

Bull. Soc. belge de Géologie	T. 89	fasc. 3	pp. 179-190	Bruxelles 1980
Bull. Belg. Ver. voor Geologie	V. 89	deel 3	blz.179-190	Brussel 1980

ÉTUDE LITHOLOGIQUE ET STRUCTURALE DES ROCHES PRECAMBRIENNES DE LA REGION DE LA HAUTE-KITENGE (N.-O. BURUNDI)

par Marc DE MULDER (*)

RESUME. - La région comprenant les vallées de la Haute-Kitenge et de la Haute-Mpanda, située dans le NO du Burundi, a fait l'objet d'une étude géologique, pétrographique et photogéologique, grâce à laquelle nous avons pu distinguer cinq formations (***) et établir une esquisse géologique de la région (fig. 1).

L'unité supérieure, la formation du Mikiko, appartient probablement au Burundien moyen (F. DELHAYE et A. SALEE, 1928) et se compose de roches sédimentaires faiblement métamorphiques.

L'unité sous-jacente, la formation de Maranga, est constituée de schistes, de phyllites et contient, par endroits, des roches extrusives et pyroclastiques de nature acide à neutre. La formation de Mwokora se caractérise par la présence de schistes et phyllites grisâtres à noirs. Ces unités appartiennent probablement au Burundien inférieur (F. DELHAYE et A. SALEE, 1928).

La formation de Kigarama, la plus ancienne de la région (probablement d'âge ruzizien) comporte des roches fortement métamorphiques, principalement des micaschistes, des métaquartzites et des roches granito-gneissiques.

Le complexe le plus récent (Précambrien supérieur; données du Musée royal de l'Afrique centrale) comprend le massif de la Haute-Ruvubu et est constitué de roches intrusives de composition acide à neutre.

ABSTRACT. - Field observation, aerial photo interpretation and petrographic work have been carried out on Precambrian rocks from the area of the Upper Kitenge and the Upper Mpanda in NW Burundi. Taking into account the obtained data, five informal formations have been distinguished (***) and a geological sketch of this area has been drawn (fig. 1).

The upper unit, the Mikiko formation, is probably of Middle Burundian age (F. DELHAYE and A. SALEE, 1928). This unit is composed of slightly metamorphosed sedimentary rocks.

The Maranga formation, underlying the Mikiko-unit, consists of shales, phyllites and volcanic and pyroclastic rocks of acid or neutral composition. The Mwokora formation is characterized by greyish to black shales and phyllites. These units probably belong to the Lower Burundian (F. DELHAYE and A. SALEE, 1928).

(*) Aspirant N. F. W. O., Laboratoire de Géologie, R. U. G., Krijgslaan 271 B-9000 Gent.

(**) Par le terme "formation" on entend une unité provisoire lithologique ou structurale.

The term "formation" is used to design a lithological or structural informal unit.

The Kigarama formation, which is the oldest unit of the area (probably Ruzizian) consists mainly of micaschists, metaquartzites and granitogneissic rocks.

The most recent unit (Late Precambrian, data of the Royal Museum of Central Africa) is the massif of the Upper Ruvubu and consists of intrusive rocks of acid to neutral composition.

SOMMAIRE.

1. Introduction.
2. Lithologie des différentes formations.
 - 2.1. La formation du Mikiko.
 - 2.2. La formation de Maranga.
 - 2.3. La formation de Mwokoro.
 - 2.4. La formation de Kigarama.
 - 2.5. Le Massif de la Haute-Ruvubu
3. Analyse macrotectonique.
4. Analyse microtectonique et métamorphisme.
5. Conclusions.

1. INTRODUCTION.

La région étudiée se situe dans la partie NO du Burundi et fait partie de la Crête Zaïre-Nil. Elle s'étend sur trois feuilles de la carte planimétrique éditée par le Musée royal de l'Afrique centrale, notamment sur les feuilles Cibitoke S3/29SO-4, Ngozi S3/29SE et Gitega S4/29NE-1 (1/50.000).

