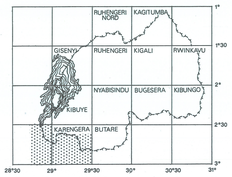
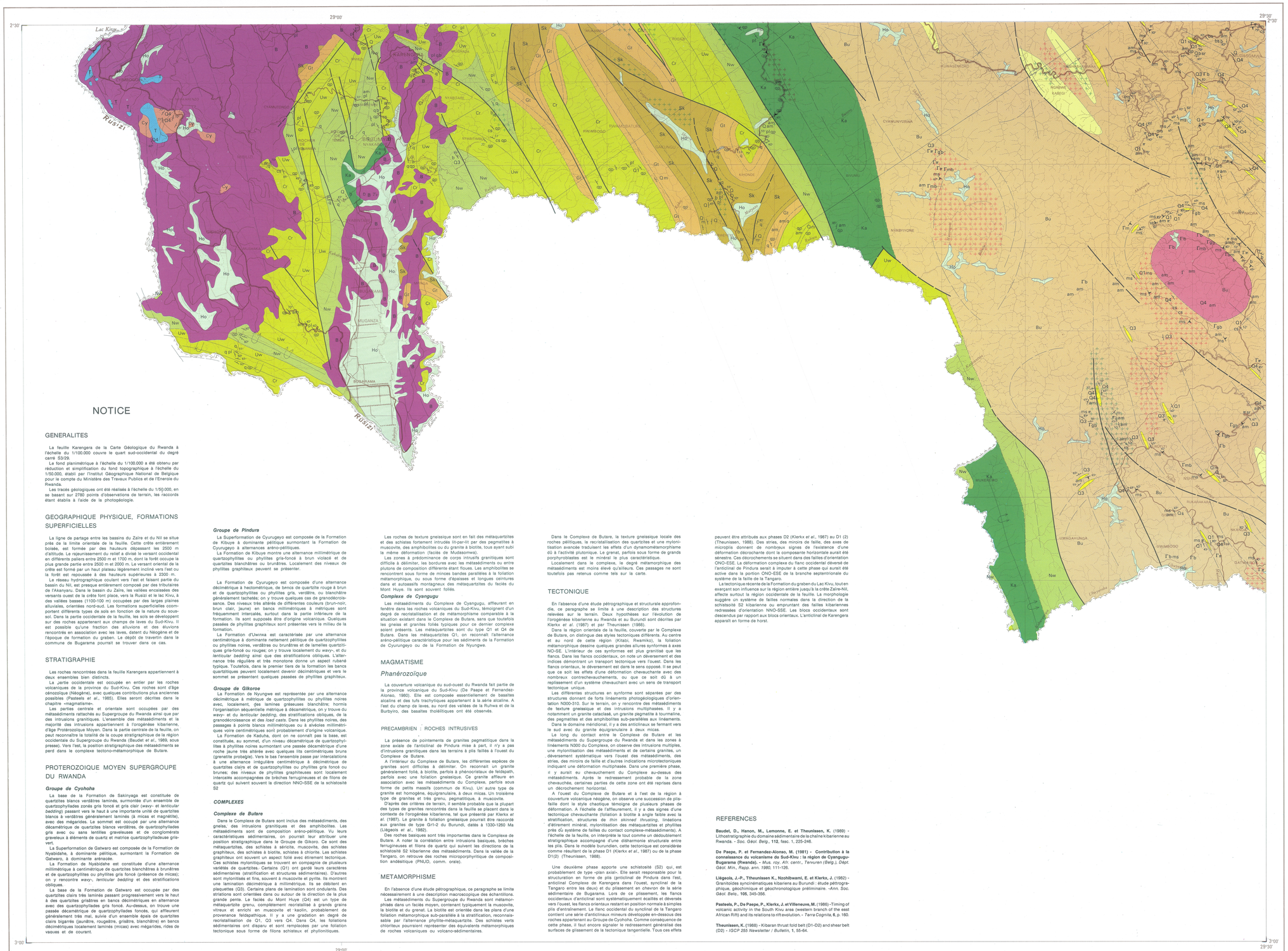
RÉPUBLIQUE DU RWANDA

CARTE GÉOLOGIQUE DU RWANDA



FEUILLE KARENGERA

S3/29 SW



NOTICE

GENERALITES

La feuille Karengera de la Carte Géologique du Rwanda à l'échelle du 1/100.000 couvre le quart sud-occidental du degré carré S3/29.

