de définir la roche comme une *dolérite*. La roche est mésocrate (45,52 % de barylites). Le rapport 0,09 de l'orthose au plagioclase est bien caractéristique de cette catégorie de roches.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,591); il entraîne l'apparition de wollastonite virtuelle. La roche est nettement calco-magnésienne.

V. 8. Provenance : cours moyen de la Kamutambai.

Roche de teinte foncée, gris verdâtre, compacte, à grain très fin, non feuilletée, à cassures irrégulières.

Le microscope révèle une structure microlitique. Un feldspath et un pyroxène sont les constituants essentiels; un oxyde de fer est également très répandu et la pyrite n'est pas rare.

Le feldspath se présente en bâtonnets grêles portant la macle de Carlsbad. La macle de l'albite est rare. La réfringence est nettement supérieure à celle du baume. Le signe optique est positif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 atteint 33°. Le plagioclase est un labrador à 60° d'anorthite.

Le développement de petites lamelles de muscovite est fréquent dans le plagioclase. Dans les sections perpendiculaires à h^1 , le pyroxène s'éteint à 44° de la trace du clivage mm . L'angle des axes optiques est très petit. Il s'agit de la pigeonite.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, conduit aux paramètres III.5.4.4[(1)2.1.'2.3], qui, en raison de l'absence de feldspath potassique visible, sont ceux d'une plagioclasolite quartzique mésocrate calco-magnésienne. La structure indique qu'il s'agit d'un *gabbro ophitique quartzique* ou d'une *dolérite*. L'orthose révélée par le calcul se retrouve peut-être dans les plages interstitielles dont la nature n'a pu être exactement définie. Les teneurs en anorthite données par la composition virtuelle, d'une part, et les mesures optiques, d'autre part, sont à peu près équivalentes.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,662), ce qui provoque l'apparition de wollastonite dans la composition virtuelle. A ce caractère essentiellement calco-magnésien de la roche s'oppose le caractère ferromagnésien prédominant du pyroxène, caractère qui résulte des proportions relatives des métasilicates de fer, de magnésium et de calcium

intervenant dans la composition virtuelle et qui, en gros, reflètent la composition chimique du pyroxène.

B. 21. Provenance : versant droit de la Kalele, affluent de la Kasileshi (bassin de la Lulua).

Roche à fond sombre sur lequel tranchent des mouchetures gris clair de forme allongée. Aucune orientation des minéraux n'apparaît au simple examen macroscopique. La pyrite est fréquente.

Le microscope révèle la persistance d'une structure intersertale, bien conservée malgré la tendance à l'altération de la roche.

Les constituants essentiels sont un plagioclase et des pyroxènes. Le quartz, la séricite, la chlorite, la zoïsité et la pyrite sont des éléments accessoires.

Le plagioclase porte les macles de Carlsbad et de l'albite, qu'il combine parfois avec la macle de la péricline. L'angle maximum d'extinction par rapport à g' des lamelles maclées suivant la loi de l'albite n'est pas inférieur à 22° , ce qui correspondrait, au moins, à une andésine à 43 % d'anorthite. Une bordure acidifiée de réfringence inférieure à celle du quartz entoure la plupart des feldspaths. De nombreux feldspaths sont fortement altérés; les modifications ont porté sur la partie centrale, la bordure est restée intacte. L'altération des plagioclases se produit par un mélange de séricite, de zoïsité et d'une substance opaque. De petites plages de quartz, rares d'ailleurs, et des associations micrographiques de quartz et d'un feldspath de réfringence inférieure à celle du quartz se sont localement substituées au plagioclase ou occupent les vides laissés entre les feldspaths.

Un pyroxène à peu près incolore, à clivages peu nets et à contours effrangés, est fréquemment formé d'un accollement de fibres. Il atteint le violet du premier ordre dans les teintes de polarisation. Il s'agit d'un pyroxène clinorhombique que la disposition fibreuse et le manque de netteté du clivage ne permettent pas de définir avec certitude.

Un pyroxène orthorhombique, presque incolore, très légèrement verdâtre, à teintes de polarisation ne dépassant pas le gris jaunâtre, de signe optique négatif, à clivages peu marqués, à contours fibreux, est rapporté à l'hypersthène.

Les nids constitués par de petits cristaux accolés et enchevêtrés de pyroxènes et dont les limites sont marquées par les cristaux de feldspath sont entourés d'une bordure ouralitisée, pléochroïque dans les tons vert pâle à bleu pâle. Le clivage est rarement nettement marqué dans ces bordures. L'angle maximum d'extinction de l'amphibole par rapport à la trace des clivages *m* est de 21° . C'est une hornblende. Elle envahit parfois le plagioclase et les associations micrographiques qui les séparent.

Cette amphibole peut, elle-même, se transformer en biotite brune.

La pyrite, presque totalement transformée en oxyde de fer, est à signaler à titre accessoire.

L'analyse chimique, effectuée par F. Raoult, permet d'établir les paramètres III.5.4.4[(1)2.1.2.(2)3]. Joint à l'étude de la composition minéralogique et de la structure, ils indiquent une *dolérite*. La roche est mésocrate (46,78 % de barylites).

La différence entre les teneurs en anorthite du plagioclase données par les méthodes optiques et la composition virtuelle découlant de l'analyse est imputable à l'alumine intervenant dans la constitution des pyroxènes et de l'amphibole. Cette quantité d'alumine est reportée, dans le calcul, sur le plagioclase virtuel dont elle provoque un enrichissement en chaux et, par voie de conséquence, en molécules d'anorthite.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est nettement inférieur à l'unité (0,622); ce fait se traduit par la présence de 10,21 % de wollastonite virtuelle. Malgré la présence d'un pyroxène orthorhombique, la roche est franchement calc-magnésienne.

B. 472. Provenance : versant droit de la Kalele, en amont de son confluent avec la Kasileshi (Lulua).

Roche à grain moyen, sans trace d'orientation des minéraux, comportant des quantités égales d'éléments gris verdâtre et d'éléments gris très foncé.

Le microscope révèle une structure curieuse d'apparence micro-

lithique : sur un fond constitué par du feldspath en prismes de très petite taille se détachent de grands cristaux de pyroxène. Quelques associations micrographiques de quartz et d'un autre minéral qui pourrait être de l'orthose sont également observées.

Les petits cristaux de feldspath sont des plagioclases maclés suivant les lois de Carlsbad et de l'albite. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de 32° , ce qui permet de rapporter le plagioclase à un labrador à 58 % d'anorthite.

Le pyroxène se présente en grands cristaux allongés souvent maclés avec h^1 comme plan d'accolement. L'extinction des macles se fait à 42° de h^1 et est, de ce fait, presque simultanée. Le minéral est biaxe et son signe optique positif. L'angle des axes optiques est petit, ce qui se traduit par le fait que, dans les sections normales à Np , les hyperboles en se disloquant ne quittent pas le champ du microscope. Le pyroxène est donc une pigeonite.

Les paramètres, déduits de l'analyse effectuée par F. Raoult, sont : III.5.4'.4[1.1.2.2(3)]. Joints aux caractéristiques minéralogiques et structurales de la roche, ces paramètres indiquent une *dolérite*.

La roche est mésocrate (50,59 % de barylites). Le rapport de l'orthose calculée au plagioclase virtuel est 0,11; il est bien caractéristique de ce type de roche. La silice libre calculée est 2,64; elle correspondrait au quartz des associations micrographiques.

Le plagioclase calculé comporterait 79,31 % d'anorthite, chiffre considérable par rapport au pourcentage déterminé par les méthodes optiques. On remarquera que cette dernière détermination a mis en jeu la méthode statistique pour établir l'angle maximum d'extinction; or les mesures d'angles n'ont porté que sur cinq sections, ce qui peut être insuffisant. D'autre part, une partie de l'écart entre les deux teneurs peut se justifier par la présence possible d'alumine dans le pyroxène; cette alumine peut entrer dans la composition d'une faible quantité d'anorthite qui s'ajoute à la teneur réelle du plagioclase.

De par son paramètre $l=2$, la roche est calco-magnésienne. Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est d'ailleurs de 0,576; il entraîne l'apparition de wollastonite virtuelle.

TABLEAU VII. — DOLÉRITES.

	B. 50	B. 356	R. 70	K. 80	K. 74
Analyses.					
SiO ₂	54,68	47,52	56,34	51,62	52,13
Al ₂ O ₃	14,81	16,26	9,35	14,01	12,22
Fe ₂ O ₃	traces	3,57	6,82	1,72	7,75
FeO	8,70	10,61	14,12	10,81	8,57
CaO	10,52	8,44	9,27	9,04	8,46
MgO	6,71	3,54	3,53	5,43	7,24
MnO	0,40	0,44	0,22	0,44	0,18
Na ₂ O	1,16	3,49	1,82	2,61	2,07
K ₂ O	1,36	1,15	0,53	1,02	0,36
TiO ₂	1,00	3,60	0,84	1,82	0,97
P ₂ O ₅	0,09	0,15	0,06	0,26	—
CO ₂	—	—	—	—	0,12
H ₂ O —	0,32	0,09	0,16	0,16	0,13
H ₂ O +	0,85	1,58	0,23	1,56	0,17
	100,30	100,08	100,29	100,20	100,37
Compositions virtuelles.					
Quartz	8,25	—	18,90	2,94	10,38
Orthose	7,78	6,67	3,34	6,12	2,22
Albite	9,96	29,34	15,20	22,01	17,29
Anorthite	31,44	25,30	15,85	23,35	23,07
Corindon	—	—	—	—	—
CaSiO ₃	8,64	6,61	12,64	8,24	7,54
FeSiO ₃	14,39	7,59	13,60	15,58	8,18
MgSiO ₃	16,80	6,25	8,80	13,60	18,10
Fayalite	—	2,45	—	—	—
Forstérite	—	1,82	—	—	—
Ilménite	1,98	6,84	1,67	3,50	1,82
Magnétite	—	5,10	9,98	2,55	11,14
Apatite	0,16	0,31	—	0,62	—
Calcite	—	—	—	—	0,30
	99,40	98,28	99,98	98,51	100,04

TABLEAU VII (suite).

	B. 50	B. 356	R. 70	K. 80	K. 74
Caractéristiques.					
Somme des barylites.	41,97	36,97	46,69	44,09	47,08
% An. du plagioclase.	74,67	44,83	49,57	50,00	55,70
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,19	0,12	0,11	0,13	0,06
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupfolites}}$	0,14	0,00	0,35	0,05	0,17
$\frac{\text{Coupfolites}}{\text{Barylites}}$	1,36 — p = III	1,65 — p = (II) III	1,14 — p = III	1,23 — p = III	1,13 — p = III
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	0,16 — q = 4 (5)	0,00 — q = 5	0,55 — q = (3) 4	0,05 — q = 5	0,24 — q = 4
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	0,29 — r = 4	0,74 — r = 3'	0,61 — r = 3 (4)	0,63 — r = 3 (4)	0,44 — r = 4
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	0,73 — s = 3'	0,21 — s = 4'	0,20 — s = 4'	0,26 — s = 4	0,12 — s = (4) 5
$\frac{\text{P} + \text{O}}{\text{m}}$	20,15 — h = 1	2,07 — h = 2'	3,00 — h = 2	6,18 — h = (1) 2	2,61 — h = 2
$\frac{\text{P}}{\text{O}}$	∞ — k = 1	4,79 — k = 2	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1
$\frac{\text{MgO} + \text{FeO}}{\text{CaO}''}$	3,89 — l = 2	4,15 — l = 2	2,24 — l = 2	4,05 — l = 2	4,66 — l = 2
$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	1,37 — m = 3	0,59 — m = (3) 4	0,56 — m = 3) 4	0,89 — m = 3	1,48 — m = (2) 3
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	4,39	2,33	2,62	2,58	3,24
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	0,65	0,72	0,45	0,64	0,64
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}''}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}''}$	1,34	1,27	0,63	1,10	1,17

TABLEAU VIIbis — DOLÉRITES.

	B. 834	V. 8	B. 21	B. 472
Analyses.				
SiO ₂	52,32	49,42	50,18	50,86
Al ₂ O ₃	13,55	14,34	14,74	14,29
Fe ₂ O ₃	5,69	1,80	2,16	0,54
FeO	6,86	11,12	8,66	8,54
CaO	10,24	9,44	10,54	12,18
MgO	7,32	6,50	7,49	8,84
MnO	0,16	0,17	0,12	0,13
Na ₂ O	2,18	2,18	2,10	1,06
K ₂ O	0,67	0,82	1,08	0,76
TiO ₂	0,82	1,98	1,42	1,21
P ₂ O ₅	—	0,41	traces	0,10
CO ₂	0,12	0,12	—	—
H ₂ O —	0,14	0,27	traces	0,30
H ₂ O +	0,09	1,74	1,57	1,32
	100,16	100,31	100,06	100,13
Compositions virtuelles.				
Quartz	6,90	1,38	0,06	2,64
Orthose	3,89	5,00	6,12	4,45
Albite	18,34	18,34	17,82	8,91
Anorthite	25,30	26,97	27,80	31,97
Corindon	—	—	—	—
CaSiO ₃	10,32	6,96	10,21	11,60
FeSiO ₃	6,73	15,84	11,88	13,60
MgSiO ₃	18,30	16,30	18,70	22,10
Fayalite	—	—	—	—
Forstérite	—	—	—	—
Ilménite	1,52	3,80	2,74	2,28
Magnétite	8,35	2,55	3,25	0,70
Apatite	—	0,93	—	0,31
Calcite	0,30	0,30	—	—
	99,95	98,37	98,58	98,56

TABLEAU VIIbis (suite).