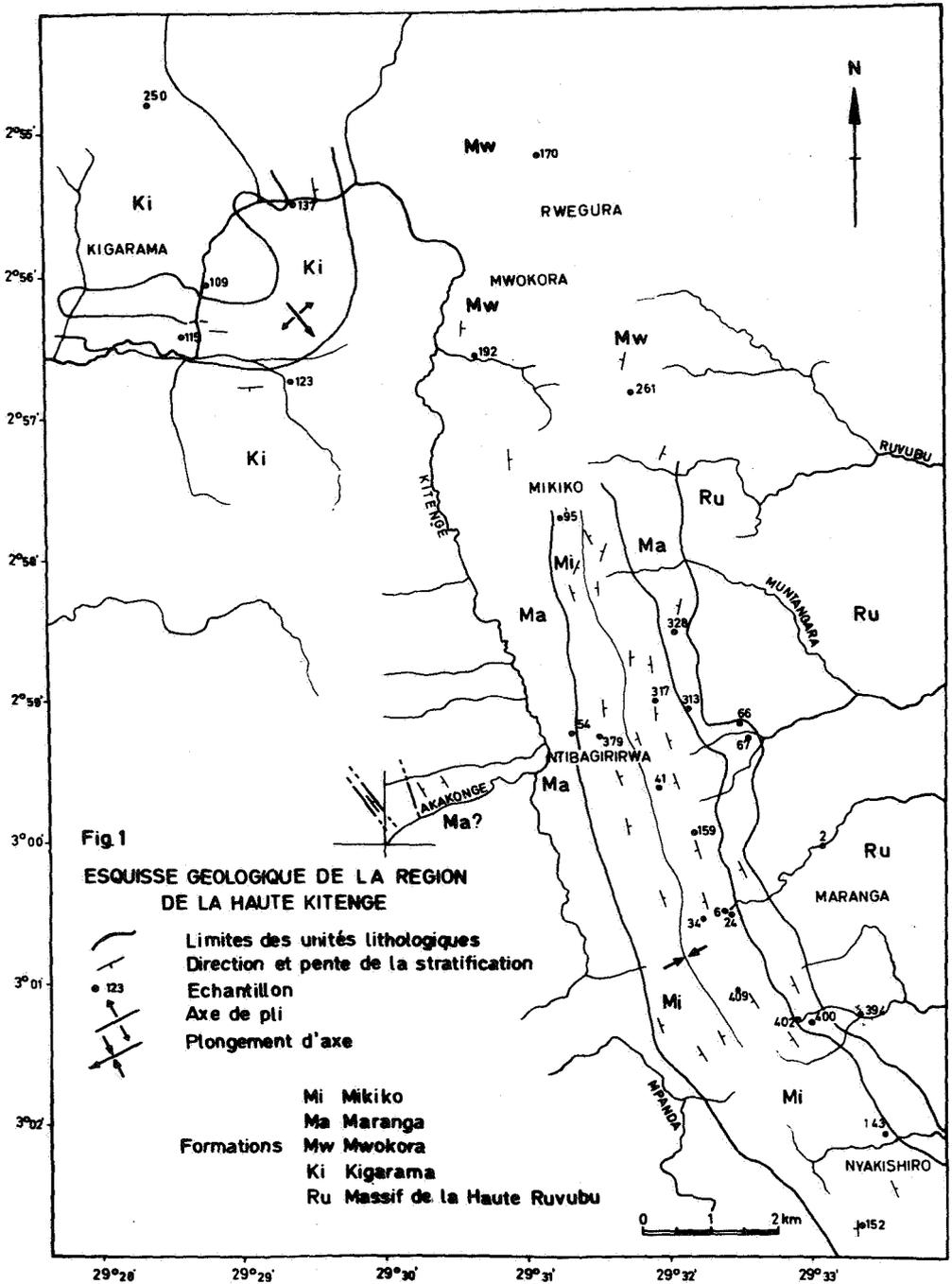
Cette région occupe une superficie de 170 km². Elle est dominée par deux crêtes d'orientation méridienne séparées par les vallées de la Haute-Kitenge et de la Haute-Mpanda (fig. 1). L'altitude des crêtes s'élève de 2400 m jusqu'à 2600 m. La partie orientale de la région passe au Plateau Central, qui couvre la moitié orientale du pays. A l'Ouest, la crête Zaïre est limitée par la plaine de la Ruzizi et les premiers escarpements du fossé occidental.

Pour l'analyse pétrographique détaillée des échantillons récoltés dans la région étudiée, nous nous référons à une publication en préparation (M. DE MULDER, 1980). Sur base de cette étude pétrographique, de nombreuses mesures de terrain et d'un examen microtectonique, une analyse tectonique menant à une explication au moins partielle de la structure du sous-sol a été exécutée.

2. LITHOLOGIE DES DIFFERENTES FORMATIONS.

2.1. La formation du Mikiko (fig. 1).

La crête avec direction générale N-S, située à l'Est de la Kitenge, est constituée de deux unités lithologiques nettement différentes. La plus récente est la formation du Mikiko. De haut en bas cette formation comprend très souvent les types lithologiques suivants : des quartzites sériciteux (éch. 24) et grauwaackoïdes (éch. 152) à intercalations de psamoschistes (éch. 41 et 409), des grauwaackes (éch. 6 et 143) également à intercalations de psamoschistes, des conglomérats très grossiers (éch. 95 et 159) et des microconglomérats avec, à tous les niveaux, des intercalations de quartzites et de schistes (éch. 34). En général les roches arénacées dominent largement.



Les roches appartenant à cette formation se caractérisent toutes par un très mauvais classement, par une composition minéralogique hétérogène et très fréquemment par la présence d'un clivage ardoisier "slaty cleavage", B-E HOBBS, W. D. MEANS, P. F. WILLIAMS, 1976).

Les conglomérats contiennent de nombreux galets de quartz, de quartzite et de tourmalinite, tous de taille très variable. La fraction graveleuse semble en outre comprendre des galets de schiste (éch. 370) et des grains de quartz de couleur très claire. Ces grains et galets sont arrondis ou aplatis, probablement par suite de déformations tectoniques.

La matrice des roches faiblement métamorphiques appartenant à la formation du Mikiko consiste principalement en séricite, peu de biotite et en quartz disséminé. L'orientation des séricites donne naissance à un clivage ardoisier (S1) peu prononcé, surtout visible dans les intercalations pélitiques et qui se dispose parallèlement par rapport à la stratification sédimentaire (So). Cette dernière se perçoit non seulement sur le terrain et sur les photos aériennes, mais également à l'échelle microscopique comme des niveaux successifs de granulométrie et de composition différentes.