Le fond planimétrique à l'échelle du 1/100.000 a été obtenu par réduction et simplification du fond topographique à l'échelle du 1/50.000, établi par l'Institut Géographique National de Belgique pour le compte du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie du Rwanda.

Les tracés géologiques ont été réalisés à l'échelle du 1/50.000, en se basant sur 2780 points d'observations de terrain, les raccords étant établis à l'aide de la photogéologie.

GEOGRAPHIQUE PHYSIQUE, FORMATIONS SUPERFICIELLES

La ligne de partage entre les bassins du Zaïre et du Nil se situe près de la limite orientale de la feuille. Cette crête entièrement boisée, est formée par des hauteurs dépassant les 2500 m d'altitude. Le rajeunissement du relief a divisé le versant occidental en différents paliers entre 2500 m et 1700 m, dont la forêt occupe la plus grande partie entre 2500 m et 2000 m. Le versant oriental de la crête est formé par un haut plateau légèrement incliné vers l'est ou la forêt est repoussée à des hauteurs supérieures à 2300 m.

Le réseau hydrographique coulant vers l'est et faisant partie du bassin du Nil, est presque entièrement composé par des tributaires de l'Akanyaru. Dans le bassin du Zaïre, les vallées encaissées des versants ouest de la crête font place, vers la Rusizi et le lac Kivu, à des vallées basses (1100-100 m) occupées par des larges plaines alluviales, orientées nord-sud. Les formations superficielles couvrent différents types de sols en fonction de la nature du sous-sol. Dans la partie occidentale de la feuille, les sols se développent sur des roches appartenant aux champs de laves du Sud-Kivu. Il est possible qu'une fraction des alluvions et des éluvions rencontrés en association avec les laves, datent du Néogène et de l'époque de formation du graben. Le dépôt de travertin dans la commune de Bugarama pourrait se trouver dans ce cas.

STRATIGRAPHIE

Les roches rencontrées dans la feuille Karengera appartiennent à deux ensembles bien distincts.

La partie occidentale est occupée en entier par les roches volcaniques de la province du Sud-Kivu. Ces roches sont d'âge cénozoïque (Néogène), avec quelques contributions plus anciennes possibles (Pastoels *et al.*, 1985). Elles seront décrites dans le chapitre «magmatisme».

Les parties centrale et orientale sont occupées par des métasédiments rattachés au Supergroupe du Rwanda ainsi que par des intrusions granitiques. L'ensemble des métasédiments et la majorité des intrusions appartiennent à l'orogénèse kibarienne, d'âge Protérozoïque Moyen. Dans la partie centrale de la feuille, on peut reconnaître la totalité de la coupe stratigraphique de la région occidentale du Supergroupe du Rwanda (Baudet *et al.*, 1989, sous presse). Vers l'est, la position stratigraphique des métasédiments se perd dans le complexe tectono-métamorphique de Butare.

PROTEROZOIQUE MOYEN SUPERGROUPE DU RWANDA

Groupe de Cyohoha

La base de la Formation de Sakinyaga est constituée de quartzites blancs verdâtres laminés, surmontant à l'ensemble de quartzophyllades zonés gris foncé et gris clair (*wavy- et lenticular bedding*) passant vers le haut à une importante unité de quartzites blancs à verdâtres généralement laminés (à micas et magnétite), avec des mégarides. Le sommet est occupé par une alternance décamétrique de quartzites blancs verdâtres, de quartzophyllades gris avec ou sans lentilles graveleuses et de conglomérats graveleux à éléments de quartz et matrice quartzophyllade/sans grès-vert.

La Superformation de Gatwaro est composée de la Formation de Nyabidahe, à dominante pélitique, surmontant la Formation de Gatwaro, à dominante arénacée.