	B. 834	V. 8	B. 24	B. 472
Caractéristiques.				
Somme des barylites	45,52	46,68	46,78	50,59
% An. du plagioclase	56,52	58,08	59,52	79,31
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,09	0,11	0,13	0,11
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupholites}}$	0,13	0,03	0,001	0,06
$\frac{\text{Coupholites}}{\text{Barylites}}$	1,20 — p = III	1,11 — p = III	1,10 — p = III	0,94 — p = III
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	0,14 — q = 4 (5)	0,02 — q = 5	0,001 — q = 5	0,05 — q = 5
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO'}}$	0,46 — r = '4	0,45 — r = 4	0,45 — r = 4	0,21 — r = 4'
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	0,20 — s = 4'	0,25 — s = 4	0,32 — s = 4	0,47 — s = '4
$\frac{\text{P} + \text{O}}{\text{m}}$	3,58 — h = 2	6,15 — h = (1) 2	6,81 — h = (1) 2	15,89 — h = 1
$\frac{\text{P}}{\text{O}}$	∞ — k = 4	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1
$\frac{\text{MgO} + \text{FeO}}{\text{CaO''}}$	3,14 — l = 2	5,31 — l = '2	3,51 — l = 2	3,42 — l = 2
$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	1,88 — m = 2(3)	1,04 — m = 3	1,53 — m = (2) 3	1,82 — m = 2(3)
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	3,16	3,20	3,22	5,60
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	0,59	0,66	0,62	0,57
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO'}}$	1,00	1,00	1,00	1,00
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO''}}$	1,01	1,35	1,09	1,12

Le rapport de la somme de la magnésie et de l'oxyde ferreux à la chaux non feldspathisable dépasse cependant 3 (3,420).

Les trois métasilicates intervenant uniquement dans la composition de la pigeonite, on peut se rendre compte de la composition de ce minéral.

PEGMATITES.

Les pegmatites sont constituées par un fond de grands cristaux de feldspath rose sur lequel apparaissent des plages de taille et de forme variables de quartz grisâtre à éclat gras. Le feldspath prédomine. Les minéraux accessoires sont très rares et de très petite taille.

Ces roches recoupent des roches métamorphiques. C'est ainsi que la pegmatite B. 420*b* traverse une amphibolite feldspathique et l'échantillon B. 452*b* recoupe un gneiss à chlorite.

Trois pegmatites ont été analysées par P. Ronchesne.

Ces pegmatites sont hololeucocrates ou leucocrates. Elles sont hyperalumineuses, comme l'indique l'apparition de corindon dans la composition virtuelle. Elles sont aussi magnésiennes. Leur plagioclase est une oligoclase-albite. Leur feldspath potassique, le microcline, forme avec l'albite de belles micropéridites.

Le microscope indique une très forte proportion de microcline dans la roche M. 9, observée sur la rivière Luse, affluent de droite de la Lovua, au Nord de Sandoa. Comme l'indique, d'autre part, le paramètre $s=2$, c'est une pegmatite potassique. Son caractère est franchement alcalin ($r=1$).

Le n° B. 420*b*, prélevé sur la rivière Kasileshi, en aval de son confluent avec la Kalele, est de même type, mais comporte moins de quartz, ce qui s'exprime par le paramètre $q=(4)5$.

Quant à la roche B. 452*b*, recueillie sur la rive gauche de la Kasileshi, en amont de son confluent avec la Kalele, tout en témoignant encore d'un caractère alcalin, elle montre une prédominance nette de la soude sur la potasse et approche du type akéritique.

Cette dernière roche a subi des effets d'écrasement manifestes.

Aucune de ces pegmatites n'a fourni de minéraux intéressants.

TABLEAU VIII. — PEGMATITES.

	B. 420 b	M. 9	B. 452 b
Analyses.			
SiO ₂	67,69	77,87	71,42
Al ₂ O ₃	16,86	11,22	14,53
Fe ₂ O ₃	0,41	0,86	1,05
FeO	0,63	0,98	1,21
CaO	0,31	0,49	1,03
MgO	0,28	0,32	2,72
MnO	0,02	0,04	0,02
Na ₂ O	2,45	1,87	5,63
K ₂ O	11,11	6,18	2,08
TiO ₂	0,11	0,09	0,11
P ₂ O ₅	0,04	0,10	0,21
H ₂ O —	0,11	0,08	0,07
H ₂ O +	0,17	0,13	0,14
	100,19	100,23	100,22
Compositions virtuelles.			
Quartz	9,36	41,58	24,30
Orthose	65,61	36,70	12,23
Albite	20,96	15,72	47,68
Anorthite	1,67	1,67	4,17
Corindon	0,10	0,82	1,43
Métasil. Fe.	0,66	1,19	1,19
Métasil. Mg.	0,70	0,80	6,80
Ilménite.	0,15	0,15	0,15
Magnétite	0,70	1,16	1,62
Apatite	—	0,31	0,31
	99,91	100,10	99,88

TABLEAU VIII (*suite*).

	B. 420 b	M. 9	B. 452 b
Caractéristiques.			
Somme des barylites.	2,31	4,43	11,50
% An. du plagioclase.	6,98	9,09	7,61
$\frac{\text{Orthose}}{\text{Plagioclase}}$	2,90	2,11	0,24
$\frac{\text{Quartz}}{\text{Coupholites}}$	0,10	0,43	0,27
$\frac{\text{Coupholites}}{\text{Barylites}}$	42,25 — p = I	21,60 — p = I	7,69 — p = I(II)
$\frac{\text{Quartz}}{\text{Feldspath}}$	0,10 — q = (4)5	0,76 — q = 3'	0,37 — q = 4
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	26,33 — r = 1	16,00 — r = 1	7,53 — r = 1(2)
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	2,95 — s = 2	2,20 — s = 2-2'	0,24 — s = 4
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	1,04	1,14	1,25
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	1,00	1,04	1,08
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	1,00	1,07	1,10

C. — ROCHES MÉTAMORPHIQUES.

GNEISS A COMPOSITION DE GRANITES.

Gneiss marquant le passage des granites alcalins aux granites calco-alcalins.

B. 414. Provenance : rivière Tshieshi, petit affluent de gauche de la Kasileshi, en aval de son confluent avec la Kalele (9°50' S.).

Roche grise, porphyrique. Les grands cristaux de feldspath, de 1 à 4 cm. de taille, ont une forme ovoïde; les grands axes s'orientent à peu près parallèlement entre eux. La pâte comporte des proportions égales d'éléments blancs et colorés de 1 à 5 mm. de taille, montrant une faible tendance à l'allongement et à l'orientation suivant la direction donnée par les grands axes des grands cristaux.

Le microscope indique une structure porphyroclastique, partiellement voilée par un début de recristallisation.

Les minéraux essentiels sont le feldspath potassique, un plagioclase, le quartz et la biotite. Ce sont ces deux derniers éléments qui confèrent l'allure vaguement zonaire à la roche. Le sphène figure à titre accessoire.

Le feldspath potassique est le microcline, portant localement les macles quadrillées de l'albite et de la péricline et parcouru par des filets perthitiques d'albite généralement lenticulaires, rectilignes et parallèles entre eux. Un des phénocristaux de microcline porte la macle de Carlsbad. Le microcline englobe de petites plages d'albite fréquemment bordées d'une frange très acide. Une plage d'un minéral moins réfringent que le microcline a été observée dans le microcline. Elle est nettement recoupée par les filets perthitiques, plus réfringents, d'albite et est donc antérieure à la phase d'albitisation. Je la rapporte à l'orthose.

Le plagioclase est localement saussuritisé. Il porte les macles de l'albite. L'angle maximum d'extinction de ces macles par rapport à g^1 est de 8°. Le signe optique est positif. La réfringence est inférieure à

celle du quartz. Il s'agit d'une oligoclase à 13 % d'anorthite. Des plages de microcline, qui paraissent être en relation cristallographique avec l'oligoclase, se développent dans ce dernier minéral.

Des bourgeons de myrmékite rongent le microcline à son contact avec le plagioclase. Le quartz, en cristaux dentelés et d'allure générale lenticulaire, montre très fortement l'extinction onduleuse. Il est affecté par des cassures.

La biotite se présente en feuillets déchiquetés. Son pléochroïsme est Np jaune très pâle, Ng vert brunâtre. Un minéral non identifié, en très petits grains, détermine des halos dans la biotite. Ce dernier minéral englobe également du sphène en cristaux à section losangique et, exceptionnellement, de l'épidote.

La zoïsité et la muscovite se développent dans le plagioclase. Quelques cristaux d'apatite sont dispersés dans les préparations. Un oxyde métallique est également présent; il occupe parfois le centre d'un amas de sphène. Il s'agit peut-être d'ilménite.

La roche est un *gneiss à biotite*.

De l'analyse, effectuée par P. Ronchesne, on déduit les paramètres $I'.3(4).1(2).3$. Ils définissent un granite alcalin situé près de la limite des granites monzonitiques.

Avec ses 11,16 % de barylites, la roche est leucocrate. La composition virtuelle indique la prédominance nette du feldspath sur le quartz et une prédominance du plagioclase sur le feldspath potassique. La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 10,92 %; elle est inférieure à celle donnée par l'application des méthodes optiques du fait des filets d'albite présents dans le microcline.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité (1,16) et provoque ainsi l'apparition de corindon dans la composition virtuelle. La roche est hyperalumineuse et magnésienne. La présence effective de biotite s'accorde avec cette déduction.

B. 739. Provenance : rivière Kaluatsha, petit affluent de droite de la Lukoshi, en aval du chemin de fer Tenke-Dikolo.

Roche porphyroclastique ayant subi un début de recristallisation.

TABLEAU IX. — **GNEISS A COMPOSITION DE GRANITES.**

	B. 414	B. 739	B. 748	B. 452 a
Analyses.				
SiO ₂	72,48	76,59	75,22	75,95
Al ₂ O ₃	12,81	10,36	10,83	9,96
Fe ₂ O ₃	1,61	1,76	2,57	2,21
FeO	3,38	1,52	2,29	3,17
CaO	1,06	0,82	0,98	1,29
MgO	0,43	2,03	1,02	0,91
MnO	0,12	0,07	0,09	0,09
Na ₂ O	3,28	2,22	3,48	2,61
K ₂ O	3,96	4,38	2,66	2,99
TiO ₂	0,59	0,11	0,24	0,53
P ₂ O ₅	0,23	0,21	0,28	0,10
H ₂ O —	0,18	0,09	0,19	0,12
H ₂ O +	0,09	0,12	0,21	0,15
	100,22	100,28	100,06	100,08
Compositions virtuelles.				
Quartz	34,14	41,64	41,16	44,10
Orthose	23,35	26,13	15,57	17,79
Albite	27,77	18,86	29,34	22,01
Anorthite	3,61	3,34	3,34	5,56
Corindon	1,84	0,71	1,02	0,41
FeSiO ₃	4,22	1,32	1,85	3,17
MgSiO ₃	1,10	5,10	2,60	2,30
Ilménite	1,06	0,15	0,46	1,06
Magnétite	2,32	2,55	3,71	3,24
Apatite	0,62	0,31	0,62	0,31
	100,03	100,11	99,67	99,95

TABLEAU IX (*suite*).

	B. 414	B. 739	B. 748	B. 452 a
Caractéristiques.				
Somme des barylites	11,16	10,14	8,62	10,49
% An. du plagioclase	10,92	14,29	9,68	19,23
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,74	1,18	0,48	0,65
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupulolites}}$	0,38	0,46	0,46	0,49
$\frac{\text{Coupulolites}}{\text{Barylites}}$	$7,96 - p = \text{I}'$	$8,86 - p = \text{I (II)}$	$10,49 - p = \text{I}'$	$8,52 - p = \text{I (II)}$
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	$0,62 - q = 3 (4)$	$0,86 - q = 3$	$0,85 - q = 3$	$0,97 - q = 3$
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	$7,30 - r = 1 (2)$	$6,91 - r = (1) 2$	$7,00 - r = 1 (2)$ ou $(1) 2$	$3,70 - r = 2$
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	$0,79 - s = 3$	$1,30 - s = '3$	$0,50 - s = '4$	$0,76 - s = 3'$
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	1,32	1,22	1,26	1,32
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	1,10	1,04	1,03	1,01
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	1,16	1,07	1,10	1,04

On constate une tendance à l'orientation des minéraux constituants. Par ordre d'importance, on rencontre le microcline, le plagioclase, un peu de biotite, de chlorite, un oxyde opaque et du sphène.

Le microcline n'a pas échappé aux effets mécaniques, ainsi qu'en témoignent la torsion de ses macles, ses craquelures et la forme dentelée de ses contours. Ce minéral, d'habitude limpide, montre ici des traces d'altération. Il comporte des lentilles très irrégulières d'albite ou d'une oligoclase-albite.

Le plagioclase est plus réfringent que le baume et moins réfringent que le quartz. Il présente rarement les macles de l'albite; celles-ci ont par rapport à g^1 un angle d'extinction très faible. Il s'agit d'une

oligoclase. Ce minéral englobe des prismes irréguliers de microcline, allongés parallèlement aux macles de l'albite, ainsi que de rares globules de quartz. Ce plagioclase est partiellement damouritisé; ses contours sont émiettés et présentent des formes très irrégulières.

De gros bourgeons de myrmékite partent du plagioclase et pénètrent dans le microcline. L'espace compris entre les gros cristaux est rempli par du quartz en éléments polyédriques, des fragments de plagioclase, de la biotite verte, un peu de chlorite et parfois des traces de microcline et même des restes de myrmékite. Un oxyde noir, opaque, un peu de sphène et d'épidote s'y rencontrent également.