Plusieurs roches de cette formation contiennent des fragments lithiques (photo 1). Dans ces cas, les roches prennent un aspect grauwackoïde (éch. 313). On trouve généralement les minéraux accessoires suivants : tourmaline, zircon, muscovite détritique et localement des octaèdres de magnétite.

Du point de vue structural, on peut admettre que la formation du Mikiko, éventuellement avec celle de Maranga (2.2), constitue une macrostructure synclinale d'orientation NNO SSE (P. ANTUN, 1961).

2.2. La formation de Maranga (fig. 1)

Cette formation, sous-jacente à celle du Mikiko, présente un métamorphisme plus prononcé que cette dernière et se caractérise par les types lithologiques suivants : schistes et phyllites chloriteux (éch. 54), schistes et phyllites quartziques (localement à chloritoïde ou à grenat, éch. 328), laves et tufs métamorphosés de composition acide ou neutre.

Les schistes et phyllites vert gris à violacés sont généralement bien classés et consistent principalement en alternances de minces rubans quartzites et phylliteux rigoureusement séparés et soulignant la stratification sédimentaire (So). Dans les phyllites se présente une foliation S1 qui, contrairement à la formation du Mikiko, est disposée parallèlement à la stratification et formée de micas orientés (muscovite et biotite) et de grains de quartz recristallisé à sections rectangulaires. La schistosité dans les schistes plus finement grenus se présente comme un clivage ardoisier S1, sauf rares exceptions, parallèle à la stratification et souligné par des chlorites et des séricites.

C'est surtout dans ces schistes très finement grenus qu'une crénulation des minéraux micacés fait naître un clivage de crénulation S2, parallèle aux plans axiaux de microplis dans les niveaux phylliteux (éch. 54).

Surtout dans les phyllites à foliation S1 les minéraux métamorphiques sont nettement développés : prismes de chloritoïde à macles polysynthétiques et à structure en sablier (éch. 317), poeciloblastes de grenat à inclusions orientées (structure hélicitique) et à auréoles d'étirement (photo 2, éch. 328).

Plusieurs associations métamorphiques ont été observées : chloritoïde-grenat-cordiérite (?), muscovite-grenat et biotite-grenat.

Les laves appartenant à cette formation ont une composition minéralogique variant de trachytique et rhyodacitique à rhyolitique. Parfois ces laves ont une texture porphyrique plus ou moins nette; elles présentent le plus fréquemment une foliation et contiennent souvent d'importantes quantités de calcite (éch. 66 et 402).

Les tufs sont assez grossièrement grenus, de composition rhyolitique, également à lentilles de calcite. Outre des fragments à microlithes feldspathiques (photo 3, éch. 67) ils contiennent localement d'autres fragments lithiques, ce qui permet de proposer le terme "sédiment volcanique" ou "roche volcano-sédimentaire" (éch. 67 et 400).

2.3. La formation de Mwokora (fig. 1)

Au N de la formation du Mikiko s'étend un complexe de schistes et de phyllites gris à noirs, plus ou moins luisants et présentant de nombreuses analogies structurales et lithologiques avec la formation de Maranga. Il s'agit de la formation de Mwokora.

Les relations entre ces deux formations (Maranga-Mwokora) sont loin d'être évidentes. Les schistes et phyllites noirâtres de Mwokora peuvent reposer sur les phyllites vert gris de Maranga; d'autre part, il est également possible que les deux formations appartiennent à une seule unité stratigraphique. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un changement latéral de faciès.

Sur base de la lithologie, nous avons pu distinguer trois sous-régions : O, E et N.

Dans la sous-région O, tout près de la Kitenge, dominant des schistes noirs à intercalations quartzitiques. Ces schistes très finement grenus sont pour la plupart constitués de séricite orientée (déterminant un clivage ardoisier S1), de grains de quartz très fins et de minces rubans opaques, probablement graphiteux. Ces rubans sont disposés parallèlement à S1 et So (éch. 192).

La sous-région E est caractérisée par des phyllites rouges à violacés, présentant localement des vestiges de chloritoïdes. La schistosité S1 est accentuée par l'alternance de rubans séricitiques et de niveaux à cristaux de quartz, probablement aplatis par contrainte tectonique (photo 4, éch. 261). Les porphyroblastes de chloritoïde entièrement altérés se disposent plus ou moins selon la direction de crénulation S2 (photo 5, éch. 261).

Dans la sous-région N, on ne trouve que des affleurements de schistes très intensément altérés (éch. 170).

Dans la formation de Mwokora tout comme dans celle de Maranga, la disposition So/S1 se confirme.

2.4. La formation de Kigarama (fig. 1).

Cette formation s'étend dans le NO de la région étudiée. Elle est constituée de roches fortement métamorphosées, notamment de micaschistes, de métaquartzites, de granito-gneiss, de granites foliés, d'amphibolites et de schistes à actinote. La plupart de ces roches présentent une orientation préférentielle fortement développée; la foliation S1 dans les micaschistes est la plus nette.