La Formation de Nyabidahe est constituée d'une alternance millimétrique à centimétrique de quartzites blanchâtres à brunâtres et de quartzophyllites ou phyllites gris foncé (présence de micas); on y rencontre *wavy-*, *lenticular bedding* et des stratifications obliques.

La base de la Formation de Gatwaro est occupée par des quartzites clairs très laminés passant progressivement vers le haut à des quartzites gréséres en bancs décimétriques en alternance avec des quartzophyllades gris foncé. Au-dessus, on trouve une passée décamétrique de quartzophyllades foncés, qui affleurent généralement très mal, suivie d'un ensemble épais de quartzites clairs bigarrés (jaunâtre, rougeâtre, grisâtre, blanchâtre) en bancs décimétriques localement laminés (micas) avec mégarides, rides de vagues et de courant.

Groupe de Pindura

La Superformation de Cyurugeyo est composée de la Formation de Kibuye à dominante pélitique surmontant la Formation de Cyurugeyo à alternances aréno-pélitiques.

La Formation de Kibuye montre une alternance millimétrique de quartzophyllites ou phyllites gris-foncé à brun violacé et de quartzites blanchâtres ou brunâtres. Localement des niveaux de phyllites graphiteux peuvent se présenter.

La Formation de Cyurugeyo est composée d'une alternance décimétrique à hectométrique, de bancs de quartzite rouge à brun et de quartzophyllites ou phyllites gris, verdâtre, ou blanchâtre généralement tachetés; on y trouve quelques cas de granodécroissance. Des niveaux très altérés de différentes couleurs (brun-noir, brun clair, jaune) en bancs millimétriques à métriques sont fréquemment intercalés, surtout dans la partie inférieure de la formation. Ils sont supposés être d'origine volcanique. Quelques passées de phyllites graphiteux sont présentes vers le milieu de la formation.

La Formation d'Uwinka est caractérisée par une alternance centimétrique à dominante nettement pélitique de quartzophyllites ou phyllites noires, verdâtres ou brunâtres et de lamelles quartzitiques gris-foncé ou rouges; on y trouve localement du *wavy-*, et du *lenticular bedding* ainsi que des stratifications obliques. L'alternance très régulière et très monotone donne un aspect rubané typique. Toutefois, dans le premier tiers de la formation les bancs quartzitiques peuvent localement devenir décimétriques et vers le sommet se présentent quelques passées de phyllites graphiteux.

Groupe de Gikoro

La Formation de Nyungwe est représentée par une alternance décimétrique à métrique de quartzophyllites ou phyllites noires avec, localement, des lamines gréseuses blanchâtre, hormis l'organisation séquentielle métrique à décamétrique, on y trouve du *wavy-* et du *lenticular bedding*, des stratifications obliques, de la granodécroissance et des *load casts*. Dans les phyllites noires, des passages à points blancs millimétriques ou à alvéoles millimétriques voire centimétriques sont probablement d'origine volcanique.

La Formation de Kaduha, dont on ne connait pas la base, est constituée, au sommet, d'un niveau décamétrique de quartzophyllites à phyllites noires surmontant une passée décamétrique d'une roche jaune très altérée avec quelques lits centimétriques bruns (granatite probable). Vers le bas l'ensemble passe par intercalations à une alternance irrégulière centimétrique à décimétrique de quartzites clairs et de quartzophyllites ou phyllites gris foncé ou brunes; des niveaux de phyllites graphiteuses sont localement intercalés accompagnées de brèches ferrugineuses et de filons de quartz qui suivent souvent la direction NNO-SSE de la schistosité S2

