

Le Système du Kundelungu au Katanga ⁽¹⁾,

par

MAURICE ROBERT,

Chargé de cours à l'Université de Bruxelles.

(Travail publié sous les auspices de la Société industrielle
et minière du Katanga.)

(Planche XI)

INTRODUCTION.

Le système du Kundelungu, créé et étudié dans ses grandes lignes par M. le professeur J. Cornet, est constitué par des couches qui affleurent sur de vastes espaces dans la région du Katanga septentrional, que j'ai eu l'occasion de parcourir en 1910 et 1911. ⁽²⁾

Déjà dans une précédente note ⁽³⁾ ont été esquissés les grands traits de la stratigraphie du système du Kundelungu, système dans lequel on peut distinguer, de haut en bas, les horizons suivants :

V. Les grès feldspathiques rouge-brunâtre, plus ou moins micacés et stratifiés en bancs épais.

IV. Les schistes rouge-brunâtre plus ou moins gréseux, plus ou moins feldspathiques et micacés.

Dans certaines zones, le schiste gréseux renferme des masses ellipsoïdales ayant de 5 à 30 cm. de diamètre. Ces schistes renfer-

(1) Travail présenté à la séance extraordinaire du 12 décembre 1912.

(2) J'ai été adjoint en qualité de géologue à la mission envoyée au Katanga en 1910 par la « Société de Recherches Minières du Bas-Katanga », devenue depuis lors la « Société Belge industrielle et minière du Katanga ».

(3) M. Maurice ROBERT. La stratigraphie du système du Kundelungu au Katanga. *Ann. de la Soc. géologique de Belgique*. (Publications relatives au Congo belge et aux régions voisines, années 1911-1912), p. 6.

ment des lits de grès dont l'épaisseur peut varier de quelques centimètres à 1 mètre.

III. Les schistes argileux rouges plus ou moins foncés, parfois violacés, finement micacés.

II. L'horizon des calcaires et des schistes gréseux constitué par une formation de calcaires siliceux, de calcaires, de calcschistes et parfois de cherts, au-dessus de laquelle viennent se superposer des schistes gréseux avec leurs lits et leurs bancs de grès et de psammites.

I. Le conglomérat base.

CHAPITRE I.

Étude des affleurements.

On peut retrouver dans les archives de la *Société de Recherches minières du Bas-Katanga*, la série complète de mes observations géologiques; chaque affleurement observé est numéroté et repéré sur une carte. Dans le présent travail ne seront étudiés en détail que les affleurements les plus importants.

I. LA RÉGION DE MUKANA.

Lorsqu'en suivant le sentier qui conduit de Pungwe à Sampwe, on se rapproche du village Mukana, la route quitte le plateau des Kibara et l'on descend lentement vers la large vallée de la Lufua. Au loin, à l'Est, à une distance de 40 kilomètres à peu près, apparaissent les falaises bordant le plateau des Kundelungu. Vue d'ici, la ligne formée par le bord supérieur de la falaise semble bien régulière et horizontale.

Au point 1, à mi-distance entre la rivière Kafwe et la Lukima, se montrent les premiers affleurements de calcaires. Ces calcaires règnent jusqu'au point 2. De ce dernier point jusque Mukana affleurent les schistes gréseux dans lesquels sont intercalés des lits et des bancs de grès feldspathiques et de psammites, ainsi que des lits de schistes argileux.

La série des affleurements que l'on trouve dans la zone des calcaires montre que la formation est en grande partie constituée par des calcschistes dans lesquels sont intercalés des bancs, parfois

épais de 5 m., de calcaire: calcaire gris, calcaire rosé, calcaire rubané à grain fin et même calcaire oolithique. Le flanc gauche et le flanc droit de la vallée de la rivière Lukima exposent de beaux affleurements.

Sur la rive gauche, à une certaine distance de la rivière, les calcschistes forment une falaise peu élevée devant laquelle des pilastres sont restés comme une série de témoins.

A la rive droite de la rivière se superposent de bas en haut les couches suivantes :

- Des bancs de calcschiste,
- Des bancs de calcschiste plus ou moins gréseux,
- un lit de schistes argileux rouges,
- une épaisseur de 5 m. de beau calcaire en bancs épais,
- et enfin au sommet les schistes gréseux rouge violacé.

Dans le fond de la rivière Lukima apparaissent quelques affleurements de grès feldspathique du Kundelungu.

Une excursion faite aux grottes de la Lukima (point 3), me ramène dans les beaux affleurements de la zone des calcaires.

Lorsque de Mukana on se rend aux grottes, les affleurements rencontrés exposent des schistes gréseux. Les calcschistes apparaissent à peu de distance de la rive droite de la rivière.