Les micaschistes grossièrement grenus (éch. 123), les roches dominantes dans cette formation, consistent principalement en muscovite, biotite, quartz et opaques.

Généralement ces micaschistes contiennent des porphyroblastes de grenat et des poeciloblastes de staurotide et de biotite. La plupart des grenats présente des structures de rotation (A. SPRY, 1969). Les staurotides idiomorphes atteignent des dimensions importantes (+ 2 cm) et contiennent un grand nombre d'inclusions orientées, dessinant une structure hélicitique (photo 6).

Deux formes de biotites nettement différentes ont été observées. Les biotites poeciloblastiques peuvent être partiellement rétomorphosées en chlorite. Les biotites de la matrice, par contre, ainsi que les muscovites et les quartz recristallisés, déterminent une texture lépidoblastique prononcée. Elles se caractérisent par des stries suivant la foliation S1.

Les métaquartzites dessinent une structure antiforme située au N des micaschistes précités. Ces quartzites se présentent soit en bancs massifs grossièrement grenus présentant une altération saccharoïdale (éch. 115), soit sous forme de plaquettes, séparées par des plans phylliteux qui causent une nette fissilité de ces quartzites (éch. 137).

Les granito-gneiss (éch. 109) et les granites foliés (éch. 250) contiennent fréquemment des grains extrêmement grossiers et sont souvent de tendance porphyrique (phénocristaux de feldspath alcalin). Une foliation se développe localement par l'orientation préférentielle de la biotite et/ou de la muscovite.

Le type d'amphibole dans les amphibolites varie d'une hornblende ou actinote orientée à une amphibole alcaline vert bleu foncé. A part une importante quantité de plagioclase on trouve des titanites, des biotites, des zircons et même localement des grenats poeciloblastiques.

2.5. Le massif igné de la Haute-Ruvubu (fig. 1)

Seule la bordure O. de ce massif appartient à la région étudiée. Il s'agit de roches intrusives de composition acide ou neutre : diorites, microsénites, granites alcalins et microgranites (éch. 2 et 394). Puisque ce massif est situé en dehors de la région étudiée, il n'en sera plus traité dans cette note.

3. ANALYSE MACROTECTONIQUE.

La région étudiée a été subdivisée en secteurs qui, autant que possible, appartiennent à une même unité lithologique et structurale (DE MULDER et al., 1980).

Plusieurs stéréogrammes ont été établis selon la méthode de SCHMIDT ("Lambert equal area projection"). Les contours, représentant la distribution de densité des pôles de plans ont été dressés par la méthode KALSBECK. Les stéréogrammes mêmes ne seront pas traités dans le présent article; une publication à ce sujet est en préparation (M. DE MULDER et al., 1980).

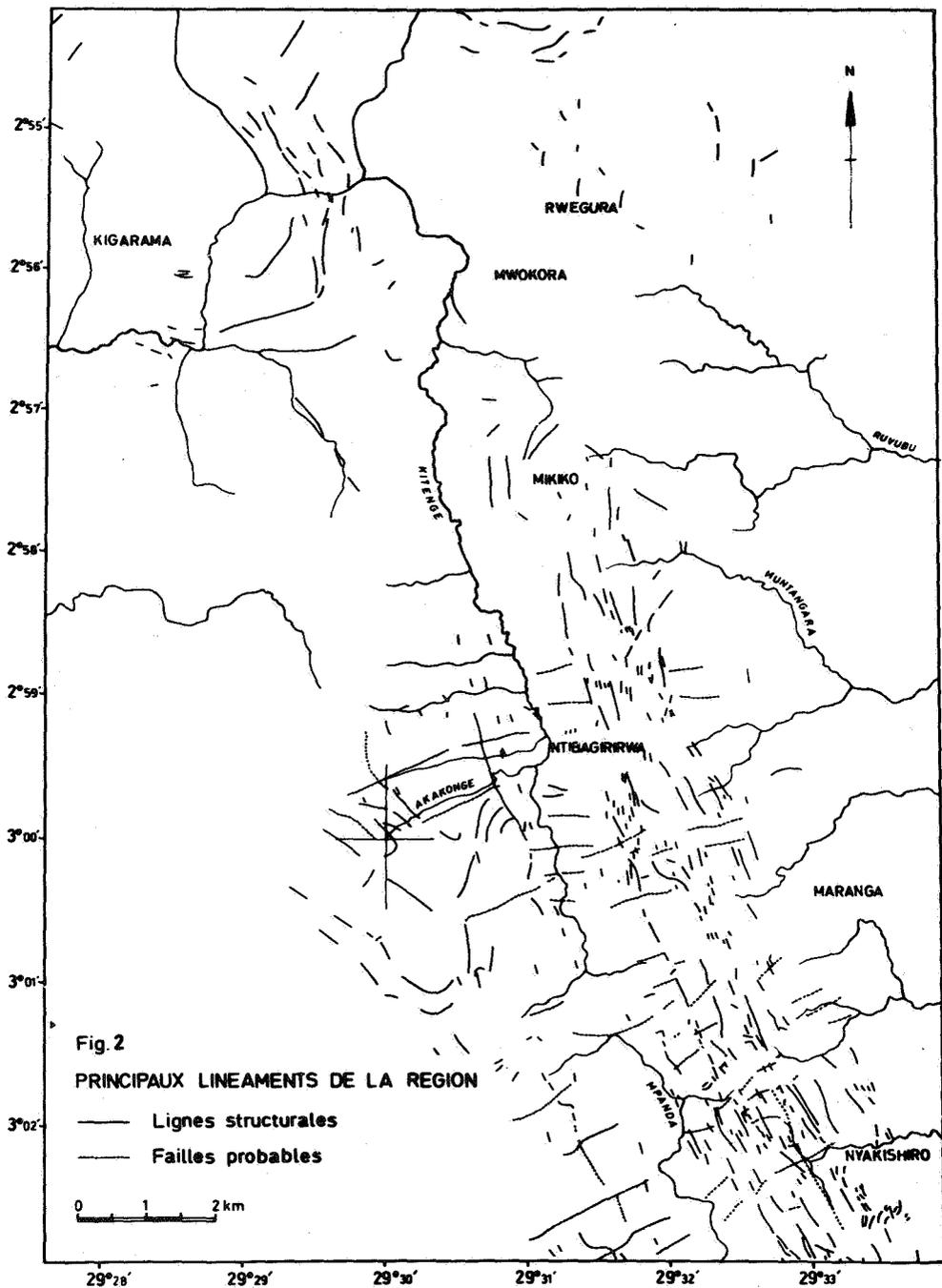
Sur ces stéréogrammes on trouve, à part les contours, des axes π correspondant aux pôles de grands cercles (arcs π) reliant des pôles de plans. Un axe π peut correspondre à un axe de pli.