COMPLEXES

Complexe de Butare

Dans le Complexe de Butare sont inclus des métasédiments, des gneiss, des intrusions granitiques et des amphibolites. Les métasédiments sont de composition aréno-pélitique. Vu leurs caractéristiques sédimentaires, on pourrait leur attribuer une position stratigraphique dans le Groupe de Gikoro. Ce sont des métaquartzites, des schistes à séricite, muscovite, ou schistes graphiteux, des schistes à biotite, schistes à chlorite. Les schistes graphiteux ont souvent un aspect folié avec étirement tectonique. Ces schistes mylonitisques se trouvent en compagnie de plusieurs variétés de quartzites. Certains (Q1) ont gardé leurs caractères sédimentaires (stratification et structures sédimentaires). D'autres sont mylonitisés et fins, souvent à muscovite et pyrite. Ils montrent une lamination décimétrique à millimétrique. Ils se débitent en plaquettes (Q3). Certains plans de lamination sont ondulants. Des striations sont orientées dans ou autour de la direction de la plus grande pente. La facies du Mont Huye (Q4) est un type de métaquartzite grenu, complètement recristallisé à grands grains vitreux et enrichi en muscovite et kaolin, probablement de provenance feldspathique. Il y a une gradation en degré de recristallisation de Q1, Q3 vers Q4. Dans Q4, les folations sédimentaires ont disparu et sont remplacées par une folation tectonique sous forme de filons schisteux et phyllonitiques.

Les roches de texture gneissique sont en fait des métaquartzites et des schistes fortement intrudés lit-par-lit par des pegmatites à muscovite, des amphibolites ou du granite à biotite, tous ayant subi la même déformation (faciès de Mudasomwa).

Les zones à prédominance de corps intrusifs granitiques sont difficile à délimiter, les bordures avec les métasédiments ou entre plutons de composition différente étant floues. Les amphibolites se rencontrent sous forme de minces bandes parallèles à la folation métamorphique, ou sous forme d'épaisses et longues ceintures dans et autosassits montagneux des métaquartzites du faciès du Mont Huye. Ils sont souvent foliés.

Complexe de Cyangugu

Les métasédiments du Complexe de Cyangugu, affleurant en fenêtre dans les roches volcaniques du Sud-Kivu, témoignent d'un degré de recristallisation et de métamorphisme comparable à la situation existant dans le Complexe de Butare, sans que toutefois les gneiss et phyllites graphiteux pour ce dernier complexe soient présents. Les métaquartzites sont du type Q1 et Q4 de Butare. Dans les métaquartzites Q1, on reconnaît l'alternance aréno-pélitique caractéristique pour les sédiments de la Formation de Cyurungeyo ou de la Formation de Nyungwe.

MAGMATISME

Phanérozoïque

La couverture volcanique du sud-ouest du Rwanda fait partie de la province volcanique du Sud-Kivu (De Paepe et Fernandez-Alonso, 1980). Elle est composée essentiellement de basaltes alcalins et des tufs trachytiques appartenant à la série alcaline. A l'est du champ de laves, au nord des vallées de la Ruhwa et de la Burbyiro, des basaltes tholéïtiques ont été observés.

PRECAMBRIEN : ROCHES INTRUSIVES

La présence de pointements de granites pegmatitique dans la zone axiale de l'anticlinal de Pindura mise à part, il n'y a pas d'intrusions granitiques dans les terrains à plis faillés à l'ouest du Complexe de Butare.

A l'intérieur du Complexe de Butare, les différentes espèces de granites sont difficiles à déterminer. On reconnaît un granite généralement folié, à biotite, parfois à phénocristaux de feldspath, parfois avec une folation gneissique. Ce granite affleure en association avec les métasédiments du Complexe, parfois sous forme de petits massifs (commun de Kivu). Un autre type de granite est homogène, équigranulaire, à deux micas. Un troisième type de granites et très grenu, pegmatitique, à muscovite.

D'après des critères de terrain, il semble probable que la plupart des types de granites rencontrés dans la feuille se placent dans le contexte de l'orogénèse kibarienne, tel que présenté par Klerkx *et al.* (1987). Le granite à folation gneissique pourrait être raccordé aux granites de type Gr1-2 du Burundi, datés à 1330-1260 Ma (Liégeois et al., 1982).

Des roches basiques sont très importantes dans le Complexe de Butare. A noter la corrélation entre intrusions basiques, brèches ferrugineuses et filons de quartz qui suivent les directions de la schistosité S2 kibarienne des métasédiments. Dans la vallée de la Tangaro, on retrouve des roches microporphyritique de composition andésitique (PNUD, comm. orale).

METAMORPHISME

En l'absence d'une étude pétrographique, ce paragraphe se limite nécessairement à une description macroscopique des échantillons.