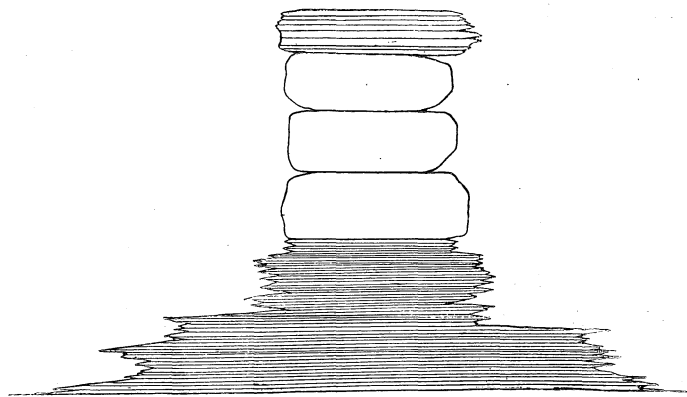


FIG. 1.

Ce sont aussi les calcaires que l'on trouve affleurant dans la falaise qui forme le flanc gauche de la vallée. Devant cette ligne de

falaises se dressent des rangées de pilastres que l'érosion n'a pas enlevés. Les couches à peu près horizontales qui constituent la falaise ainsi que les pilastres, sont des calcschistes avec bancs de calcaire cristallin. Comme le montre la fig. 1, on trouve à la base 6 à 7 m. de calcschiste, au-dessus 3 m. de calcaire cristallin, puis 1 à 2 m. de calcschiste altéré.

C'est au pied de la falaise que sont creusées les grottes, profondes ici de 6 à 10 m. et sculptées dans une succession de bancs de calcaire et de calcschiste dont le pendage est voisin de 2° vers le S-E.

Toutes ces couches de l'horizon des calcaires sont à peu près horizontales ; elles pendent de 2° à 4° vers le S-E. ; elles sont d'ailleurs en concordance parfaite avec les couches de schistes gréseux qui les surmontent. L'ingénieur Tréfois qui a suivi la route de Kipambale à Mukana signale, à mi distance entre Kiatala (sur la Kafwe) et Moadiavita (sur le Kaombo), les calcaires du Kundelungu. Ces couches se succèdent de haut en bas dans l'ordre suivant :

Calcschistes alternant avec les grès rouges
Schistes et grès rouges,
Calcschistes jaunâtres,
Calcaire saccharoïde blanc ou rose.

Ces couches appartenant au système du Kundelungu sont évidemment en discordance de stratification sur les couches de quartzites et de micaschistes du Primaire métamorphique qui constituent les monts Kibara. Celles-ci ont une direction moyenne voisine de la direction N 40° E et sont fortement plissées. Les pentes se rapprochent souvent de 90°.

Entre les affleurements de la zone des calcaires et les affleurements des terrains anciens des Kibara, on trouve au point 4 un conglomérat à pâte verdâtre et tout près des pointements d'un granite à microcline.

Si partant de Mukana on suit la route qui vers l'W conduit à la rivière Sense, on peut observer des affleurements du conglomérat base du Kundelungu à gros éléments au village Kinkungwa, ainsi que dans le ruisseau Kakumwishi. Ce conglomérat base, à peu près horizontal, repose en stratification discordante sur les couches de terrains anciens qui apparaissent dans le voisinage, à la

rivière Kiji et près des sources thermales de la Kashiba. Ce sont encore les terrains anciens que l'on rencontre le long de l'itinéraire qui suit la rivière Sense.

La route conduisant de Mukana à Sampwe et traversant la large vallée de la Lufua, montre quelques rares affleurements. Au point où le sentier traverse la petite Kafwe, le flanc gauche de la vallée présente une coupe dans les schistes gréseux ; quelques bancs de grès feldspathiques micacés intercalés dans ces schistes, ont ensemble une épaisseur d'environ 6 mètres.

Plus loin, près de Kutuntuka, on traverse de nouveau la petite Kafwe. La rive droite de la rivière expose en ce point un affleurement de cherts oolithiques. Ces cherts oolithiques, dont nous aurons l'occasion de parler, doivent être rattachés à l'horizon des calcaires du Kundelungu ; ils y forment des zones silicifiées.

De nouveaux affleurements n'apparaissent qu'entre la rive gauche de la Lufua et le poste de Sampwe ; ils montrent les beaux schistes argileux rouges micacés ; ces couches ont un pendage de 2 à 4° vers le S-E.

Depuis le plateau des Kibara jusque Sampwe, affleurent donc successivement les terrains anciens plissés, le conglomérat base du Kundelungu reposant en discordance de stratification sur ces terrains anciens, l'horizon des calcaires et des schistes gréseux et enfin l'horizon des schistes argileux. Ces horizons se succèdent d'ailleurs régulièrement dans la série du système du Kundelungu.

Dans toute la large vallée de la Lufua, la surface du sol est jonchée de nombreux cailloux souvent roulés, de chert oolithique de quartz et de quartzites (quartzite feldspathique, quartzite rosé, quartzite blanc). Ces cailloux proviennent en grande partie de la destruction du conglomérat base du Kundelungu qui forme, comme nous le verrons, une longue bande d'affleurements, notamment dans la région du N-W de la vallée de la Lufua.