L'orientation affecte surtout les traînées et les grains de quartz, la biotite et parfois même les porphyroclastes de plagioclase.

La roche est un *gneiss à biotite*.

Son analyse, effectuée par P. Ronchesne, permet d'établir les paramètres I(II).3.(1)2 ou 1(2).3. Ce sont ceux d'un granite situé à la limite des granites alcalins et des granites monzonitiques. D'après sa composition virtuelle, la roche comporterait près de 10 % de barylites. Son plagioclase serait une oligoclase à 14,29 % d'anorthite. Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable est de 1,074; il provoque l'apparition de 0,71 % de corindon virtuel. La roche est hyperalumineuse et magnésienne, mais située près de la limite du type calco-magnésien.

B. 748. Provenance : source de la Tshikaleshi, affluent de gauche de la Lukoshi, immédiatement au Sud du chemin de fer Tenke-Dilolo.

Le microscope indique une structure porphyroclastique partiellement voilée par la recristallisation du quartz. Il y a tendance à l'éirement du quartz et l'étalement des traînées du même minéral suivant une même direction.

Les éléments constitutants sont, par ordre d'importance, le quartz, le plagioclase et le feldspath potassique; la biotite, la muscovite, la chlorite, un oxyde métallique noir, opaque, et un peu de sphène figurent à titre accessoire.

Le quartz montre le phénomène d'extinction onduleuse.

Le plagioclase se présente à la fois en gros cristaux et en petits

fragments. Il est faiblement damouritisé ou saussuritisé. Les macles sont estompées et généralement absentes. La réfringence est voisine de celle du baume, quoique légèrement inférieure; on en déduit que ce feldspath contient plus de 7 % d'anorthite et est une oligoclase. Le signe optique est positif; on en conclut que la teneur en anorthite est inférieure à 16 %.

Le feldspath potassique est représenté par le microcline et exceptionnellement par l'orthose. Les cristaux sont volumineux ou émiétés.

Des bourgeons de myrmékite sont fréquents au contact du feldspath potassique et de l'oligoclase. Fait remarquable, ils n'ont pas été atteints par l'écrasement. Des traînées et nids de micas, comprenant à la fois de la biotite, de la muscovite et de la chlorite, sont à signaler, ainsi qu'un oxyde noir, opaque, montrant parfois des sections octaédriques, et que je rapporte à la magnétite. Le sphène est exceptionnel.

La roche est un *gneiss chloriteux à deux micas*.

L'analyse (P. Ronchesne) conduit aux paramètres I'.3.1(2) ou (1)2.'4. La composition est celle d'un granite situé exactement à la limite des granites alcalins et akéritiques. La roche est hyperalumineuse et magnésienne. Elle est leucocrate. Son plagioclase déterminé d'après les méthodes optiques cadre avec le plagioclase virtuel.

Gneiss à composition de granites monzonitiques.

B. 452a. Provenance : rive gauche de la Kasileshi (cours amont).

Roche grisâtre, parsemée de points et traînées minuscules de teinte blanche à rosée. Le grain est moyen. Une orientation nette caractérise les constituants de la roche.

Le microscope indique comme minéraux essentiels le quartz, un plagioclase, le microcline et la chlorite. L'épidote, le sphène, entourant éventuellement un noyau d'ilménite, et l'apatite sont des constituants accessoires. La structure est porphyroclastique; elle est partiellement voilée par une recristallisation du quartz. La texture orientée se marque dans les plages de quartz et dans la disposition générale des traînées de chlorite.

Le quartz se présente en traînées formées de plages irrégulières allongées, présentant toutes les phénomènes d'extinction onduleuse.

Les plagioclases, partiellement saussuritisés, figurent en porphyroclastes et en petits cristaux. Ils portent les macles de l'albite. On distingue un plagioclase pour lequel l'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g^1 est de 10° , ce qui indiquerait environ 26 % d'anorthite. Un second plagioclase, parfois englobé dans le premier, est moins réfringent que celui-ci.

Le microcline se présente également en porphyroclastes et en petits cristaux dans la pâte. Il porte des filets irréguliers d'albite.

La roche est un *gneiss à chlorite*.

L'analyse (P. Ronchesne) conduit aux paramètres I(II).3.2.3', qui sont ceux d'un granite monzonitique. La roche est hyperalumineuse et magnésienne, ce qu'indiquent les rapports $\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O + CaO}$ et $\frac{MgO + FeO}{CaO''}$ et qui se traduit d'ailleurs par l'apparition de 0,41 % de corindon virtuel et la présence réelle d'un minéral magnésien : la chlorite.

La teneur en anorthite du plagioclase, établie par les méthodes optiques, dépasse la valeur moyenne donnée par la composition virtuelle. Mais la première teneur est abaissée par la présence d'un plagioclase moins réfringent et par la présence de filets d'albite dans le feldspath potassique.

GNEISS A COMPOSITION DE PLAGIOCLASOLITES QUARTZIQUES.

B. 714. Provenance : tête de la Namuango, petit affluent de droite de la Lukoshi, en amont du chemin de fer Tenke-Dilolo.

Roche très claire montrant de fines et courtes traînées d'éléments foncés.

Le microscope indique comme constituants, par ordre d'importance, le feldspath, le quartz et les micas. La structure est cataclastique avec recristallisation du quartz et du mica. La tendance à l'orientation se marque surtout dans la disposition des micas.

Le seul feldspath figurant en cristaux indépendants est un plagioclase. Il se présente en porphyroclastes généralement dépourvus de

macles, à contours dentelés et montrant l'extinction onduleuse; il constitue aussi la plupart des petits éléments qui forment la pâte de la roche. Sa réfringence est très voisine de celle du baume. Des facules et des plages de feldspath potassique sont incluses dans le plagioclase. Dans certaines plages de feldspath potassique on distingue des filets d'albite.

La pâte de la roche comporte, en plus des fragments de plagioclase, du quartz, de la biotite brun verdâtre et de la muscovite. Le quartz forme également des lentilles et des nids formés de plages dont les contours engrènent et qui sont caractérisées par l'extinction onduleuse. On distingue également des lentilles de micas, dans lesquelles la biotite prédomine sur la muscovite, et dans lesquelles apparaissent des cristaux d'apatite, d'épidote et de sphène.

La roche est un *gneiss plagioclasiq*ue à deux micas.

L'analyse, effectuée par P. Ronchesne, a donné les paramètres I'.3.(1)2.4(5)[(2)3.1.1.3]. L'absence de feldspath potassique en cristaux indépendants permet d'attribuer à ce gneiss la composition d'une plagioclasolite quartzique magnésienne (diorite quartzique à biotite ou équivalent biotitique de norite quartzique). La roche est remarquable par son caractère fortement sodique dû à la prédominance d'une oligoclase-albite dont la teneur calculée est de 9,63 % d'anorthite. De par son troisième paramètre, la roche approche d'ailleurs du type alcalin.

Ka. II. Provenance : colline Katongo, entre la Lulua et la Luisa, vers le parallèle 7°45' Sud.

Roche grise, à grain moyen; sur le fond gris tranchent quelques petits cristaux noirs, allongés suivant une même direction.

Le microscope indique une structure cataclastique marquée par le broyage des bords des cristaux de feldspath; à cette structure s'en superpose localement une autre, granoblastique, déterminée par la recristallisation du quartz. Les minéraux essentiels sont le quartz et le feldspath; la biotite et un oxyde noir, opaque, sont moins répandus. L'allongement des cristaux écrasés de feldspath et le parallélisme approché de leurs grand axes, l'étirement des lentilles de quartz et des

grains constituant ces lentilles suivant la même direction, et, enfin, la tendance au même alignement des feuillets onduleux de biotite donnent à la roche une texture orientée nette, qui n'est cependant guère visible macroscopiquement. L'extinction onduleuse du feldspath, du quartz et des feuillets de biotite indique que la roche a enregistré des pressions importantes.

Le feldspath en gros cristaux est un plagioclase dont la réfringence est très légèrement inférieure à celle du baume. Lorsque exceptionnellement elles subsistent, les macles de l'albite, très serrées, sont tordues et ne permettent pas de mesure précise de l'angle d'extinction. Le signe optique est positif. Il s'agit d'une oligoclase. Ce plagioclase comprend des lentilles antiperthitiques subparallèles, moins réfringentes que le baume, d'un feldspath alcalin qui est probablement de l'albite.

La biotite appartient à la variété brune; ses clivages sont peu marqués.

La roche est un *gneiss plagioclasique à biotite*.

L'analyse, effectuée par F. Raoult, donne comme paramètres I.3(4).2.4'[2.1.1.3]. Étant donnée l'absence de feldspath potassique, la roche a comme équivalent éruptif une plagioclase quartzique. Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est égal à l'unité; il n'y a pas de chaux non feldspathisable. Aucune molécule de corindon ni de wollastonite n'apparaît dans la composition virtuelle. La roche est simplement magnésienne, ce qu'indiquent le paramètre $l=1$ et la présence de biotite comme seul minéral ferromagnésien. Elle est donc comparable à une diorite quartzique à biotite ou à un équivalent biotitique de norite quartzique.

K. 148. Provenance : rive droite de la Kasideshi, en aval de l'embouchure de la Kasamueji.

Roche claire, à grain moyen, formée de minéraux blancs et noirs, ces derniers montrant une tendance à la disposition en lits.

Le microscope indique une structure porphyroclastique. Des cristaux de feldspath de 2 mm. de taille sont répartis dans un fond de petits cristaux de quartz, de feldspath et de biotite.

Les grands cristaux sont formés d'un plagioclase maclé suivant la

loi de l'albite, et, exceptionnellement et localement, suivant la loi de la péricline. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de $8''$; il permet de considérer le plagioclase comme une andésine-oligoclase tenant 26 % d'anorthite. Les petits cristaux de feldspath appartiennent à la même espèce. Des petits cristaux de microcline sont disposés en bordure et dans les cassures du plagioclase et ce dernier peut comporter de rares facules de microcline. La biotite appartient à la variété verte; elle souligne fréquemment le contact des grands cristaux de feldspath. Un peu d'apatite est à noter.

La roche est un *gneiss plagioclasique à biotite*.

Les paramètres déduits de l'analyse (F. Raoult) sont I(II).4.3.4 [2.1.1.4]. L'absence de cristaux indépendants de feldspath potassique permet de considérer la roche comme une plagioclasolite quartzique passant au grano-diorite.

La roche est leucocrate (10,43 % de barylites); le second paramètre indique une proportion identique de feldspath et de quartz.

La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 33,69 %; elle dépasse le chiffre donné par les méthodes optiques. L'apparition de 10 % d'orthose dans la composition virtuelle s'explique par l'existence réelle d'un peu de microcline et surtout par la présence de biotite. Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse légèrement l'unité (1,10), ce qui provoque l'apparition de 1,53 % de corindon dans la composition virtuelle. La roche appartient au type hyperalumineux et magnésien. Son correspondant éruptif est une diorite quartzique à biotite ou un équivalent biotitique de norite quartzique.

R. 56 B. Provenance : rivière Lusala, petit affluent de gauche du Lubilash, à environ 7 km. en aval de la Pukweshi.

Roche claire, à très gros grain, à fond rosé (feldspath), sur lequel tranchent des lentilles grises à éclat gras (quartz), des plages d'un minéral vert sombre d'apparence micacée (chlorite) et quelques points et petites sections carrées ou polygonales d'un sulfure brillant. Les éléments principaux peuvent atteindre trois quarts de centimètre de

taille. Aucune tendance à l'orientation ne caractérise les constituants de la roche.

On remarquera que cette roche comporte comme enclaves des fragments d'une roche sombre décrite sous le numéro R. 56 A.

L'examen microscopique confirme les données précédentes. La roche montre une ancienne structure granitique, légèrement modifiée par un écrasement local de certains cristaux de feldspath (structure en mortier) et une recristallisation du quartz entre les cristaux de feldspath. Par ordre d'importance, les minéraux constituants sont : le feldspath, le quartz, la chlorite et la muscovite.

Le feldspath est un plagioclase plus ou moins fortement damouritisé et dans lequel peuvent se développer des lamelles de muscovite et, exceptionnellement, un peu de calcite. Les macles de l'albite sont rarement conservées; elles sont serrées et s'éteignent à quelques degrés de g' ; un angle d'extinction de $8''$ a été mesuré. La macle de Carlsbad a été observée. La réfringence est très légèrement inférieure à celle du baume. Le plagioclase est une oligoclase voisine de l'albite. De petits noyaux d'un feldspath un peu plus réfringent sont parfois visibles dans ce plagioclase.

Une chlorite, d'un vert sale, se présente en gros cristaux paraissant épigéniser un minéral antérieur, ou en feuillets montrant des plans de clivage assez grossiers. Un peu d'épidote et de muscovite sont associées à la chlorite.

Le quartz forme des nids entre les cristaux de feldspath. Ces nids sont constitués par des cristaux polyédriques accolés. De petites plages de quartz sont incluses dans le feldspath.

Les paramètres, déduits d'une analyse effectuée par P. Ronchesne, sont $I'(3)4$ ou $4'2.4.[3.1.1.(3)4]$. L'absence de feldspath potassique permet de rapporter la roche aux plagioclasolites quartziques. Son caractère hyperalumineux et magnésien se traduit par le paramètre $l=1$, l'apparition de corindon virtuel et le rapport supérieur à l'unité de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable. Ce caractère s'exprime minéralogiquement par la présence de muscovite et de chlorite. Mais il s'agit d'une roche dont la composition minéralogique réelle a été altérée. En raison de cette transformation minéralo-

TABLEAU X. — GNEISS A COMPOSITION DE PLAGIOCLASOLITES QUARTZIQUES.