L'analyse tectonique a été effectuée sur trois formations (Mikiki, Maranga et Kigarama).

Deux macrostructures sont figurées sur l'esquisse géologique (fig. 1) : le synclinal précité à direction NNO-SSE (N, feuille de Ngozi) et s'incurvant vers le SE (S, feuille de Gitega) et un antiforme dans le NO de la région étudiée (feuille de Cibitoke).

Les grandes lignes de la structure synclinale se confirment dans les stéréogrammes par les axes π de direction NNW-SSE et généralement à plongement faible. En outre les maxima π So de la formation du Mikiko donnant des plans de stratification prédominants à orientation NNO-SSE et pendage subvertical.

Bien qu'il y ait une différence lithologique nette entre les formations du Mikiko et de Maranga, celles-ci présentent une déformation tectonique assez semblable, au moins du point de vue



macroscopique. Une discordance angulaire entre les deux formations n'a pas été observée. Pourtant, l'analyse microscopique (4) semble indiquer des caractères tectoniques différents, malheureusement souvent difficilement observables.

Dans les roches de la formation de Maranga et très rarement dans celles de la formation du Mikiko, on observe les traces de deux phases de déformation tectonique (F1 et F2).

L'antiforme dans le NO de la région étudiée est constitué de métaquartzites et peut être également de micaschistes et de granito-gneiss appartenant à la formation de Kigarama et présente un axe de pli plongeant vers le SE.

Les linéaments photogéologiques (fig. 2) soulignent les grands traits des macrostructures, plus particulièrement la direction des plans de stratification.

4. ANALYSE MICROTTECTONIQUE ET METAMORPHISME.

La combinaison des mesures de terrain et de l'examen pétrographique nous permet de formuler des hypothèses concernant l'évolution microtectonique et ses relations avec le degré de métamorphisme.

Dans les roches de la formation du Mikiko et dans les pélites très finement grenues de la formation de Maranga s'est développé au cours de la première phase tectonique F1 un clivage ardoisier S1 suite à l'orientation de la séricite, la muscovite et la chlorite.

Dans les roches de la formation du Mikiko, ce clivage ardoisier se dispose transversalement à la stratification, bien qu'il se manifeste très rarement sur le terrain, suite à la nature arénacée des roches. Par contre, la formation de Maranga est généralement caractérisée par un clivage ardoisier S1 (dans les schistes peu métamorphiques) ou par une foliation S1 (dans les phyllites) dirigés parallèlement à So.

La déformation S2 (clivage de crénelation) engendre seulement une ondulation de la foliation S1 dans les phyllites (Maranga). Dans les schistes (Maranga) très finement grenus à clivage ardoisier les traces de F1 sont souvent presque entièrement effacées par les microstructures de la seconde phase tectonique F2. Les roches de la formation du Mikiko ne montrent guère de traces de la phase de déformation F2 (DE MULDER et al., 1980).

Dans les micaschistes de la formation de Kigarama (K. THEUNISSEN, 1979) la phase F1 se caractérise par une foliation S1 nettement prononcée et d'un métamorphisme syntectonique avec une association muscovite-biotite-grenat. Avant ou au début de F2 les micaschistes ont subi un métamorphisme atectonique avec développement de péciloblastes de biotite et de staurotide. Ces derniers, de dimensions importantes, ont affaibli le développement des textures S2, si bien que seules les déformations L2 ont pu se développer (photo 6). L2 représente le précurseur de S2. Dans les micaschistes on n'observe donc que les effets les plus anciens de la phase F2 (voir aussi K. THEUNISSEN, 1979).