2. LA RÉGION DE SAMPWE.

Entre la rivière Lufua et le poste de Sarapwe affleurent, comme on vient de le dire ci-dessus, les schistes argileux rouges micacés.

Immédiatement à l'E du poste se dresse à pic, la falaise, haute de près de 500 m., conduisant au plateau du Kundelungu.

Comme le montre la coupe ci-contre (fig. 2), on observe successivement de bas en haut: l'horizon des schistes argileux rouges micacés, l'horizon des schistes gréseux et enfin au sommet, l'horizon des grès feldspathiques en bancs épais.

Dans les schistes argileux sont intercalés des lits, généralement épais de 0^m20 à 0^m30, de schistes calcareux. Dans chacun de ces lits, le schiste devient de plus en plus calcareux lorsqu'on s'avance vers le sommet; ici règne souvent un lit de véritable calcschiste. Il y a lieu de remarquer que deux bancs de calcschistes, épais de 2 à 4 m., affleurent au sommet des schistes gréseux, immédiatement sous l'horizon des grès en bancs épais.

Dans la coupe de la falaise de Sampwe on voit affleurer deux bandes de schiste imprégné de malachite et d'azurite. Chacun de ces lits a une épaisseur de 0 m. 50 à 0 m. 70, mais le minerai de cuivre n'existe en quantité notable que dans les 0.10 ou 0 m. 15 de la partie supérieure.

On passe graduellement de l'horizon des schistes argileux à l'horizon des schistes gréseux.

Les schistes gréseux sont souvent légèrement feldspathiques; ils ont la tendance de se diviser en parallépipèdes épais de 1 à 2 cm. Ils renferment des lits de psammites et des lits de grès qui deviennent de plus en plus nombreux quand on se rapproche du sommet.

Les grès que l'on trouve ici renferment souvent des dendrites de manganèse.

En certains endroits les schistes gréseux renferment des concrétions dures, ellipsoïdales, pouvant atteindre 0 m. 50 de diamètre.

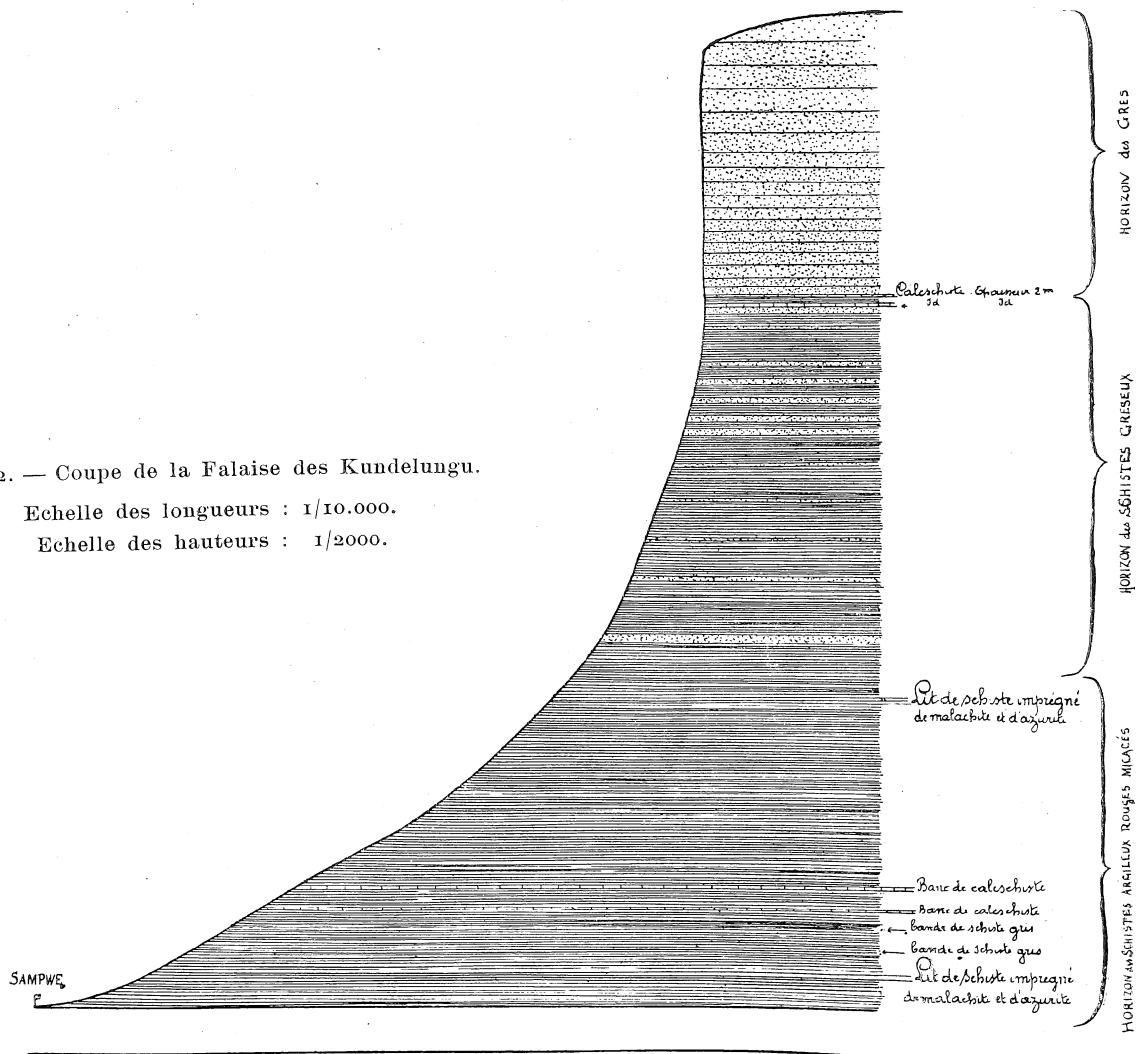
Les horizons de schistes argileux et de schistes gréseux atteignent dans la coupe une épaisseur de 400 m.