Les métasédiments du Supergroupe du Rwanda sont métamorphisés dans un faciès moyen, contenant typiquement la muscovite, la biotite et du grenat. La biotite est orientée dans les plans d'une foliation métamorphique sub-parallèle à la stratification, reconnaissable par l'alternance phyllite-métaquartzite. Des schistes verts chloritiques pourraient représenter des équivalents métamorphiques de roches volcaniques ou volcano-sédimentaires.

Dans le Complexe de Butare, la texture gneissique locale des roches pélitiques, la recristallisation des quartzites et une mylonitisation avancée traduisent les effets d'un dynamométamorphisme dû à l'activité plutonique. Le grenat, parfois sous forme de grands porphyroblastes est le minéral le plus caractéristique.

Localement dans le complexe, le degré métamorphique des métasédiments est moins élevé qu'ailleurs. Ces passages ne sont toutefois pas retenus comme tels sur la carte.

TECTONIQUE

En l'absence d'une étude pétrographique et structurale approfondie, ce paragraphe se limite à une description des structures relevées sur le terrain. Deux hypothèses sur l'évolution de l'orogénèse kibarienne au Rwanda et au Burundi sont décrites par Klerkx *et al.* (1987) et par Theunissen (1988).

Dans la région orientale de la feuille, couverte par le Complexe de Butare, on distingue des styles tectoniques différents. Au centre et au nord de cette région (Kitabi, Rwamiko), la folation métamorphique dessine quelques grandes allures synformes à axes NO-SE. L'intérieur de ces synformes est plus granitisé que les flancs. Dans les flancs occidentaux, on note un déversement et des indices démontrant un transport tectonique vers l'ouest. Dans les flancs orientaux, le déversement est dans le sens opposé. Il se peut que ce soit les effets d'une déformation chevauchante avec des nombreux contrechevauchements, ou que ce soit dû à un replissement d'un système chevauchant avec un sens de transport tectonique unique.

Les différentes structures en synforme sont séparées par des structures donnant de forts linéaments photogéologiques d'orientation N300-310. Sur le terrain, on y rencontre des métasédiments de texture gneissique et des intrusions multiphasées. Il y a notamment un granite cataclasé, un granite pegmatite à tourmaline, des pegmatites et des amphibolites sub-parallèles aux linéaments.

Dans la domaine méridional, il y a des anticlinaux se fermant vers le sud avec du granite équigranulaire à deux micas.

Le long du contact entre le Complexe de Butare et les métasédiments du Supergroupe du Rwanda et dans les zones à linéaments N300 du Complexe, on observe des intrusions multiples, une mylonitisation des métasédiments et de certains granites, un déversement systématique vers l'ouest des métasédiments, des stries, des miroirs de faille et d'autres indications microtectoniques indiquant une déformation multiphasée. Dans une première phase, il y aurait eu chevauchement du Complexe au-dessus des métasédiments. Après le redressement probable de la zone chevauchée, certaines parties de cette zone ont été reprises dans un décrochement horizontal.

A l'ouest du Complexe de Butare et à l'est de la région à couverture volcanique néogène, on observe une succession de plis-faille dont le style chaotique témoigne de plusieurs phases de déformation. A l'échelle de l'affleurement, il y a des signes d'une tectonique chevauchante (foliation à biotite à angle faible avec la stratification, structures de *thin skinned thrusting*, linéations d'étirement minéral, mylonitisation des métaquartzites et phyllites près du système de failles du contact complexe-métasédiments). A l'échelle de la feuille, on interprète le tout comme un dédoublement stratigraphique accompagné d'une diharmonnie structurales entre les plis. Dans le modèle bunudien, cette tectonique est considérée comme résultant de la phase D1 (Klerkx *et al.*, 1987) ou de la phase D1(2) (Theunissen, 1988).