	B. 714	Ka II	K. 148	R. 56B
Analyses.				
SiO ₂	79,84	75,96	69,24	73,06
Al ₂ O ₃	9,86	12,82	16,16	14,14
Fe ₂ O ₃	0,97	traces	0,41	1,52
FeO	2,43	1,73	3,57	2,11
CaO	0,88	1,94	3,72	1,27
MgO	1,09	0,79	0,65	0,67
MnO	0,05	traces	0,08	0,03
Na ₂ O	3,78	4,64	3,84	5,13
K ₂ O	0,97	1,53	1,65	1,92
TiO ₂	0,33	0,44	0,62	0,14
P ₂ O ₅	0,13	0,05	0,10	0,12
CO ₂	—	non dosé	—	—
H ₂ O —	0,17	0,29	0,17	0,11
H ₂ O +	0,12	0,27	0,41	0,08
	100,32	100,46	100,32	100,30
Compositions virtuelles.				
Quartz	49,86	36,72	29,40	31,56
Orthose	5,56	8,90	10,01	11,12
Albite	31,96	39,30	32,49	43,49
Anorthite	3,61	9,73	17,51	5,56
Corindon	1,33	—	1,53	1,63
CaSiO ₃	—	—	—	—
FeSiO ₃	2,77	2,38	5,54	2,24
MgSiO ₃	2,70	2,00	1,60	1,70
Ilménite	0,61	0,91	1,22	0,30
Magnétite	1,39	—	0,23	2,32
Apatite	0,31	—	0,31	0,31
	100,10	99,94	99,84	100,23

TABLEAU X (suite).

	B. 714	Ka II	K. 148	R. 56B
Caractéristiques.				
Somme des barylites	9,41	5,29	10,43	8,50
% An. du plagioclase	9,63	18,92	33,69	10,75
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,46	0,48	0,20	0,23
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupfolites}}$	0,55	0,39	0,33	0,34
$\frac{\text{Coupfolites}}{\text{Barylites}}$	$9,99 - p = 1'$	$17,89 - p = 1$	$8,57 - p = 1 \text{ (II)}$	$10,77 - p = 1'$
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	$1,21 - q = 3$	$0,63 - q = 3(4)$	$0,49 - q = 4$	$0,52 - q = 3) 4 = 4$
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	$5,46 - r = 1(2)$	$2,60 - r = 2$	$1,27 - r = 3$	$5,15 - r = 2$
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	$0,16 - s = 4(5)$	$0,21 - s = 4'$	$0,29 - s = 4$	$0,24 - s = 4$
$\frac{\text{P} + \text{O}}{\text{m}}$	$1,64 - h = 2(3)$	$4,79 - h = 2$	$2,39 - h = 2$	$0,92 - h = 3$
$\frac{\text{P}}{\text{O}}$	$\infty - k = 1$	$\infty - k = 1$	$\infty - k = 1$	$\infty - k = 1$
$\frac{\text{MgO} + \text{FeO}}{\text{CaO}''}$	$19,33 - l = 1$	$\infty - l = 1$	$22,33 - l = 1$	$15,33 - l = 1$
$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	$0,87 - m = 3$	$0,83 - m = 3$	$0,31 - m = 4$	$0,58 - m = 3) 4$
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	1,36	1,38	1,97	1,35
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	1,41	1,00	1,08	1,10
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	1,15	1,00	1,10	1,13

gique et de l'apparition locale d'une structure en mortier et d'une structure granoblastique qui voile la structure granitique originelle, on pourrait ranger la roche dans la catégorie des roches métamorphiques, bien qu'aucune texture orientée ne lui ait été imprimée.

Cette roche, d'origine éruptive indiscutable, contient comme enclaves des fragments d'une roche sombre (R. 56 A) qui ne montre, elle non plus, aucune texture orientée. Les constituants des enclaves sont, par ordre d'importance : un plagioclase, du quartz, de la chlorite, un peu de zoïsite et d'épidote et très peu d'oxyde de fer. La structure granitique n'a pas été effacée par les effets d'écrasement et la recristallisation du quartz. La composition minéralogique originelle a été modifiée, car la chlorite est un minéral de remplacement, de même d'ailleurs que l'épidote et la zoïsite. Le plagioclase porte les macles de l'albite, mais aucune section ne s'est prêtée à la mesure de l'angle maximum d'extinction. La réfringence est plus petite que celle du quartz.

La roche a été analysée par P. Ronchesne; sa composition chimique est donnée ci-après :

Si O ₂	68,38
Al ₂ O ₃	14,23
Fe ₂ O ₃	2,59
Fe O	3,87
Ca O	4,44
Mg O	1,38
Mn O	0,09
Na ₂ O	3,69
K ₂ O	0,73
Ti O ₂	0,39
P ₂ O ₅	0,07
C O ₂	-
H ₂ O ⁻	0,17
H ₂ O ⁺	0,25
100,28	

On voit qu'elle est plus riche en fer ferreux et en fer ferrique, en chaux, en magnésie et en soude que la roche dans laquelle elle est englobée. En lui appliquant, vaille que vaille, les méthodes de calcul appliquées aux roches éruptives non altérées, on trouve que le plagioclase comporte 37,50 % d'anorthite. L'équivalent non altéré de cette roche serait aussi une plagioclasolite quartzique.

AMPHIBOLITES ET PYROXENO-AMPHIBOLITES.

V. 70. Provenance : rivière Luenda, petit affluent de droite de la Bushimai, vers le parallèle 7°30' Sud.

Roche sombre, à grain fin, sur le fond de laquelle tranchent de très petites lentilles blanches et des feuillets noirs, manifestant les uns et les autres une tendance à l'orientation parallèle de leurs grands axes.

Les constituants essentiels sont un feldspath, un pyroxène et une amphibole. Un oxyde de fer est fréquent, un sulfure est présent et l'apatite est accidentelle.

Le feldspath est un plagioclase maculé suivant les lois de l'albite et de la péricline, à clivage mal défini; il est nettement plus réfringent que le baume. Le signe optique est, dans la plupart des cas, positif, dans d'autres cas, négatif. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' est de l'ordre de 24°. Le plagioclase paraît osciller autour d'une andésine à 40 % d'anorthite.

Le pyroxène, pléochroïque dans les tons rosés, est orthorhombique et son signe est négatif : c'est de l'hypersthène. L'amphibole se substitue au pyroxène.

L'oxyde de fer forme des granules dans le pyroxène et l'amphibole se présente également en cristaux indépendants dans ces deux minéraux.

La roche est une *pyroxéno-amphibolite feldspathique*.

L'analyse (P. Ronchesne) permet d'établir les paramètres III.(4)5.3.4(5)[2.1.2'.4].

L'absence de feldspath potassique et la petitesse du rapport du quartz au feldspath (0,13) permettent de rapporter cette composition à celle d'une plagioclasolite quartzifère. La roche est calco-magnésienne; son équivalent est donc un gabbro quartzifère. La teneur en anorthite du plagioclase calculé est de 36,55 %.

K. 97. Provenance : ligne de faite Lufu (Mulungu). Kamutam-baie, vers la source de la Luizui.

Roche à fond gris bleuté, très foncé, parsemé de petits points d'un gris clair. La roche paraît dépourvue de toute texture orientée.

L'examen au microscope ne confirme pas cette dernière observation basée sur l'aspect extérieur. Les minéraux constitutants, une amphibole et un feldspath, ont une forme nettement allongée et leur allongement s'oriente suivant une même direction. La structure est très curieuse : l'amphibole forme une enveloppe autour du feldspath.

Le feldspath est un plagioclase localement saussuritisé, montrant sur les bords la structure en mortier ; les macles de l'albite sont tordues. L'angle maximum d'extinction de ces macles par rapport à g' est de l'ordre de 13° , ce qui correspond à une andésine à 31 % d'anorthite.

L'amphibole, pléochroïque dans les tons bleu verdâtre, ne montre pas de clivage. Il s'y ajoute parfois un peu de chlorite.

Un oxyde noir, bordé d'un liséré de sphène, est englobé dans l'amphibole. Il s'agit vraisemblablement d'ilménite.

La roche est une *amphibolite feldspathique*.

Je possède de cette roche une analyse effectuée par P. Ronchesne. On en déduit les paramètres III.5.'3.(4)5.[2.1.2.(4)5]. Dans le cadre des roches éruptives, ils indiqueraient un gabbro ou une dolérite calcocalmagnésienne. L'absence de structure résiduelle ne permet pas de préciser autrement l'origine de la roche.

B. 404. Provenance : rive gauche de la Kasileshi, à environ 30 km. de son confluent avec la Lulua.

Roche à grain moyen, montrant un fond noirâtre parsemé d'une multitude de petits points et taches de teinte jaunâtre. Une tendance à l'allongement et à l'orientation parallèle des petites taches peut être observée à l'examen sommaire.

L'examen au microscope montre que les taches claires et foncées de la roche sont des lentilles formées par accolement de nombreux éléments groupés suivant une structure quartzitique. La forme polyédrique est, en effet, la forme dominante des minéraux. Ceux-ci ne montrent aucune tendance à l'allongement.

Les lentilles claires sont uniquement formées d'un plagioclase ; les lentilles foncées sont à pyroxène et amphibole. La pyrite est un élément accessoire. Le plagioclase est remarquable par sa fraîcheur,

la rareté des clivages et la présence de craquelures; il porte parfois des macles très écartées dont certaines répondent à la loi de l'albite. Son signe optique est positif. L'extinction onduleuse est caractéristique. L'angle maximum d'extinction des macles de l'albite par rapport à g' n'a pas été déterminé avec certitude; il est en tous cas supérieur à 23° . Le plagioclase est un labrador ou une andésine approchant du labrador.

Un pyroxène orthorhombique et un pyroxène clinorhombique coexistent; le premier est nettement prédominant.

Le pyroxène orthorhombique, à contours déchiquetés, à clivage fin et à tendance fibreuse, se présente en gros cristaux, presque incolores, pléochroïques dans les tons jaune rosé très pâle, et atteignant le rouge orangé du premier ordre dans l'échelle des teintes de polarisation. Aucune section ne s'est prêtée à la détermination du signe optique. Les teintes de polarisation relativement élevées, le pléochroïsme et la présence de lamelles de teinte foncée disposées suivant le clivage permettent de supposer que ce pyroxène est de l'hyperstène.

Le pyroxène clinorhombique, en petits cristaux polyédriques, est incolore. L'angle maximum d'extinction par rapport à la trace des clivages m est de 42° . Le minéral est biaxe et à grand angle des axes optiques. C'est une augite.

Des cristaux polyédriques d'amphibole voisinent avec le pyroxène clinorhombique; certains paraissent dérivés de ce dernier minéral. De plus, une couronne d'amphibole se remarque autour du pyroxène orthorhombique.

La roche est une *pyroxéno-amphibolite feldspathique*.

L'analyse, effectuée par P. Ronchesne, a permis de calculer les paramètres III(IV).5.3'.4'[(1)2.1.2.2(3)], qui sont ceux d'un *gabbro*.

La roche est, en effet, mésocrate (61,90 % de barylites); la composition virtuelle indique 1,14 % de silice libre; quant au rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale, il est particulièrement faible (0,411) et fait apparaître 15,08 % de wollastonite, ce qui indique une roche calco-magnésienne.

Contrastant avec ce caractère calco-magnésien dominant, on constate la présence de 24,10 % d'enstatite dans la composition virtuelle. Ce fait, ajouté au calcul de 12,28 % de métasilicate de fer,

reflète bien la composition minéralogique réelle qui révèle une forte proportion d'hyperstène.

B. 625. Provenance : endroit non précisé du cours amont de la Kasileshi.

Roche très foncée, parsemée de mouchetures grises, à grain moyen, à minéraux allongés d'orientation générale assez constante.

La roche est essentiellement formée d'amphibole et de feldspath disposés en lits à peu près parallèles; la disposition entrecroisée des prismes de feldspath, caractéristique des structures ophitique et intersertale, persiste en certains endroits. Quelques traînées d'un oxyde de fer en granules elliptiques sont disposées suivant l'alignement général des minéraux essentiels.

Le feldspath est un plagioclase qui se présente exceptionnellement en gros cristaux allongés, maclés suivant les lois de Carlsbad, de l'albite et parfois de la péricline, disposés sans orientation aucune dans la roche. Mais, généralement, ce minéral a été granulé de manière à se conformer à l'alignement des traînées d'amphibole; dans ce cas, les macles sont généralement devenues floues ou ont complètement disparu et l'extinction onduleuse est de règle. L'extinction maxima des lamelles maclées suivant la loi de l'albite se fait à 23° de g' , ce qui permet de rapporter le plagioclase à une andésine à 43 % d'anorthite.

L'amphibole, pléochroïque dans les tons jaune pâle à vert bleuâtre, se présente généralement en cristaux allongés disposés parallèlement. La direction d'allongement est positive. L'angle maximum d'extinction par rapport à cette direction est de 19° . Il s'agit d'une hornblende.

La roche est une *amphibolite feldspathique*.

Cette roche a été analysée par P. Ronchesne. Ses paramètres sont III.5.3'.4'[2.1.2.3]. La roche est mésocrate et calco-magnésienne; elle s'apparente à la famille des gabbros. La structure résiduelle et la présence d'un peu de quartz et d'orthose dans la composition virtuelle tendent à faire admettre que cette roche provient de la transformation d'une dolérite.

TABLEAU XI. — PYROXENO-AMPHIBOLITES ET AMPHIBOLITES.