Les grès feldspathiques en bancs épais couronnent la falaise.

Toutes ces couches pendent de 2 à 4° vers le S.-E.

Si après avoir traversé la rivière Luishi, dont la vallée sculpte une profonde échancrure dans le plateau, on longe le pied de la falaise, on rencontre jusque Kabangula de nombreux affleurements de schistes argileux rouges. La coupe de la falaise est toujours semblable à celle de Sampwe; elle est régulièrement couronnée sur toute sa longueur par les grès en bancs épais. On

FIG. 2. — Coupe de la Falaise des Kundelungu.
 Echelle des longueurs : 1/10.000.
 Echelle des hauteurs : 1/2000.



retrouve même dans la falaise de Kabangula les lits de schistes imprégnés de malachite et d'azurite.

Le long de l'itinéraire que j'ai suivi sur le plateau pour venir de Kabangula à la vallée de la Luishi, on ne peut guère signaler que quelques mauvais affleurements de grès feldspathiques ou de psammites.

Si l'on suit le sentier qui en serpentant dans la large vallée de la Lufua, conduit de Sampwe à Ngela en passant par Lufimbua, on ne rencontre, jusque Kampia, que des affleurements de schistes argileux rouges. Ces couches sont d'ailleurs, sur de larges espaces, recouvertes par les alluvions des rivières.

Au delà de Kampia l'altitude croît et l'on recoupe même au point 5 la ligne de faite séparant le bassin de la Lufua du bassin de la Lubule. A l'accroissement de l'altitude correspond une élévation dans la série des couches. Jusqu'au point 6 les affleurements sont toujours formés par les schistes argileux, mais au delà de 6 on tend à passer dans l'horizon des schistes gréseux ; les affleurements montrent en effet intercalés dans les schistes argileux rouges et les schistes gréseux des lits ou des bancs de psammites. Toutes ces couches pendent régulièrement de 3 à 4° vers le S.-E.

Dans la vallée de la Lufua apparaissent en de nombreux points des travertins.

On peut se rendre de Sampwe à Ngela par le sommet du plateau, la falaise étant escaladée près de la Luika.

La falaise de la Luika est identique à celle de Sampwe que nous avons décrite ci-dessus. Il y a cependant lieu de noter que parmi les bancs gréseux du sommet on trouve ici un horizon de grès feldspathiques très grossiers. Ces grès sont constitués par des grains de quartz grossiers bien arrondis et par des grains de feldspath altéré.

Le sommet du plateau présente, comme on devait s'y attendre, des affleurements de grès feldspathique et de grès plus ou moins psammitiques.

A Kinkuma cependant, à l'altitude + 1500, affleurent les schistes gréseux et même de nombreux lits de schistes argileux.

Les schistes gréseux dans lesquels sont intercalés des bancs de grès argileux, affleurent encore sur le plateau jusqu'à la vallée de la Kasenge. La descente, à pic, dans le fond de cette

dernière vallée profonde, permet d'observer dans la falaise les schistes gréseux reposant sur les schistes argileux rouges.

Les affleurements rencontrés entre la vallée de la Kasenge et NGela sont constitués principalement par des schistes gréseux. Souvent dans cette région apparaît un banc de grès très grossier épais de 1 à 2 m. Ce grès a les mêmes caractères que celui décrit à la Luika. Il semble former un horizon assez continu

3. LA RÉGION DE KIPAMBALE.

Lorsqu'on suit le sentier qui conduit de NGoïe, près du coude de la Kalumengongo, à Kipambale, on arrive au point 7, à l'altitude de 1500 m. environ, où l'on atteint la bordure du plateau des Kibara. Ici commence la descente régulière vers la plaine de la Lusua.