5. CONCLUSIONS.

Les cinq formations traitées se distinguent par leurs caractères lithologiques, par la cristallinité des minéraux micacés et souvent, d'une façon moins évidente, par les effets de deux phases de déformation tectonique F1 et F2.

L'analyse microtectonique des formations du Mikiko, de Maranga et de Kigarama, a mis en évidence quelques relations tectono-métamorphiques caractérisant la région étudiée.

Dans la formation du Mikiko, un clivage ardoisier S1 se dispose parallèlement à la grande structure synclinale.

La formation de Maranga se distingue de la précédente par une lithologie tout à fait différente (pélitique) et par une cristallinité souvent plus prononcée. La foliation S1 (dans les phyllites) et le clivage ardoisier S1 (dans les schistes peu métamorphiques) déterminent la texture et se disposent généralement parallèlement à S₀. Plus les pélites sont finement grenues (et moins métamorphiques), plus la texture S2 (clivage de crénulation) est "pénétrative". La présence de grenats et de chloritoïdes témoigne d'un degré de métamorphisme modéré.

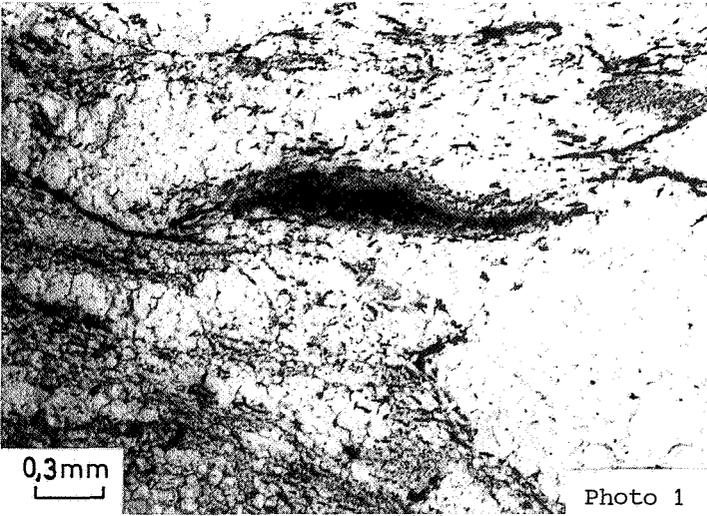
Les roches pélitiques, la formation de Kigarama suite au degré de métamorphisme élevé, sont assez grossièrement grenues; les minéraux de métamorphisme élevé sont des porphyroblastes de grenats et des poeciloblastes de staurotides bien développés. La texture déterminante est toujours la foliation S1/S₀, faiblement affectée par le clivage de crénulation S2. Le comportement des porphyroblastes et poeciloblastes par rapport aux textures de la phase tectonique F2 détermine les deux stades L2 et S2. Surtout le net développement des staurotides a bloqué les déformations de F2 au stade L2, préliminaire à S2.

REMERCIEMENTS.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance au Département de Géologie du Ministère burundais de Géologie, Mines et Industrie et à la Coopération technique belge, qui m'ont procuré bon nombre de facilités pendant mon séjour au Burundi. Je remercie également le Prof. R. MARECHAL (R. U. G.) pour la lecture critique du manuscrit ainsi que le Dr. J. KLERKX et le Dr. K. THEUNISSEN (Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren) et le Dr. P. DE PAEPE (R.U.G.) pour l'aide fournie au cours de cette étude.

REFERENCES.

- ANTUN, P. (1961) - Description inédite des archives du Département Géologique et Minéralogique du Musée royal d'Afr. centr., Tervuren.
- DELHAYE, F. et SALEE, A. (1928) - Carte géologique de l'Urundi et du Rwanda au 200.000e, 6 feuilles, Bruxelles.
- DE MULDER, M. (1980) - Etude pétrographique des métasédiments de la région de la Haute-Kitenge (NO Burundi). Rev. Géol. Burundi (en préparation).
- DE MULDER, M. et THEUNISSEN, K. (1980) - Etude structurale des métasédiments de la région de la Haute-Kitenge (NO Burundi). Rapp. Ann. Dépt. Géol. Min. pour 1979; Musée royal Afr.Centr., Tervuren (sous presse).
- HOBBS, B. E., MEANS, W.D., WILLIAMS, P. F. (1976) - An outline of structural geology, 571 p., Wiley International Edition.
- SPRY, A. (1969) - Metamorphic textures, 350 pp., Rhodes Edit.
- THEUNISSEN, K. (1979) - Caractères et évolution tectoni-métamorphiques du Précambrien de la feuille S3/29SO, Cibitoke - K. M. M. A., Tervuren, Départ. Géol. Min.



X: polariseurs croisés
 //: polariseurs non croisés

Photo 1 :
 Fragment de schiste aplati et partiellement rempli de matériau opaque, dans un gneiss mylonitisé; échantillon 313; //.