	V. 70	K. 97	B. 404	B. 625
Analyses.				
SiO ₂	49,34	47,76	50,71	49,34
Al ₂ O ₃	10,81	10,42	9,93	12,57
Fe ₂ O ₃	9,72	7,63	6,20	7,58
FeO	13,63	16,92	9,60	8,15
CaO	10,41	9,22	10,84	11,41
MgO	2,47	4,17	9,63	6,54
MnO	0,18	0,22	—	—
Na ₂ O	2,88	3,28	2,48	2,74
K ₂ O	0,63	0,63	0,63	0,82
TiO ₂	0,49	2,43	0,27	0,23
P ₂ O ₅	0,08	0,06	0,48	0,46
CO ₂	—	—	—	—
H ₂ O —	0,18	0,11	0,15	0,14
H ₂ O +	0,11	0,39	0,31	1,14
	100,30	100,24	100,93	100,82
Compositions virtuelles.				
Quartz	5,64	2,58	1,14	1,08
Orthose	3,89	3,89	3,89	5,00
Albite	24,40	27,77	18,34	23,06
Anorthite	14,73	11,68	15,29	19,46
Corindon	—	—	—	—
CaSiO ₃	14,50	13,92	15,08	13,80
FeSiO ₃	16,50	21,12	12,28	8,32
MgSiO ₃	5,40	2,90	24,10	16,40
Fayalite	—	—	—	—
Forstérite	—	—	—	—
Ilménite	0,91	4,56	0,46	0,46
Magnétite	14,15	11,14	9,05	10,90
Apatite	0,31	0,31	0,93	0,93
	100,13	99,87	100,56	99,41

TABLEAU XI (*suite*).

	V. 70	K. 97	B. 404	B. 625
Caractéristiques.				
Somme des barylites	51,74	53,95	61,90	50,84
% An. du plagioclase	36,55	28,38	44,00	44,30
$\frac{\text{Or}}{\text{Plagioclase}}$	0,10	0,10	0,12	0,12
$\frac{\text{Q}}{\text{Coupfolites}}$	0,12	0,06	0,03	0,02
$\frac{\text{Coupfolites}}{\text{Barylites}}$	0,94 — p = III	0,85 — p = III	0,62 — p = III (IV)	0,95 — p = III
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	0,13 — q = (4) 5	0,06 — q = 5	0,03 — q = 5	0,02 — q = 5
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}'}$	1,00 — r = 3	1,42 — r = 3	0,76 — r = 3'	0,75 — r = 3'
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	0,15 — s = 4 (5)	0,13 — s = (4) 5	0,20 — s = 4'	0,20 — s = 4'
$\frac{\text{P} + \text{O}}{\text{m}}$	2,41 — h = 2	2,41 — h = 2	5,41 — h = (1) 2	3,39 — h = 2
$\frac{\text{P}}{\text{O}}$	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1	∞ — k = 1
$\frac{\text{MgO} + \text{FeO}}{\text{CaO}''}$	1,96 — l = 2'	2,22 — l = 2	2,89 — l = 2	2,32 — l = 2
$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	0,28 — m = 4	0,12 — m = (4) 5	1,78 — m = 2 (3)	1,45 — m = 3
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}$	2,00	1,70	2,34	2,32
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}}$	0,45	0,45	0,41	0,49
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}''}$	0,59	0,56	0,54	0,68

ROCHES METAMORPHIQUES DIVERSES, NON ANALYSEES.

Les *leptynites* sont assez fréquentes. Elles sont notamment signalées en différents points de la partie centrale de la région étudiée. La plupart ne sont pas grenatifères. Les feldspaths alcalins prédominent et peuvent même exister seuls; ils sont constitués par du microcline ou des associations perthitiques de microcline et d'albite. Un plagioclase calcique est rarement présent. Les minéraux accessoires (muscovite, hornblende) sont exceptionnels. Certaines leptynites présentent le début du stade de mylonitisation.

Les *quartzites* sont signalés en de nombreux endroits de la région étudiée, notamment au Sud du parallèle Sandoa-Kafakumba, où ils forment des massifs étendus. Certains sont massifs et à gros grain, d'autres sont schistoïdes et à grain fin. Ces derniers sont à muscovite.

Les *itabirites* sont également fréquentes.

Les *séricitoschistes* et *chloritoschistes* sont bien représentés en certains endroits du chemin de fer Tenke-Dilolo et sur la Lukoshi, au Sud du chemin de fer.

Les chloritoschistes de la Lufu (affluent de la Mulungu-Luilu) comportent une chlorite incolore en lumière ordinaire, atteignant à peine le bleu lavande très clair en lumière polarisée ($B=0,004$ environ). L'extinction se fait suivant l'allongement. Celui-ci est positif. Le minéral est uniaxe ou biaxe presque uniaxe. Le signe optique est négatif. Le clivage ne s'observe bien qu'en diaphragmant.

Les roches à porphyroblastes de *grenats* sont bien représentées. J'en citerai quelques types.

Un *quartzite grenatifère* ou grenatite quartzique de la région Sud de Luisa se compose de cristaux de grenat de forme irrégulière, séparés par du quartz en petits cristaux à contours dentelés, fréquemment allongés suivant une même direction. Un oxyde de fer se développe à l'intérieur des cristaux de grenat, qu'il épigénise parfois complètement.

Une *grenatite quartzique et feldspathique* provient de la même région. La roche est essentiellement formée de grains de grenat accolés

ou presque en contact; l'espace entre les grains est rempli par du quartz en petits cristaux à contours dentelés, témoignant d'un certain allongement et d'une tendance à l'orientation parallèle. Des globules de quartz sont dispersés dans le grenat. Quelques porphyroclastes de plagioclase aux macles estompées ou tordues subsistent dans le remplissage du quartz.

Sur la Lukoshi, entre la Shia et la Mutembo, on rencontre un *micaschiste* à porphyroblastes de grenat. Le mica est une biotite brune; il est accompagné de quartz et d'un oxyde. La texture grossièrement feuilletée est interrompue par les porphyroblastes; ceux-ci sont contournés par les filets de biotite, quartz et oxyde.

Enfin, des *amphibolites quartziques* à grenats sont notées, entre autres sur la Dikunguya, au Nord-Est de Luisa.

D. — RÉSUMÉ.

1. ROCHES ERUPTIVES.

Granites alcalins.

Les cinq roches appartenant à cette famille comprennent de 90 à 95 % de coupfolites; elles sont donc leucocrates, mais approchent du groupe hololeucocrate.

Elles ne constituent pas des types alcalins francs, en ce sens que le rapport des alcalis à la chaux y est compris entre 8 et 15, ce dernier chiffre n'étant à peu près atteint que dans la roche R. 64.

Ces granites montrent, à une exception près, une tendance monzonitique, caractérisée par une prédominance pondérale nette de la potasse sur la soude. Ce caractère est exalté dans la roche B. 149, où le rapport moléculaire de la potasse à la soude atteint presque 3, tandis que le rapport pondéral des mêmes alcalis approche de 4-5. Le n° B. 17, par contre, se situe près de la limite des granites akéritiques.

L'apparition, dans la composition virtuelle, de corindon en quantité inférieure à 1,9 % ou de wollastonite qui intervient tout au plus pour 0,35 % fait de ces roches des types hyperalumineux et magnésiens, ou bien des types en toute rigueur calco-magnésiens, mais situés à la limite des précédents.

Au point de vue minéralogique, toutes ces roches comportent de la biotite ou de la muscovite, à l'exclusion de toute trace de pyroxène ou d'amphibole. Le faible caractère calco-magnésien qui affecte deux d'entre elles leur est imprimé par la présence d'un peu d'apatite et de sphène dans l'une, d'épidote dans l'autre.

Granites monzonitiques.

Des sept roches classées comme granites monzonitiques, quatre sont nettement hololeucocrates (plus de 95 % de coupfolites); les trois autres, leucocrates, approchent de la limite du premier groupe.

Les types de passage prédominent : B. 195 et B. 43 approchent de la limite des granites alcalins, tandis que K. 67 et Mo. 55 forment la transition avec les granites akéritiques. Le caractère plauénitique de ces deux derniers et de la roche K. 100, dû à l'égalité pondérale de la potasse et de la soude, est marqué par la valeur 3(4) ou 3' lim. 3(4) du dernier paramètre.

Toutes ces roches appartiennent au type hyperalumineux et magnésien, ce qui se traduit par l'apparition de corindon virtuel dans le calcul. Au point de vue minéralogique, toutes ces roches comportent d'ailleurs de la biotite.

Granites akéritiques et granodiorites.

Toutes ces roches sont leucocrates et leur teneur en barylites est comprise entre 9 et 15 %.

Trois de ces roches (S. 6, K. 132, B. 89) sont des granites akéritiques, dont le plagioclase est une oligoclase; une autre (B. 149a) est un granodiorite, caractérisé par une andésine. Il existe un type de passage, K. 34, dont le plagioclase est à la limite de l'oligoclase et de l'andésine. De par la grande rareté du feldspath potassique, le granodiorite B. 149a approche des plagioclasolites quartziques.

Les roches S. 6 et K. 132, dont le second paramètre est (1)2 et dont le plagioclase est une oligoclase voisine de l'albite (9 et 10 % d'anorthite), approchent de la limite des granites alcalins.

Le type hyperalumineux et magnésien prédomine avec des teneurs en corindon virtuel allant de 0,10 à 1,33 %, et le type calco-magnésien est représenté avec une teneur en wollastonite virtuelle de 2,38 %. La biotite est présente dans toutes les roches et prédomine sur les autres barylites dans le cas des roches magnésiennes; la muscovite est présente dans le n° K. 132, dont la composition virtuelle indique la plus forte teneur en corindon calculé (1,33 %). Dans la roche calco-magnésienne, la biotite est supplantée par la hornblende (K. 34).

Plagioclasolites quartziques.

Cette famille comporte un groupe calco-magnésien (gabbros quartziques) et un groupe magnésien (équivalents biotitiques des norites quartziques).

Le *premier groupe* comporte deux roches mésocrates; ce sont des gabbros quartziques à andésine et hornblende, leur feldspath comporte de 36 à 38 % d'anorthite.

Le *second groupe* comporte deux roches (K. 30 et K. 73) situées vers la limite des groupes leucocrate et mélanocrate. Leur plagioclase est une oligoclase-andésine ou une andésine. Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est de 0,83, ce qui fait apparaître un peu de wollastonite dans la composition virtuelle, bien que le paramètre l soit égal à 1'. En fait, il s'agit de termes de passage aux roches calco-magnésiennes. Elles comportent d'ailleurs toutes deux de la biotite, et l'on peut les considérer indifféremment comme des gabbros quartziques ou des équivalents biotitiques de norites quartziques.

Les deux autres roches (V. 18 et M. 85) sont hyperalumineuses et franchement magnésiennes; toute leur chaux entre dans la composition des feldspaths et le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse l'unité, ce qui provoque l'apparition d'un peu de corindon dans la composition virtuelle. Leur feldspath est une oligoclase ou une andésine.

Akéríte.

Une seule roche (Bag. 88) représente cette famille. Elle est caractérisée par le rapport égal à 2,02 des alcalis à la chaux feldspathisable, un rapport du quartz au feldspath égal à 0,01 et un rapport de même valeur entre le quartz et les coupfolites. Le rapport de la potasse à la soude (0,36) est moins élevé que celui des granites et supérieur à celui des plagioclases.

Gabbros.

Les quatre roches classées comme gabbros comportent de 34 à 47 % de barylites.

La teneur en anorthite de leur plagioclase est inférieure à 50 % pour les trois premières (andésine); elle atteint 76 % dans le n° B. 346 (labrador). Le rapport de l'orthose au plagioclase calculé ne dépasse pas 0,07. Le rapport des alcalis à la chaux feldspathisable est toujours inférieur à l'unité; il descend même à 0,12 dans le cas du gabbro à labrador.

Le rapport de la potasse à la soude est compris entre 0,06 et 0,28.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis, compris entre 2 et 3 dans les gabbros à andésine, atteint presque 6 dans le gabbro à labrador.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est compris entre 0,52 et 0,66.

Les gabbros à andésine sont à hornblende ou à hornblende et augite; le gabbro à labrador est à augite et pyroxène orthorhombique.

Dolérites.

Neuf roches appartiennent à ce groupe. Elles comportent de 36 à 51 % de barylites. Leur plagioclase est généralement un labrador; dans la roche B. 356, c'est une andésine à 44,83 % d'anorthite; il est à la limite du labrador et de l'andésine dans le cas du n° R. 70. Le rapport de l'orthose au plagioclase calculé varie de 0,06 à 0,19.

Le rapport du quartz aux coupfolites indique que ces roches sont

dépourvues de quartz ou sont quartzifères (rapport inférieur à 0,14); les n^{os} K. 74 et R. 70 sont quartziques (rapport supérieur à 0,14).

Le rapport des alcalis à la chaux feldspathisable est compris entre 0,21 et 0,74.

Le rapport de la potasse à la soude est compris entre 0,12 et 0,73; il est généralement supérieur à celui des gabbros.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis varie de 2,33 à 5,60.

Le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale est compris entre 0,45 et 0,72.

Toutes ces dolérites sont calco-magnésiennes, ainsi que l'indique le rapport de la somme des oxydes de fer et magnésie à la chaux non feldspathisable, rapport qui est compris entre 2,24 et 5,31.

Six de ces roches sont cependant à pigeonite. Les autres comprennent un pyroxène clinorhombique accompagné d'hyperstène (B. 21) ou d'amphibole (B. 356).

2. ROCHES MÉTAMORPHIQUES.

Gneiss à composition de granites situés à la limite des granites alcalins.