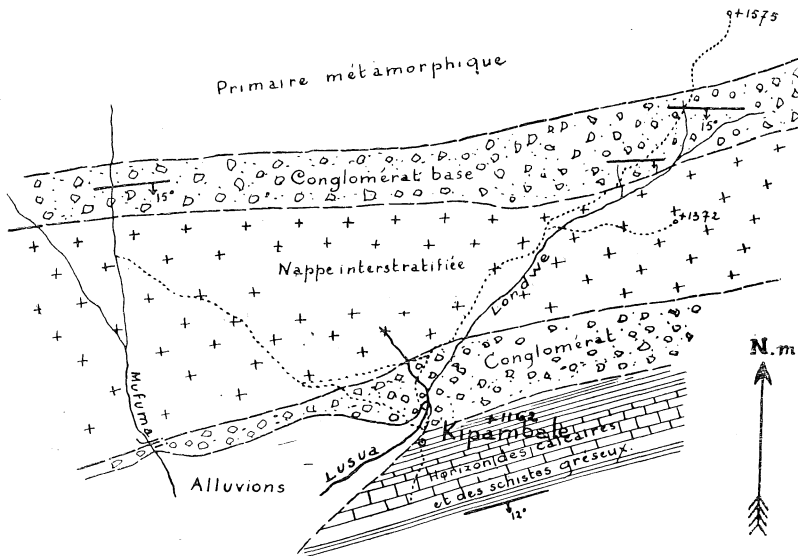


FIG. 3. — Echelle 1/100.000

Les terrains anciens métamorphiques qui affleurent jusqu'au point 7 sont alors recouverts, en discordance de stratification, par les couches du Kundelungu.

Entre 7 et 8 affleure un conglomérat ayant une direction N. 80° E. et une inclinaison de 13° et 15° vers le S.

Ce conglomérat est constitué par une pâte dans laquelle sont englobés des cailloux légèrement roulés.

La pâte est gréseuse, feldspathique, micacée; elle est plus ou moins schistoïde et généralement dure.

Les cailloux englobés dans cette pâte sont en général peu roulés, leurs arêtes sont cependant arrondies. Ils peuvent avoir différentes dimensions, leur diamètre variant entre 1 et 20 cm.

Parmi ces cailloux on trouve du feldspath, du quartz de filon, du quartz à tourmaline, du chert oolithique, des quartzites identiques à ceux qui forment les couches métamorphiques affleurant entre Ngoïe et le point 7 et même du micaschiste que l'on retrouve dans ces mêmes couches.

Malgré mes recherches je n'ai trouvé ni chert zoné, ni cornaline.

Les cailloux ne sont pas disposés dans le conglomérat par ordre de volume; petits et gros sont répartis irrégulièrement dans la masse. Pourtant dans la zone supérieure du conglomérat, la pâte ne renferme plus que des petits cailloux, dont le diamètre ne dépasse pas 2 ou 3 cm.

Entre les points 8 et 9 affleure une nappe de roche basique. A mi-distance entre 8 et 9 la roche basique est surmontée par un conglomérat à pâte gris bleuâtre, conglomérat qui renferme des cailloux de 1 cm. de diamètre.

Sur ce conglomérat reposent des bancs épais de quartzite et de calcaire silicifié.

Depuis le point 9 jusqu'au village Kipambale, on retrouve des affleurements du conglomérat ci-dessus.

Celui-ci affleure dans la vallée de la Lusua; il apparait aussi dans la vallée du ruisseau Kabumba, ruisseau qui se jette dans la Lusua à mi-distance, entre le confluent de la Londwe et de la Lusua, et Kipambale.

Entre cette nouvelle zone d'affleurement du conglomérat et Kipambale, on rencontre de nombreux blocs de grès et de calcaires silicifiés.

Lorsque, partant de Kipambale, on se dirige vers la ligne de collines qui, au Sud, cache l'horizon, on trouve sur tout le flanc Nord de celles-ci, une magnifique ligne d'affleurements.

Au-dessus d'un grès calcaireux, visible sur une épaisseur de 0^m10, sont superposées les couches suivantes: 1^m50 de calcaire très siliceux, 3 à 4 mètres d'un calcaire rosé à grain fin, souvent

rubané et, enfin, une assez forte épaisseur de calcschistes. Sur ces calcschistes reposent des couches de schistes gréseux, dont nous n'avons pu évaluer l'épaisseur et qui doivent être surmontés par l'horizon des schistes argileux rouges.

Toutes ces couches sont dirigées à peu près E-W et pendent de 12° vers le Sud.

La coupe faite au travers des différentes couches dont il vient d'être question montre donc, reposant sur les terrains anciens, le conglomérat que je considère comme formant la base du système du Kundelungu, conglomérat dans lequel est interstratifiée la nappe de roche basique. Ce conglomérat est surmonté en stratification concordante par les couches de l'horizon des calcaires et des schistes gréseux.

Un itinéraire dirigé N-S et effectué plus à l'W, en suivant la rivière Mufumaji, donne la même coupe.

A l'E, le long de la route qui conduit de Tikanini à Kasongo Muana, je retrouve le conglomérat. Ici, la direction des couches oscille entre N 60° E et N 70° E et l'inclinaison est de 13° vers le S-E. Je retrouve au-dessus de ce conglomérat, la nappe de roche basique, mais les affleurements de celle-ci cessent un peu avant d'arriver au village Mukonkola.