Une deuxième phase apporte une schistosité (S2) qui, est probablement de type «plan axial». Elle serait responsable pour la structuration en forme de plis (anticlinal de Pindura dans l'est, anticlinal Complexe de Karengera dans l'ouest, synclinal de la Tangaro entre les deux) et du plissement en chevron de la série sédimentaire de Bugarama. Lors de ce plissement, les flancs occidentaux d'anticlinal sont systématiquement écaillés et déversés vers l'ouest, les flancs orientaux restant en position normale à simples plis d'entraînement. Le flanc occidental du synclinal de la Tangaro contient une série d'anticlinaux mineurs développée en-dessous des roches appartenant au Groupe de Cyohoha. Comme conséquence de cette phase, il faut encore signaler le redressement généralisé des surfaces de glissement de la tectonique tangentielle. Tous ces effets peuvent être attribués aux phases D2 (Klerkx *et al.*, 1987) ou D1 (2) (Theunissen, 1988). Des stries, des miroirs de faille, des axes de microplis donnent de nombreux signes de l'existence d'une déformation décrochante dont la composante horizontale aurait été sénestre. Ces décrochements se situent dans des failles d'orientation ONO-ESE. La déformation complexe du flanc occidental déversé de l'anticlinal de Pindura serait à imputer à cette phase qui aurait été active dans la portion ONO-ESE de la branche septentrionale du système de la faille de la Tangaro.

La tectonique récente de la Formation du graben du Lac Kivu, toutefois exerçant son influence sur la région entière jusqu'à la crête Zaïre-Nil, affecte surtout la région occidentale de la feuille. La morphologie suggère un système de failles normales dans la direction de la schistosité S2 kibarienne ou empruntant des failles kibariennes redressées d'orientation NNO-SSE. Les blocs occidentaux sont descendus par rapport aux blocs orientaux. L'anticlinal de Karengera apparaît en forme de horst.

REFERENCES

Baudet, D., Hanon, M., Lemonne, E. et Theunissen, K. (1989) - Lithostratigraphie du domaine sédimentaire de la chaîne kibarienne au Rwanda. - *Soc. Géol. Belg.*, **112**, fasc. 1, 225-246.

De Paepe, P. et Fernandez-Alonso, M. (1981) - Contribution à la connaissance du volcanisme du Sud-Kivu : la région de Cyangugu-Bugarama (Rwanda). - *Mus. roy. Afr. centr., Tervuren (Belg.), Dépt. Géol. Min., Rapp. ann. 1980*, 111-126.

Liégeois, J.-P., Thieunissen K., Nzohibwami, E. et Klerkx, J. (1982) - Granitoïdes syncinématiques kibariens au Burundi : étude pétrographique, géochimique et géochronologique préliminaire. -*Ann. Soc. Géol. Belg.*, 105, 345-356.

Pasteels, P., De Paepe, P., Klerkx, J. et Villeneuve, M. (1986) - Timing of volcanic activity in the South Kivu area (western branch of the east African Rift) and its relations to rift evolution. - *Terra Cognita*, 6, p. 160.

Theunissen, K. (1988) - Kibaran thrust fold belt (D1-D2) and shear belt (D2) - *IGCP 255 Newsletter / Bulletin*, **1**, 55-64.

PRECAMBRIEN

PROTEROZOIQUE MOYEN — *SUPERGROUPE DU RWANDA*

GROUPE DE CYOHOHA

Formation de Sakinyaga

Sk — Quartzites blanchâtres ou verdâtres laminés, à mégarides; quartzophyllites zonés gris foncé, gris clair, conglomérat graveleux à matrice quartzophylladeuse gris-vert foncé (sommet).

Superformation de Gatwaro

Formation de Nyabidahé

Gt — Quartzophyllites zonés ou rubano-lenticulaires, gris foncé/gris clair avec *wavy* et *lenticular bedding*.

Formation de Gatwaro

Quartzites clairs bigarrés à mégarides, rides de vague et de courant; quelques intercalations de quartzophyllites gris foncé.

GROUPE DE PINDURA

Superformation de Cyurugeyo

Formation de Kibuye

Cr — Quartzophyllites zonés gris foncé/gris clair.

Formation de Cyurugeyo

Alternances de quartzite rouge et de quartzophyllites ou phyllites brun-vert localement noirs graphiteux; fréquentes intercalations de niveaux d'origine probablement volcaniques très altérés, brun-noir, bruns ou jaunes.

Formation d'Uwinka

Uw — Quartzophyllites rubanés noirs, verdâtres, gris-foncé à rouges.