Les trois roches rangées dans ce groupe comprennent de 8 à 12 % de barylites; elles sont donc leucocrates et approchent de la limite des roches hololeucocrates.

Du fait que le rapport des alcalis à la chaux feldspathisable est pratiquement égal à 7, ces trois roches constituent des termes de passage des granites alcalins aux granites monzonitiques ou akéritiques, la tendance alcaline s'exprimant surtout dans le n° B. 414. Le caractère monzonitique apparaît dans cette même roche et dans le n° B. 739, tandis que le n° B. 748 est nettement akéritique.

Le plagioclase est une oligoclase voisine de l'albite.

L'apparition de corindon virtuel, conséquence du fait que le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable dépasse légèrement l'unité, fait de ces roches des types hyper-alumineux et magnésiens. Ce caractère se traduit, d'autre part, par la présence de minéraux tels que la biotite, la chlorite et la muscovite.

Gneiss à composition de granite monzonitique.

Le n° B. 739 vient d'être signalé comme étant un terme de passage des granites monzonitiques aux granites alcalins. Le n° B. 452a a une composition de granite monzonitique franc. Avec ses 10,49 % de barylites, cette roche est nettement leucocrate. Son plagioclase est une oligoclase à 19 % d'anorthite. Le rapport de la somme de la magnésie et du fer à la chaux non feldspathisable (21,93) et le rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable (1,04) indiquent un type hyperalumineux et magnésien, mais situé près de la limite du type calco-magnésien.

Gneiss à composition de plagioclases quartziques.

Trois roches leucocrates (B. 714, K. II, K. 148 et R. 56 B), remarquables par leur faible teneur en barylites, appartiennent à ce groupe. Leur plagioclase est de nature très différente (oligoclase-albite, oligoclase ou andésine).

Le rapport de la somme de la magnésie et du fer à la chaux non feldspathisable indique que ces trois roches sont magnésiennes, ce qui se traduit par la présence de biotite ou de chlorite comme principale barylite. Trois de ces roches sont hyperalumineuses, ce qui se traduit par la valeur légèrement supérieure à l'unité du rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux feldspathisable, ainsi que par l'apparition d'un peu de corindon virtuel; la seconde (K. II), dans laquelle le rapport précédent est 1 et où n'apparaît ni corindon, ni wollastonite virtuels, est simplement alumineuse.

Ces roches sont à rapporter à des diorites quartziques à biotite (ou chlorite) ou à des équivalents biotitiques (chloritiques) de norites quartziques.

Pyroxéno-amphibolites et amphibolites.

Quatre des roches analysées appartiennent à cette famille. On est frappé par l'uniformité de leur composition chimique.

Elles ne comprennent que de 1 à 6 % de quartz. Leur plagioclase

est une andésine. La magnétite virtuelle y est largement représentée (9 à 14 %).

Ces roches sont mésocrates et la somme de leurs barylites est comprise entre 50 et 62 %. Le rapport de l'orthose calculé au plagioclase est de 0,10 ou 0,12. Le rapport de la somme des alcalis à la chaux feldspathisable est voisin de l'unité (0,7 à 1,4); celui de la potasse à la soude varie de 0,13 à 0,20. Le rapport de la somme de la magnésie et du fer à la chaux non feldspathisable est compris entre 1,96 et 2,89; il indique des roches calco-magnésiennes. Ce caractère est confirmé par la valeur relativement peu élevée (0,41 à 0,49) du rapport de l'alumine à la somme des alcalis et de la chaux totale.

Trois de ces roches comportent de l'amphibole; le n° B. 404 comporte de l'augite. L'hyperstène est présent dans les n°s V. 70 et B. 404.

Les paramètres et la composition minéralogique permettent d'assimiler ces roches à des gabbros ou des dolérites.

3. CONCLUSIONS.

Les descriptions individuelles et les considérations d'ensemble qui précèdent montrent que tous les gneiss et toutes les pyroxéno-amphibolites ou amphibolites qui ont fait l'objet d'une analyse sont, au point de vue de leurs caractéristiques chimiques et même minéralogiques, les équivalents de roches éruptives. Leur composition rappelle notamment celle de granites situés à la limite des granites alcalins et des granites monzonitiques ou akéritiques, des plagioclasolites quartziques et de gabbros ou dolérites. Le caractère hyperalumineux et magnésien s'affirme dans toutes celles de ces roches qui sont quartziques; tandis que les pyroxéno-amphibolites et amphibolites sont calco-magnésiennes. Les structures résiduelles, parfois visibles sur certaines roches, confirment, pour ces roches-là tout au moins, l'origine éruptive.

Toutes les roches cataloguées comme éruptives réalisent toute une gamme comprenant des granites alcalins, des granites monzonitiques, des granites akéritiques, un granodiorite, des plagioclasolites quartziques, une akérite, des gabbros et des dolérites. On notera l'absence des

granites hyperalcalins, des syénites et monzonites, des anorthosites, ainsi que des norites.

Le type hyperalumineux et magnésien prédomine nettement dans les granites, encore qu'il soit peu éloigné de la limite du type calco-magnésien. Il prédomine aussi dans les plagioclasolites quartziques, tandis que les plagioclasolites sont uniformément du type calco-magnésien.

Au point de vue minéralogique, on peut faire les constatations suivantes dont certaines confirment celles que j'ai faites dans mon étude sur la bordure Nord du massif granitique dans les bassins de la Lubi et de la Bushimai.

1° Le microcline est le seul feldspath potassique rencontré. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que j'ai observé un cristal d'orthose. Je ne conteste pas l'existence de ce minéral mais, s'il est parfois présent en cristaux de taille normale, il doit être d'une très grande rareté.

2° La biotite brune est un minéral secondaire provenant de la transformation du pyroxène orthorhombique. Cette transformation peut se faire directement aux dépens du pyroxène ou par le stade intermédiaire de l'ouralitisation.

3° La pigeonite est un constituant normal de nombreuses dolérites. Malgré sa forte teneur en magnésie, elle n'enlève pas à ces roches leur caractère calco-magnésien.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE.

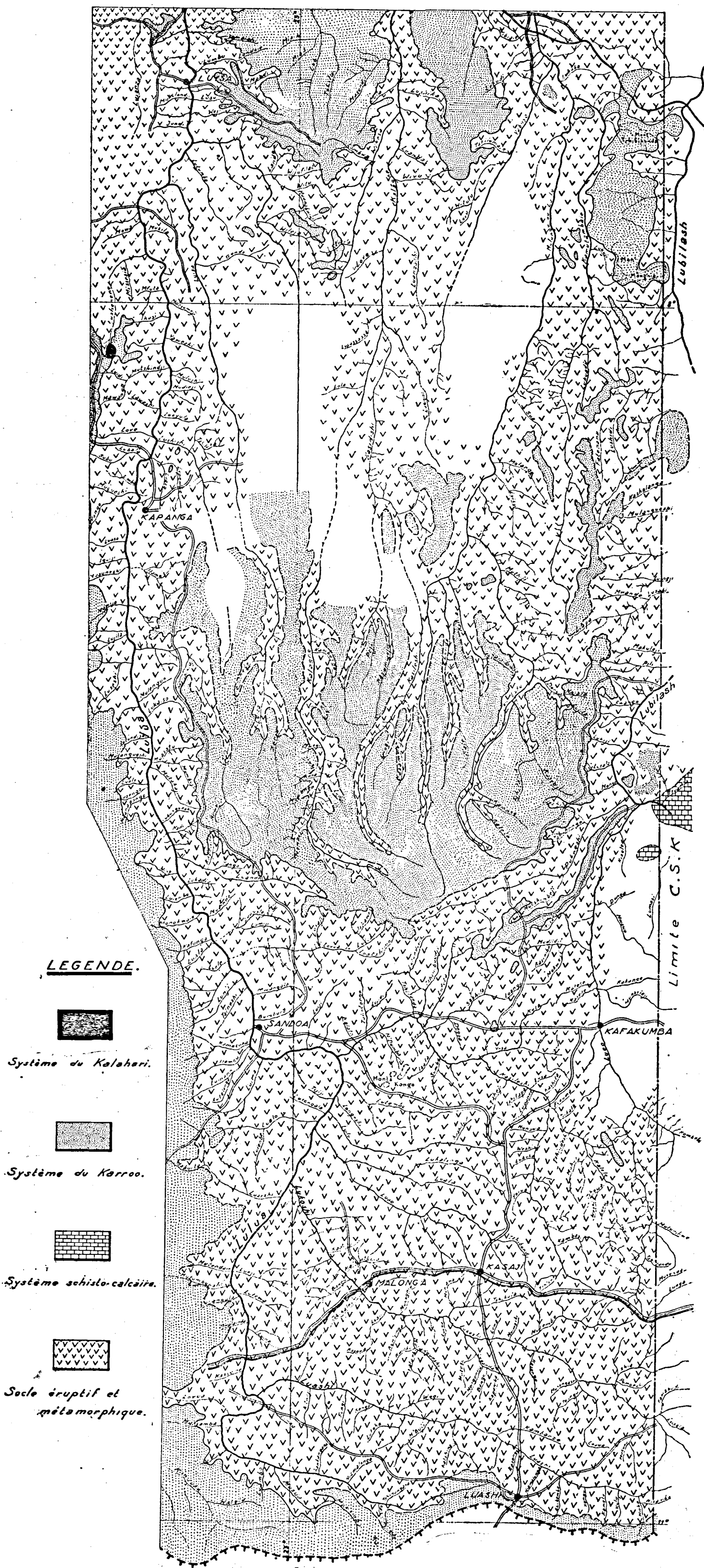
<i>Les grands traits géographiques et géologiques...</i>	3
A. — GÉNÉRALITÉS	3
1. Situation — Centres européens — Voies de communication	3
2. État d'avancement des levés topographiques et des observations géologiques	4
B. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE	6
1. Orographie	6
2. Hydrographie	8
3. Végétation	9
C. — GÉOLOGIE	10
1. Formations superficielles	10
2. Système du Kalahari	11
3. Système du Karroo (Lualaba-Lubilash)	11
Socle ancien	12
D. — BIBLIOGRAPHIE	14

DEUXIÈME PARTIE.

<i>Étude de quelques types de roches</i>	16
A. — INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA CLASSIFICATION	16
B. — ROCHES ÉRUPTIVES	24
Famille des granites	24
Famille des plagioclases quartziques	52
Famille des plagioclases	64
Pegmatites	88
C. — ROCHES MÉTAMORPHIQUES	91
Gneiss à composition de granites	91
Amphibolites et pyroxéno-amphibolites	105
Roches métamorphiques diverses, non analysées	111
D. — RÉSUMÉ	112
1. Roches éruptives	112
2. Roches métamorphiques	116
3. Conclusions	118



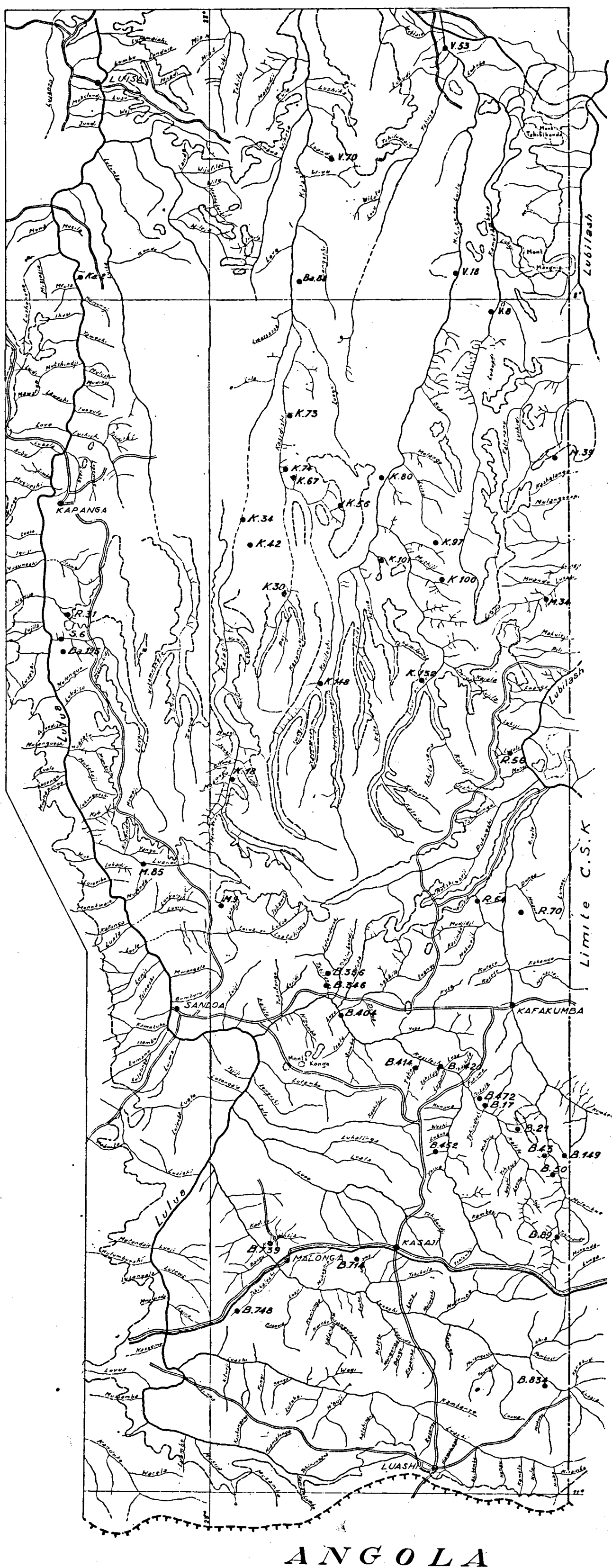
ENTRE LULUA LUBILASH



ANGOLA

Echelle 1:1.000.000

ENTRE LULUA LUBILASH



ANGOLA

Echelle 1:1.000.000

Tome IX.