Un prospecteur a signalé au Nord de Tikanini, sur la route de la Manda, l'existence des conglomérats reposant sur les terrains anciens, ce qui montre le prolongement vers le N-E de notre ligne d'affleurements.

Sur la route de Kipambale à Mukana, M. Tréfois signale à Maya, sur la Lufua, et à Moadiavita, sur le Kaombo, des affleurements du conglomérat à pâte noire et à gros galets. On doit avoir à faire ici au prolongement du conglomérat que l'on trouve à Kipambale au-dessus de la nappe de roche basique.

La roche basique de la région de Kipambale forme dans la couche de conglomérat, base du système de Kundelungu, une nappe interstratifiée. J'ai reconnu l'affleurement de cette nappe sur une longueur de plus de 40 km. En certaines zones d'affleurement et notamment sur la route qui conduit de Kipambale à la haute Mufumaji, la masse rocheuse présente des fissures de retrait ; elle se divise en beaux prismes hexagonaux ou pentagonaux. Ces prismes ont leur axe dirigé le plus souvent suivant une pente de 50° vers le N 20° E, direction qui est perpendiculaire à

leur surface de refroidissement. La roche basique donne comme produit de l'altération sur place une belle argile d'un rouge violacé, argile qui forme en certains points le sol superficiel de la zone d'affleurement. Cette argile est d'ailleurs en de nombreux endroits transformée en latérite.

La roche qui forme la nappe interstratifiée est vert sombre ; elle a une structure ophitique ; les principaux éléments constituants sont du plagioclase et beaucoup de pyroxènes : c'est une dolérite. Elle renferme de nombreux cristaux de pyrite. La masse rocheuse n'est pas absolument homogène ; en certaines zones, la roche, tout en conservant sa structure ophitique, peut devenir un peu plus basique, le feldspath étant moins abondant. En certains points, la roche est constituée par une pâte verdâtre dans laquelle, à la loupe, on ne distingue plus les cristaux ; c'est une porphyrite amygdaloïdale à pyroxène et amphibole et renfermant beaucoup de serpentine ; c'est une lave ancienne très altérée. Des échantillons de la même nappe nous donnent une serpentine d'altération ; un autre échantillon est un tuf. Tous les caractères présentés par les affleurements de la roche basique permettent de la considérer comme formant une nappe interstratifiée.

4. LA RÉGION DE NGÉLA.

Le village NGéla est situé sur la haute Lubule à la côte + 1329.

Dans la région de NGéla, le sol est formé par les schistes gréseux. Ces schistes gréseux renferment parfois des lits de schistes argileux rouges. On y trouve aussi de nombreux bancs de grès feldspathiques micacés, à grain fin, durs, psammitiques. C'est sur ces psammites que se forment les cascades de la Lubule aux environs de NGéla. Les collines qui se dressent à l'W du village sont constituées par des schistes gréseux, dans lesquels sont intercalés des bancs de grès. A la base, ces grès sont constitués par une roche à grains grossiers et bien arrondis, les grains de quartz et de feldspath atteignant $1 \frac{1}{2}$ m/m de diamètre. Ces grains sont réunis par une pâte feldspathique. Au-dessus, ce sont surtout des bancs de psammites qui sont intercalés dans les schistes gréseux.

5. LA RÉGION DE KIAKA, LUBANGA, MOBANGA,
DIKULUSHI, GWENA ET MUSHIMBA (fig. 4).

Le village Kiaka se trouve sur la rivière Lufila-Kitete.