Photo 1

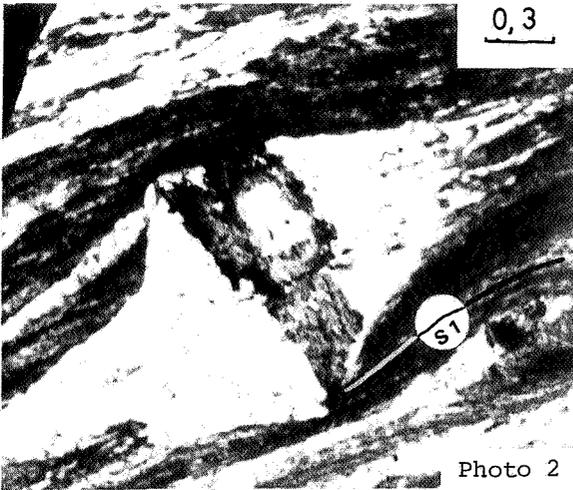


Photo 2 :
 Phyllite à grenats, muscovite, biotite et chlorite: les porphyroblastes de grenat sont partiellement rétrogradés en chlorite; formation d'auréoles d'étirement, selon S1; échantillon 328; //.

Photo 2

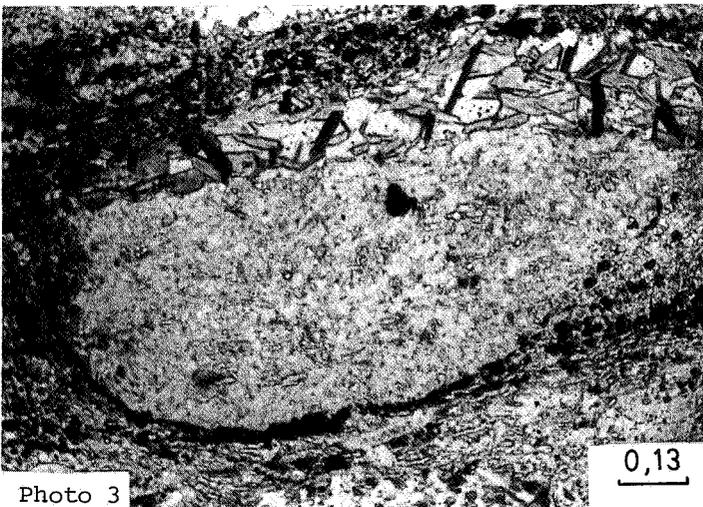


Photo 3 :
 Tuf de composition acide: un fragment à microlithes feldspathiques, présentant une texture trachytique; des grains opaques se sont concentrés dans la bordure du fragment; échantillon 67; //.

Photo 3

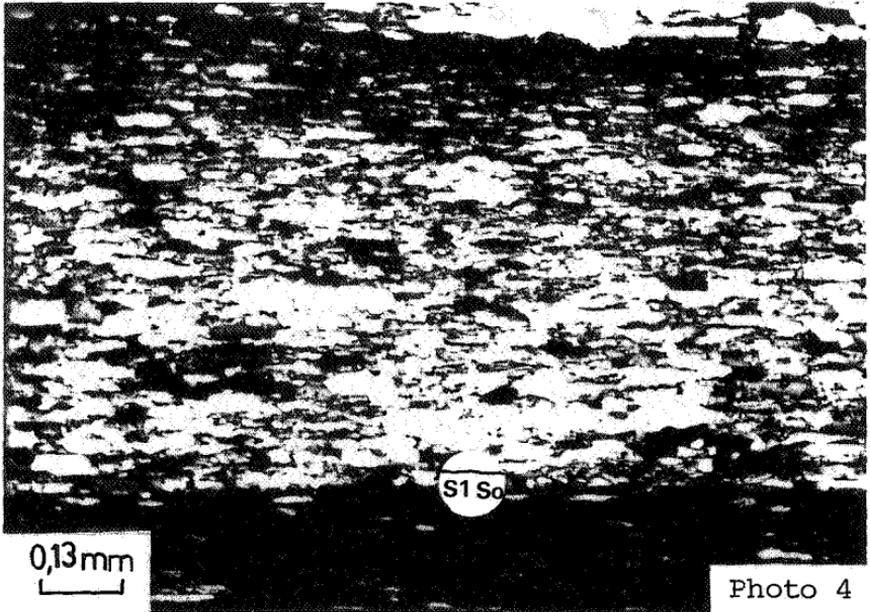


Photo 4 : Phyllite noir: les grains de quartz sont aplatis selon le clivage ardoisier S1 // So, à cause d'affectation tectonique; échantillon 261; X.