1. VAN WING, le R. P. J., *Études Bakongo. — II. Religion et Magie* (301 pages, 2 figures, 1 carte, 8 planches, 1938) fr. 60 »
2. TIARKO FOURCHE, J. A. et MORLICHEM, H., *Les communications des indigènes du Kasai avec les âmes des morts* (78 pages, 1939) 12 »
3. LOTAR, le R. P. L., *La grande Chronique du Bouni* (163 pages, 3 cartes, 1940) 30 »
4. GELDERS, V., *Quelques aspects de l'évolution des Colonies en 1938* (82 pages, 1941) 16 »

Tome X.

1. VANHOVE, J., *Essai de droit coutumier du Ruanda* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1940) (125 pages, 1 carte, 13 planches, 1941) fr. 33 »
2. OLBRECHTS, F. M., *Bijdrage tot de kennis van de Chronologie der Afrikaansche plastiek* (38 blz., X pl., 1941) 15 »
3. DE BEAUCORPS, le R. P. R., *Les Basongo de la Luniungu et de la Gobari* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1940) (172 pages, 15 planches, 1 carte, 1941) 50 »
4. VAN DER KERKEN, G., *Le Mésolithique et le Néolithique dans le bassin de l'Uele* (118 pages, 5 fig., 1942) 25 »
5. DE BOECK, le R. P. L.-B., *Premières applications de la Géographie linguistique aux langues bantoues* (219 pages, 75 figures, 1 carte hors-texte, 1942) 65 »

Tome XI.

1. MERTENS, le R. P. J., *Les chefs couronnés chez les Ba Kongo orientaux. Etude de régime successoral* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (455 pages, 8 planches, 1942) 125 »
2. GELDERS, V., *Le clan dans la Société indigène. Etude de politique sociale, belge et comparée* (72 pages, 1943) 15 »
3. SOHIER, A., *Le mariage en droit coutumier congolais* (248 pages, 1943) 60 »

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MEDICALES

Tome I.

1. ROBYNS, W., *La colonisation végétale des laves récentes du volcan Rumoka (laves de Kateruzi)* (33 pages, 10 planches, 1 carte, 1932) fr. 15 »
2. DUBOIS, le Dr A., *La lèpre dans la région de Wamba-Pawa (Uele-Nepoko)* (87 pages, 1932) 13 »
3. LEPLAE, E., *La crise agricole coloniale et les phases du développement de l'agriculture dans le Congo central* (31 pages, 1932) 5 »
4. DE WILDEMAN, E., *Le port suffrutescent de certains végétaux tropicaux dépend de facteurs de l'ambiance* ! (51 pages, 2 planches, 1933) 10 »
5. ADRIAENS, L., CASTAGNE, E. et VLASSOV, S., *Contribution à l'étude histologique et chimique du Sterculia Bequaerti De Wild.* (112 pages, 2 planches, 28 fig., 1933) 24 »
6. VAN NITSEN, le Dr R., *L'hygiène des travailleurs noirs dans les camps industriels du Haut-Katanga* (248 pages, 4 planches, carte et diagrammes, 1933) 45 »
7. STEYAERT, R. et VRYDAGH, J., *Etude sur une maladie grave du cotonnier provoquée par les piqûres d'Helopeltis* (55 pages, 32 figures, 1933) 20 »
8. DELEVOY, G., *Contribution à l'étude de la végétation forestière de la vallée de la Lukuga (Katanga septentrional)* (124 pages, 5 planches, 2 diagr., 1 carte, 1933) 40 »

Tome II.

1. HAUMAN, I., *Les Lobelia géants des montagnes du Congo belge* (52 pages, 6 figures, 7 planches, 1934) fr. 15 »
2. DE WILDEMAN, E., *Remarques à propos de la forêt équatoriale congolaise* (120 p., 3 cartes hors texte, 1934) 26 »
3. HENRY, J., *Etude géologique et recherches minières dans la contrée située entre Ponthierville et le lac Kivu* (51 pages, 6 figures, 3 planches, 1934) 16 »
4. DE WILDEMAN, E., *Documents pour l'étude de l'alimentation végétale de l'indigène du Congo belge* (264 pages, 1934) 35 »
5. POLINARD, E., *Constitution géologique de l'Entre-Lubua-Bushimaie, du 7^e au 8^e parallèle* (74 pages, 6 planches, 2 cartes, 1934) 22 »

Tome III.

1. LERRUN, J., *Les espèces congolaises du genre Ficus L.* (79 pages, 4 figures, 1934) 12 »
2. SCHWETZ, le Dr J., *Contribution à l'étude endémiologique de la malaria dans la forêt et dans la savane du Congo oriental* (45 pages, 1 carte, 1934) 8 »
3. DE WILDEMAN, E., TROLLI, GREGOIRE et OROLOVITCH, *A propos de médicaments indigènes congolais* (127 pages, 1935) 17 »
4. DELEVOY, G. et ROBERT, M., *Le milieu physique du Centre africain méridional et la phytogéographie* (104 pages, 2 cartes, 1935) 16 »
5. LEPLAE, E., *Les plantations de café au Congo belge. — Leur histoire (1881-1935). — Leur importance actuelle* (248 pages, 12 planches, 1936) 40 »

Tome IV.

1. JADIN, le Dr J., *Les groupes sanguins des Pygmées* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (26 pages, 1935) fr. 5 »
2. JULIEN le Dr P., *Bloedgroeponderzoek der Efé-pygmeëën en der omwonende Negerstammen* (Verhandeling welke in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935 eene eervolle vermelding verwierft) (32 bl., 1935) 6 »
3. VLASSOV, S., *Espèces alimentaires du genre Artocarpus*. — 1. *L'Artocarpus integrifolia L. ou le Jacquier* (80 pages, 10 planches, 1936) 18 »
4. DE WILDEMAN, E., *Remarques à propos de formes du genre Uragoga L. (Rubiacees)*. — *Afrique occidentale et centrale* (188 pages, 1936) 27 »
5. DE WILDEMAN, E., *Contributions à l'étude des espèces du genre Uapaga BAILL. (Euphorbiacées)* (192 pages, 43 figures, 5 planches, 1936) 35 »

Tome V.

1. DE WILDEMAN, E., *Sur la distribution des saponines dans le règne végétal* (94 pages, 1936) fr. 16 »
2. ZAHLBRUCKNER, A. et HAUMAN, L., *Les lichens des hautes altitudes au Ruwenzori* (31 pages, 5 planches, 1936) 10 »
3. DE WILDEMAN, E., *A propos de plantes contre la lèpre (Crinum sp. Amaryllidacées)* (58 pages, 1937) 10 »
4. HISSETTE, le Dr J., *Oncho cercose oculaire* (120 pages, 5 planches, 1937) 25 »
5. DUREN, le Dr A., *Un essai d'étude d'ensemble du paludisme au Congo belge* (86 pages, 4 figures, 2 planches, 1937) 16 »
6. STANER, P. et BOUTIQUE, R., *Matériaux pour les plantes médicinales indigènes du Congo belge* (228 pages, 17 figures, 1937) 40 »

Tome VI.

1. BURGEON, L., *Liste des Coléoptères récoltés au cours de la mission belge au Ruwenzori* (140 pages, 1937) fr. 25 »
2. LEPERSONNE, J., *Les terrasses du fleuve Congo au Stanley-Pool et leurs relations avec celles d'autres régions de la cuvette congolaise* (68 pages, 6 figures, 1937) 12 »
3. CASTAGNE, E., *Contribution à l'étude chimique des légumineuses insecticides du Congo belge* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (102 pages, 2 figures, 9 planches, 1938) 45 »
4. DE WILDEMAN, E., *Sur des plantes médicinales ou utiles du Mayumbe (Congo belge), d'après des notes du R. P. WELLENS † (1891-1924)* (97 pages, 1938) 17 »
5. ADRIAENS, L., *Le Ricin au Congo belge. — Etude chimique des graines, des huiles et des sous-produits* (206 pages, 11 diagrammes, 12 planches, 1 carte, 1938) 80 »

Tome VII.

1. SCHWETZ, le Dr J., *Recherches sur le paludisme endémique du Bas-Congo et du Kwango* (164 pages, 1 croquis, 1938) fr. 28 »
2. DE WILDEMAN, E., *Dioscorea alimentaires et toxiques (morphologie et biologie)* (262 pages, 1938) 45 »
3. LEPLAE, E., *Le palmier à huile en Afrique, son exploitation au Congo belge et en Extrême-Orient* (108 pages, 11 planches, 1939) 30 »

Tome VIII.

1. MICHOT, P., *Etude pétrographique et géologique du Ruwenzori septentrional* (271 pages, 17 figures, 48 planches, 2 cartes, 1938) fr. 85 »
2. BOUCKAERT, J., CASTER, H. et JADIN, J., *Contribution à l'étude du métabolisme du calcium et du phosphore chez les indigènes de l'Afrique centrale* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (25 pages, 1938) 6 »
3. VAN DEN BERGHE, L., *Les schistosomes et les schistosomoses au Congo belge et dans les territoires du Ruanda-Urundi* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1939) (151 pages, 14 figures, 27 planches, 1939) 45 »
4. ADRIAENS, L., *Contribution à l'étude chimique de quelques gommages du Congo belge* (100 pages, 9 figures, 1939) 22 »

Tome IX.

1. POLINARD, E., *La bordure nord du socle granitique dans la région de la Lubi et de la Bushimai* (56 pages, 2 figures, 4 planches, 1939) . . . fr. 16 "
2. VAN RIJEL, le Dr J., *Le Service médical de la Compagnie Minière des Grands Lacs Africains et la situation sanitaire de la main-d'œuvre* (58 pages, 5 planches, 1 carte, 1939) . . . 13 "
3. DE WILDEMAN, E., Drs TROLI, DRICOT, TESSITORE et M. MORTIAUX, *Notes sur des plantes médicinales et alimentaires du Congo belge* (Missions du « Foréami ») (VI-356 pages, 1939) . . . 60 "
4. POLINARD, E., *Les roches alcalines de Chianga (Angola) et les tufs associés* (32 pages, 2 figures, 3 planches, 1939) . . . 12 "
5. ROBERT, M., *Contribution à la morphologie du Katanga; les cycles géographiques et les pénéplaines* (59 pages, 1939) . . . 10 "

Tome X.

1. DE WILDEMAN, E., *De l'origine de certains éléments de la flore du Congo belge et des transformations de cette flore sous l'action de facteurs physiques et biologiques* (365 pages, 1940) . . . fr. 60 "
2. DUBOIS, le Dr A., *La lèpre au Congo belge en 1938* (60 pages, 1 carte, 1940) . . . 12 "
3. JADIN, le Dr J., *Les groupes sanguins des Pygmoides et des nègres de la province équatoriale (Congo belge)* (42 pages, 1 diagramme, 3 cartes, 2 planches, 1940) . . . 10 "
4. POLINARD, E., *Het doleriet van den samentloop Sankuru-Bushimai* (42 pages, 3 figures, 1 carte, 5 planches, 1941) . . . 17 "
5. BURGEON, L., *Les Colasposoma et les Euryope du Congo belge* (43 pages, 7 figures, 1941) . . . 10 "
6. PASSAU, G., *Découverte d'un Céphalopode et d'autres traces fossiles dans les terrains anciens de la Province orientale* (14 pages, 2 planches, 1941) . . . 8 "

Tome XI.

1. VAN NITSSEN, le Dr R., *Contribution à l'étude de l'enfance noire au Congo belge* (82 pages, 2 diagrammes, 1941) . . . fr. 16 "
2. SCHWETZ, le Dr J., *Recherches sur le Paludisme dans les villages et les camps de la division de Mongbwalu des Mines d'or de Kilo (Congo belge)* (75 pages, 1 croquis, 1941) . . . 16 "
3. LEBRUN, J., *Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (181 pages, 19 planches, 1941) . . . 80 "
4. RODHAIN, le Dr J., *Etude d'une souche de Trypanosoma Cazalhoui (Vivax)* (38 pages, 1941) . . . 11 "
5. VAN DEN ABEELE, M., *L'Erosion. Problème africain* (30 pages, 2 planches, 1941) . . . 7 "
6. STANER, P., *Les Maladies de l'Hevea au Congo belge* (42 pages, 4 planches, 1941) . . . 10 "
7. RESSELER, R., *Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale* (54 pages, 1941) . . . 15 "
8. VAN DEN BRANDEN, le Dr J.-F., *Le contrôle biologique des Néosarsphénamines (Néosarsarsan et produits similaires)* (71 pages, 5 planches, 1942) . . . 20 "
9. VAN DEN BRANDEN, le Dr J.-F., *Le contrôle biologique des Glyphénarsines (Tryparsamide, Tryponarsyl, Novatoxyl, Trypotane)* (75 pages, 1942) . . . 20 "

Tome XII.

1. DE WILDEMAN, E., *Le Congo belge possède-t-il des ressources en matières premières pour de la pâte à papier?* (IV-456 pages, 1942) . . . 35 "
2. BASTIN, R., *La biochimie des moisissures (Vue d'ensemble. Application à des souches congolaises d'Aspergillus du groupe « Niger » THOM. et CHURCH.)* (125 pages, 2 diagrammes, 1942) . . . 35 "
3. ADRIAENS, L. et WAGEMANS, G., *Contribution à l'étude chimique des sols salins et de leur végétation au Ruanda-Urundi* (186 pages, 1 figure, 7 planches, 1943) . . . 50 "

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Tome I.