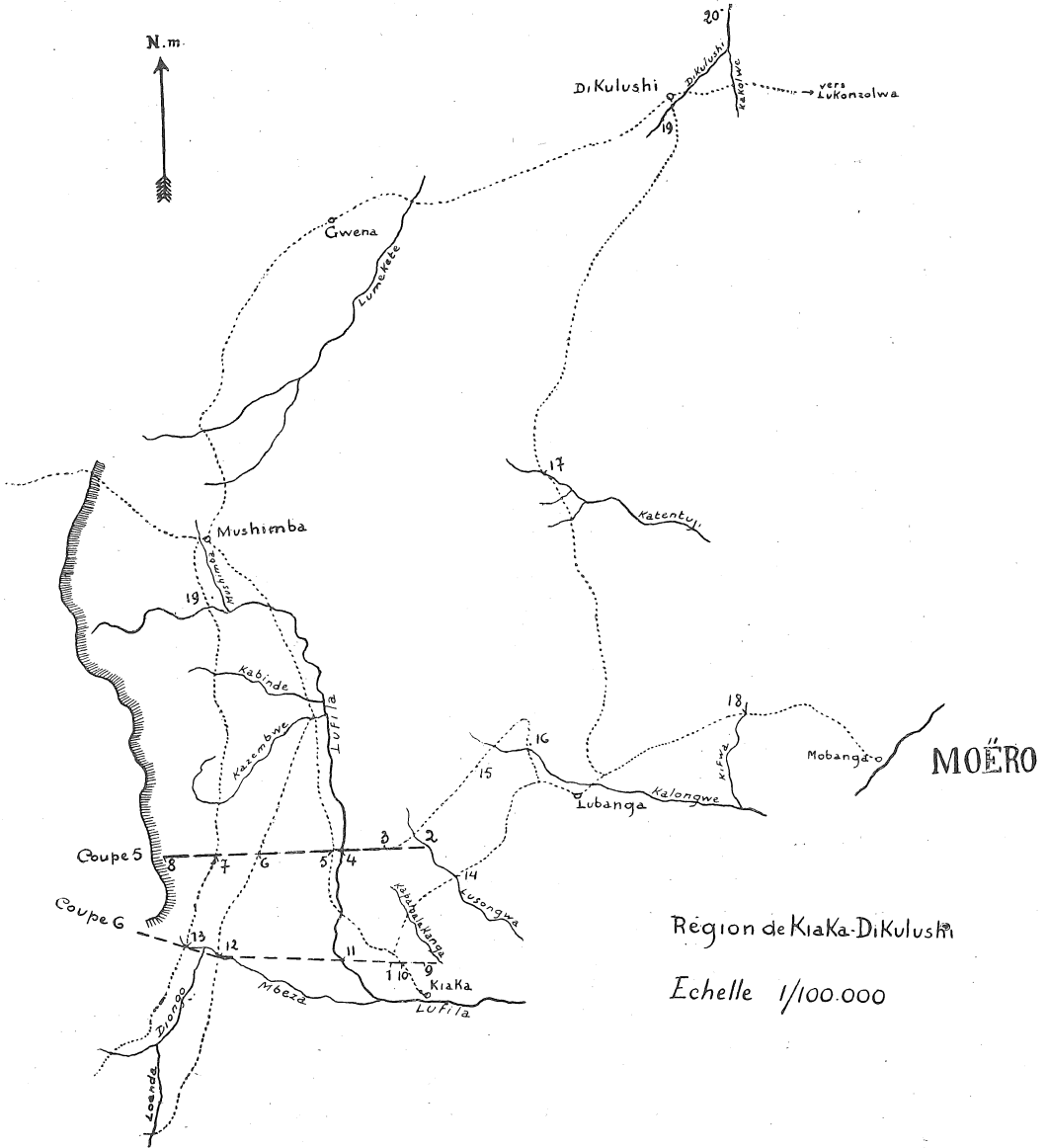


FIG. 4.

Au point 1 se trouve un gîte de cuivre. Une coupe (fig. 5) dirigée E-W et passant par les points d'affleurement 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 donne ce qui suit : Au point 2, dans la rivière Lusongwe, on voit, sur une épaisseur de 4 mètres, un bel affleurement du conglomérat base du Kundelungu. Ces couches ont une direction N 25° W et pendent de 2 à 4° vers le N-E ; au point 3 affleure encore le conglomérat base.

A l'W se dresse une falaise où apparaissent, comme on peut le voir, les calcaires et calcschistes sur une épaisseur de 40 à 50 m. Ces couches, ainsi que celles rencontrées plus à l'W, pendent de 15 à 20° vers l'W.

Sur les calcaires se montrent des schistes gréseux dans lesquels sont intercalés des bancs de grès feldspathiques et de psammites ; au-dessus viennent les couches de l'horizon des schistes argileux rouges, surmontées par les épaisses couches de l'horizon des schistes gréseux.

Une coupe non moins intéressante est dirigée à peu près E-W ; elle passe par le gîte de cuivre de Kiaka et par la rivière MBeza (fig. 6).

Au point 9, affleure le conglomérat base ; les couches pendent de 4 à 5° vers le N-E ou le S-E.

Au point 10, dans un profond ravin, on trouve le conglomérat base assez altéré ; la pente est mal indiquée ; les mesures que j'ai prises me donnent une inclinaison de 15° vers l'W. On trouve des blocs de calcaires et de grès du Kundelungu dans le fond et sur les flancs du ravin.

Au point 11, affleurent les calcaires et les calcschistes ; ces couches sont surmontées par les schistes gréseux dans lesquels sont intercalés des bancs de grès. Ce sont des bancs psammitiques qui affleurent en 11 dans le lit de la rivière Lufila. Toutes ces couches pendent de 15 à 20° vers l'W.

Le calcaire plus ou moins brunâtre est à grain fin ; il est parfois oolithique. On trouve aussi un banc de calcaire siliceux parfois bréchoïde. Le calcaire en partie silicifié est traversé de veinules de minerais de cuivre. La partie silicifiée est imprégnée irrégulièrement et renferme parfois des poches de minerais. Ce minerai est surtout constitué par de la malachite, de la chalcosine et du chrysocolle. Un filon de barytine avec minerais de cuivre, affleure au gîte de Kiaka.