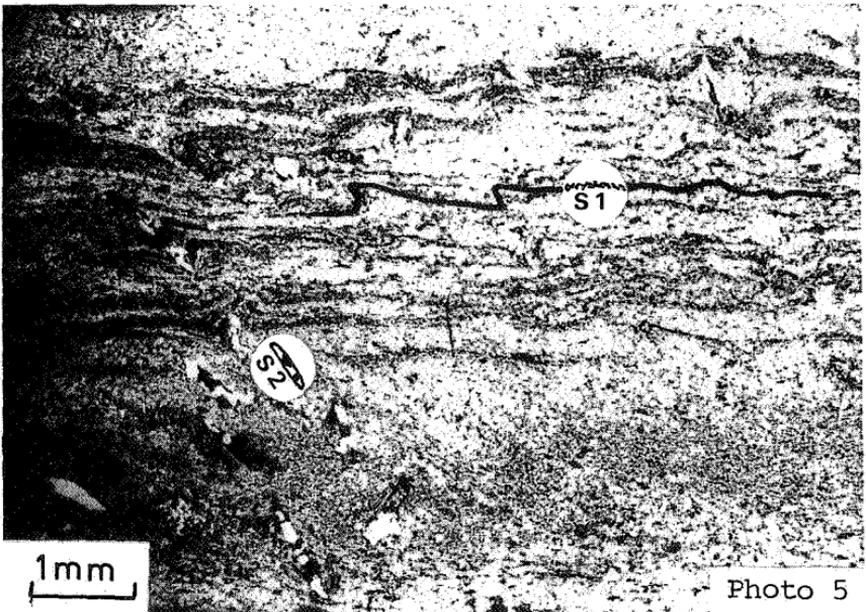


Photo 5 : Phyllite noir à chloritoïde: les vestiges des porphyroblastes de chloritoïde se trouvent plus ou moins orientés selon la direction de crénulation S2; des niveaux opaques soulignent S1; échantillon 261; //.

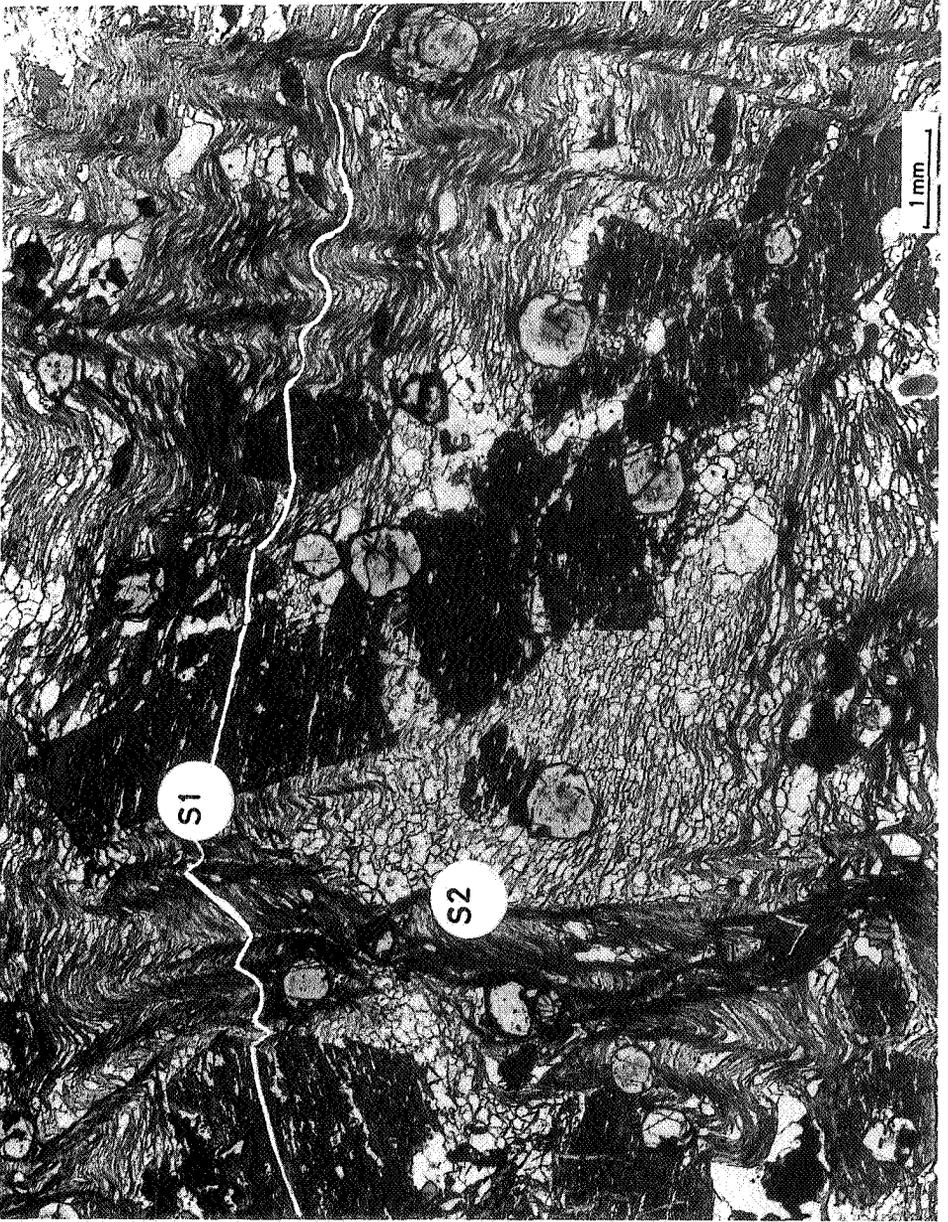


Photo 6

Photo 6 : Micaschiste à grenat, staurolite (St), biotite (b) et muscovite; échantillon 126; X. La texture lépidoblastique prononcée de la foliation S1/S0 est absente dans les straticules riches en opaques (graphiteuses ?); la structure hélicite S1 dans les staurolites successives est légèrement ondulante, tandis qu'externe aux staurolites, la foliation S1/S0 est crénelée. La schistosité S2 ne se développe que localement dans les micaschistes.