1. FONTAINAS, P., *La force motrice pour les petites entreprises coloniales* (188 pages, 1935) . . . fr. 19 "
2. HELLINGCKX, L., *Etudes sur le Copal-Congo* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (64 pages, 7 figures, 1935) . . . 11 "
3. DEVROEY, E., *Le problème de la Lukuga, exutoire du lac Tanganika* (130 pages, 14 figures, 1 planche, 1938) . . . 50 "
4. FONTAINAS, P., *Les exploitations minières de haute montagne au Ruanda-Urundi* (59 pages, 31 figures, 1938) . . . 18 "
5. DEVROEY, E., *Installations sanitaires et épuration des eaux résiduaires au Congo belge* (56 pages, 13 figures, 3 planches, 1939) . . . 20 "
6. DEVROEY, E., et VANDERLINDEN, R., *Le lac Kivu* (76 pages, 51 figures, 1939) . . . 30 "

Tome II.

1. DEVROEY, E., *Le réseau routier au Congo belge et au Ruanda-Urundi* (218 pages, 62 figures, 2 cartes, 1939) . . . fr. 60 »
2. DEVROEY, E., *Habitations coloniales et conditionnement d'air sous les tropiques* (228 pages, 94 figures, 33 planches, 1940) . . . fr. 65 »
3. LEGRAYE, M., *Grands traits de la Géologie et de la Minéralisation aurifère des régions de Kilo et de Moto (Congo belge)* (135 pages, 25 figures, 13 planches, 1940) . . . fr. 35 »

Tome III.

1. SPRONCK, R., *Mesures hydrographiques effectuées dans la région divagante du bief maritime du fleuve Congo. Observation des mouvements des alluvions. Essai de détermination des débits solides* (56 pages, 1941) . . . fr. 16 »
2. BETTE, R., *Aménagement hydro-électrique complet de la Lufira à « Chutes Cornet » par régularisation de la rivière* (33 pages, 10 planches, 1941) . . . fr. 27 »
3. DEVROEY, E., *Le bassin hydrographique congolais, spécialement celui du bief maritime* (172 pages, 6 planches, 4 cartes, 1941) . . . fr. 50 »
4. DEVROEY, E. (avec la collaboration de DE BACKER, E.), *La réglementation sur les constructions au Congo belge* (290 pages, 1942) . . . fr. 50 »

COLLECTION IN-4°

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Tome I.

1. SCHERESTA, le R. P. P., *Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri* (tome I) (1 frontispice, XVIII-440 pages, 16 figures, 11 diagrammes, 32 planches, 1 carte, 1938) . . . fr. 250 »

Tome II.

1. SCHERESTA, le R. P. P., *Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri* (tome II) (XII-284 pages, 189 figures, 5 diagrammes, 25 planches, 1941) . . . fr. 135 »

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

Tome I.

1. ROBYNS, W., *Les espèces congolaises du genre Digitaria Hall* (52 pages, 6 planches, 1931) . . . fr. 20 »
2. VANDERYST, le R. P. H., *Les roches oolithiques du système schisto-calcaire dans le Congo occidental* (70 pages, 10 figures, 1932) . . . fr. 20 »
3. VANDERYST, le R. P. H., *Introduction à la phytogéographie agrostologique de la province Congo-Kasai. (Les formations et associations)* (154 pages, 1932) . . . fr. 32 »
4. SCAETTA, H., *Les juncines périodiques dans le Ruanda. — Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène* (42 pages, 1 carte, 12 diagrammes, 10 planches, 1932) . . . fr. 26 »
5. FONTAINAS, P. et ANSOTTE, M., *Perspectives minières de la région comprise entre le Nil, le lac Victoria et la frontière orientale du Congo belge* (27 pages, 2 cartes, 1932) . . . fr. 10 »
6. ROBYNS, W., *Les espèces congolaises du genre Panicum L.* (80 pages, 5 planches, 1932) . . . fr. 25 »
7. VANDERYST, le R. P. H., *Introduction générale à l'étude agronomique du Haut-Kasai. Les domaines, districts, régions et sous-régions géo-agronomiques du Vicariat apostolique du Haut-Kasai* (82 pages, 12 figures, 1933) . . . fr. 25 »

Tome II.

1. THOREAU, J. et DU TRIEU DE TERDONCK, R., *Le gîte d'uranium de Shinkolobwe-Kasolo (Katanga)* (70 pages, 17 planches, 1933) . . . fr. 50 »
2. SCAETTA, H., *Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique (Afrique centrale équatoriale). — Communication préliminaire* (108 pages, 28 figures, cartes, plans et croquis, 16 diagrammes, 10 planches, 1933) . . . fr. 60 »
3. VANDERYST, le R. P. H., *L'élevage extensif du gros bétail par les Bampombos et Baholos du Congo portugais* (50 pages, 5 figures, 1933) . . . fr. 14 »
4. POLINARD, E., *Le socle ancien inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo. Son étude le long du chemin de fer de Matadi à Léopoldville* (116 pages, 7 figures, 8 planches, 1 carte, 1934) . . . fr. 40 »

Tome III.

1. SCAETTA, H., *Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil* (335 pages, 61 diagrammes, 20 planches, 1 carte, 1934) . . . fr. 100 »

Tome IV.

1. POLINARD, E., *La géographie physique de la région du Lubilash, de la Bushimate et de la Lubi vers le 6° parallèle Sud* (38 pages, 9 figures, 4 planches, 2 cartes, 1935) 25 »
2. POLINARD, E., *Contribution à l'étude des roches éruptives et des schistes cristallins de la région de Bondo* (42 pages, 1 carte, 2 planches, 1935). 15 »
3. POLINARD, E., *Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du M'Bari, dans la région de Bria-Yalinga (Oubangui-Chari)* (160 pages, 21 figures, 3 cartes, 13 planches, 1935) 60 »

Tome V.

1. ROBYNS, W., *Contribution à l'étude des formations herbeuses du district forestier central du Congo belge* (151 pages, 3 figures, 2 cartes, 13 planches, 1936) . fr. 60 »
2. SCAËTTA, H., *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. — Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation* (351 pages, 10 planches, 1937) 115 »

Tome VI.

1. GYSIN, M., *Recherches géologiques et pétrographiques dans le Katanga méridional* (259 pages, 4 figures, 1 carte, 4 planches, 1937) fr. 65 »
2. ROBERT, M., *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique* (Première partie) (108 pages, 1940). 30 »
3. ROBERT, M., *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique* (Deuxième partie) (35 pages, 1 tableau hors-texte, 1941) 13 »
4. PASSAU, G., *La vallée du Lualaba dans la région des Portes d'Enfer* (66 pages, 1 figure, 1 planche, 1943) 30 »

Tome VII

1. POLINARD, E., *Etude pétrographique de l'entre-Lulua-Lubilash, du parallèle 7°30' S. à la frontière de l'Angola* (120 pages, 1 figure, 2 cartes hors-texte, 1944) . . . 70 »

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Tome I.

1. MAURY, J., *Triangulation du Katanga* (140 pages, figure, 1930) fr. 25 »
2. ANTHOINE, R., *Traitement des minerais aurifères d'origine filonienne aux mines d'or de Kilo-Moto* (163 pages, 63 croquis, 12 planches, 1933) 50 »
3. MAURY, J., *Triangulation du Congo oriental* (177 pages, 4 fig., 3 planches, 1934). 50 »

Tome II.

1. ANTHOINE, R., *L'amalgamation des minerais à or libre à basse teneur de la mine du mont Tsi* (29 pages, 2 figures, 2 planches, 1936) fr. 10 »
2. MOLLE, A., *Observations magnétiques faites à Elisabethville (Congo belge) pendant l'année internationale polaire* (120 pages, 16 figures, 3 planches, 1936). 45 »
3. DEHALU, M., et PAUWEN, L., *Laboratoire de photogrammétrie de l'Université de Liège. Description, théorie et usage des appareils de prises de vues, du stéréoplanigraphe C₆ et de l'Aéromultiplex Zeiss* (80 pages, 40 fig., 2 planches, 1938) 20 »
4. TONNEAU, R., et CHARPENTIER, J., *Etude de la récupération de l'or et des sables noirs d'un gravier alluvionnaire* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (95 pages, 9 diagrammes, 1 planche, 1939) 35 »
5. MAURY, J., *Triangulation du Bas-Congo* (41 pages, 1 carte, 1939) 15 »

Tome III.

- HERMANS, L., *Résultats des observations magnétiques effectuées de 1934 à 1938 pour l'établissement de la carte magnétique du Congo belge* (avec une introduction par M. Dehalu) :
1. Fascicule préliminaire. — *Aperçu des méthodes et nomenclature des Stations* (88 pages, 9 figures, 15 planches, 1939) fr. 40 »
 2. Fascicule I. — *Elisabethville et le Katanga* (15 avril 1934-17 janvier 1935 et 1^{er} octobre 1937-15 janvier 1938) (105 pages, 2 planches, 1941) 50 »
 3. Fascicule II. — *Kivu, Ruanda, Région des Parcs Nationaux* (20 janvier 1935-26 avril 1936) (138 pages, 27 figures, 21 planches, 1941) 75 »
 4. Fascicule III. — *Région des Mines d'or de Kilo-Moto, Ituri, Haut-Uele* (27 avril-16 octobre 1936) (71 pages, 9 figures, 15 planches, 1939). 40 »
 5. HERMANS, L., et MOLLE, A., *Observations magnétiques faites à Elisabethville (Congo belge) pendant les années 1933-1934* (83 pages, 1941) 40 »

Tome IV.

1. ANTHOINE, R., *Les méthodes pratiques d'évaluation des gîtes secondaires aurifères appliquées dans la région de Kilo-Moto (Congo belge)* (218 pages, 56 figures, planches, 1941) . . . fr. 75 »
2. DE GRAND RY, G., *Les graben africains et la recherche du pétrole en Afrique orientale* (77 pages, 4 figures, 1941) . . . 25 »
3. DEHALU, M., *La gravimétrie et les anomalies de la pesanteur en Afrique orientale* (80 pages, 15 figures, 1943) . . . 35 »

Sous presse.

- VAN DER KERKEN, G., *L'Ethnie Mongo* :
- Vol I. Première partie : Histoire, groupements et sous-groupements, Origines (2 fascicules).
- Vol. II et III. Deuxième partie : Visions, Représentations et Explications du monde.
- Dr PETER SCHUMACHER, M. A., *Expedition zu den zentralafrikantischen Kivu-Pygmäen* (in-4°) :
- I. Die physische und soziale Umwelt der Kivu-Pygmäen;
- II. Die Kivu-Pygmäen.
- DE WILDEMAN, E., *Les latex des Euphorbiacées. Considérations générales* (in-8°).
- VAN NITSSEN, R., *Le pian* (in-8°).
- LAUDE, N., *La Compagnie d'Ostende et son activité coloniale au Bengale* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *A propos de médicaments antilépreux d'origine végétale. II. Les plantes utiles des genres Aconitum et Hydrocotyle.* (in-8°).
- FALLON, F., *L'Eléphant africain* (in-8°).
- ALGRAIN, P., *Les Ponts métalliques démontables* (in-8°).
- ADRIAENS, L., *Contribution à l'étude de la toxicité du manioc du Congo belge* (in-8°).
- DUBOIS, A., *Chimiothérapie des Trypanosomiasés* (in-8°).
- ROBERT, M., *Contribution à la géologie du Katanga. — Le système des Kibaras et le complexe de base* (in-4°).
- JENTGEN, J., *Etudes sur le droit cambiaire préliminaires à l'introduction au Congo belge d'une législation relative au chèque. — 1^{re} partie : Définition et nature juridique du chèque envisagé dans le cadre de la Loi uniforme issue de la Conférence de Genève de 1931* (in-8°).
- ROGER, E., *La pratique du traitement électrochimique des minerais de cuivre du Katanga* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *A propos de médicaments antilépreux d'origine végétale. III. Les plantes utiles du genre Strychnos* (in-8°).
- RESSLER, R., *Het droog-bewaren van microbiologische wezens en hun reactieproducten. De droogtechniek* (in-8°).
- ADRIAENS, L., *Recherches sur la composition chimique des flacourtiacées à huile chaulmoogrique du Congo belge* (in-8°).
- PASSAU, G., *Gisements sous basalte au Kivu (Congo belge)* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *J. Gillet (S. J.) et le Jardin d'essais de Kisantu (1866-1893-1943)* (in-8°).

BULLETIN DES SÉANCES DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE

	Belgique.	Congo belge.	Union postale universelle.
Abonnement annuel. . . .	fr. 60.—	fr. 70.—	fr. 75. (15 Belgas)
Prix par fascicule	fr. 25.—	fr. 30.—	fr. 30.— (6 Belgas)
Tome I (1929-1930) . . . 608 pages		Tome VIII (1937) . . . 895 pages	
Tome II (1931) . . . 694 »		Tome IX (1938) . . . 871 »	
Tome III (1932) . . . 680 »		Tome X (1939) . . . 473 »	
Tome IV (1933) . . . 884 »		Tome XI (1940) . . . 598 »	
Tome V (1934) . . . 738 »		Tome XII (1941) . . . 592 »	
Tome VI (1935) . . . 765 »		Tome XIII (1942) . . . 510 »	
Tome VII (1936) . . . 626 »		Tome XIV (1943) . . . 632 »	

M. HAYEZ, Imprimeur de l'Académie royale de Belgique, rue de Louvain, 112, Bruxelles.
 Autor. n° 8293 (Domicile légal: rue de la Chancellerie, 4) N° réf. 2019

Made in Belgium