GROUPE DE GIKORO

Formation de Nyungwe

Nw — Alternances décimétriques à métriques de quartzites rouges et de quartzophyllites ou phyllites noirs, avec granodécroissance, *load casts* et rides de courant.

Formation de Kaduha

Ka — Alternances décimétriques de quartzites bruns à rouges et de quartzophyllites et phyllites gris foncé.

COMPLEXES

Complexe de Butare

Bu — Ensemble tectono-métamorphique composé de métasédiments et d'intrusions lit par lit de granite gneissique, de pegmatite, d'amphibolite; très souvent mylonitisé et affecté par des intrusions multiples.

Complexe de Cyangugu

Cy — Fenêtres métasédimentaires dans le champ volcanique du Sud-Kivu, d'un degré métamorphique comparable au Complexe de Butare.

ROCHES INTRUSIVES

Granites indifférenciés.

Affleurements dispersés de granites indifférenciés.

Pointements isolés de roches basiques, de type doléritique, souvent amphibolitisées.

Métaquartzites mylonitisés

Entité géomorphologique à dominante quartzitique dans le Complexe de Butare

Limites géologiques certaines (observées sur le terrain ou sur photos aériennes).

Limites géologiques dont le tracé est incertain.

Limites géomorphologiques de collines à métaquartzite.

Failles certaines.

Failles dont l'existence ou le tracé est incertain.

Linéaments (directions observées sur photos aériennes).

Axe synclinal (normal - déversé).

Axe anticlinal (normal - déversé).

Direction et pendage (litage - foliation).

Couches horizontales - verticales.

Source minérale.

Q1 : métagrès quartzitique à métaquartzite, clair, recristallisé, souvent micacé; **Q3** : métaquartzite mylonitique, clair, en plaquettes; **Q4** : métaquartzite grenu recristallisé, muscovite, kaolin; **am** : amphibolite; **b** : brèche; **bt** : biottoschiste; **cs** : chloritoschiste; **gn** : gneiss; **ms** : micaschiste; **my** : mylonite; **ph** : phyllade; **pl** : phyllite; **q** : quartzite; **qb** : quartzite à biotite; **qm** : quartzite micacé; **qp** : quartzophyllade (à phyllite); **s** : schiste; **sg** : schiste gréseux; **sr** : schiste graphiteux; **ta** : talcschiste; **Γ** : granite; **Γm** : granite à muscovite; **Γb** : granite à biotite; **Γmb** : granite à deux micas; **π** : pegmatite; **πm** : pegmatite à muscovite; **Γg** : granite gneissique; **Γgb** : granite gneissique à biotite; **Γgmb** : granite gneissique à deux micas.

To : tourbe; *Tv* : travertin.

Levés et tracés de J. DEHANDSCHUTTER et S. BUYAGU

établis en collaboration avec K. Theunissen, complétés par des levés et des observations de D. Baudet, F. Delhaye, M. Fernandez-Alonso, M. De Mulder, M. Mathieussens, H. Meulemans, L. Peeters, A. Salée, P. Trefois.

Cette carte a été éditée par le Département de Géologie et de Minéralogie du Musée royal de l'Afrique centrale (Tervuren, Belgique) en collaboration avec le Ministère de l'Industrie et de l'Artisanat du Rwanda.

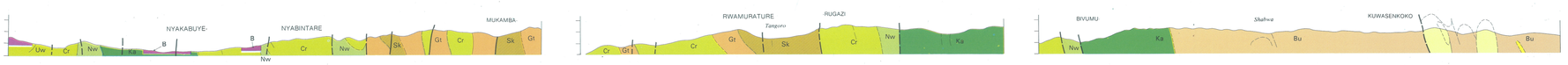
Les levés de terrain et les travaux de publication ont été exécutés dans le cadre d'un projet de la Coopération belge au Développement.

1/100.000

2 0 2 4 6 8 10 km

Institut Géographique National, Bruxelles (1991)

COUPES A B C D E F



G8431
C5
1991
I37
S3/29SW
Karengera

MIT LIBRARIES
3 9080 02274 4095
M.I.T. LIBRARIES
SCIENCE
OCT 3 1 2012
RECEIVED