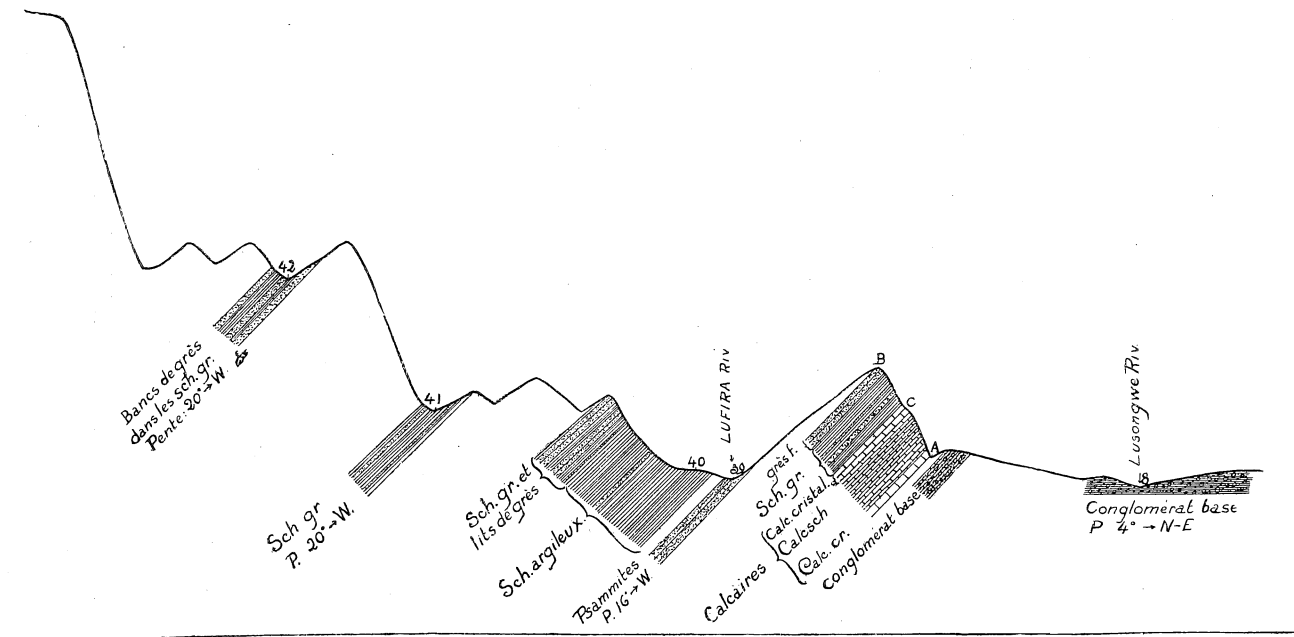


FIG. 5. — Coupe transversale de la Falaise orientale du plateau des Kundelungu.

Echelle des longueurs : 1/20.000.

Echelle des hauteurs : 1/2000.

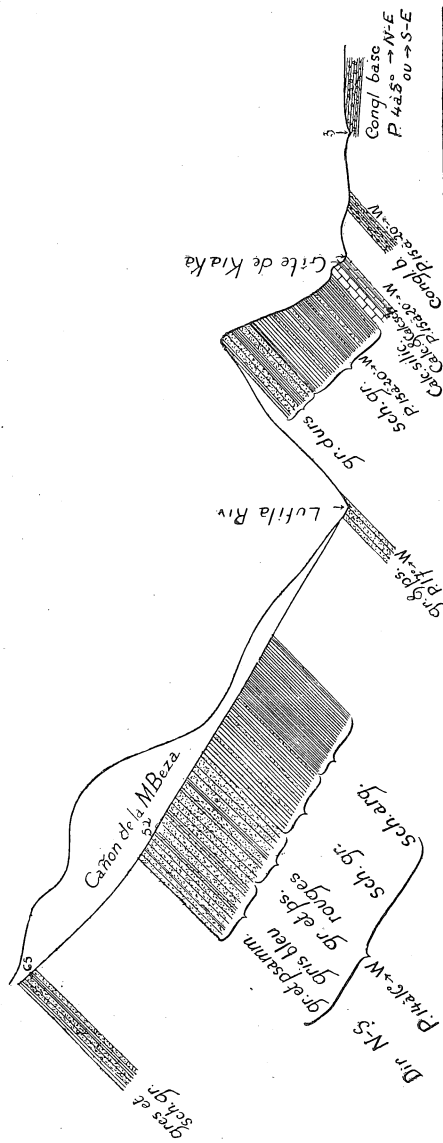


Fig. 6. — Coupe E-W passant par le gite de Kiaka et la rivière MBeza.

Echelle des longueurs : 1/20.000.

Echelle des hauteurs : 1/2000.

Lorsqu'on remonte la profonde vallée du ruisseau MBeza, on rencontre successivement les schistes argileux rouges finement micacés, les schistes gréseux rouge brunâtre légèrement feldspathiques et enfin des couches de grès feldspathique micacé rouge

foncé ; le grès est ici psammitique. Au-dessus de ces dernières couches apparaissent des grès gris foncés feldspathiques micacés très durs. Le feldspath de ces grès gris est assez altéré ; l'examen microscopique permet cependant de reconnaître la microcline. Le grès renferme assez bien de pyrite. Les bancs de cette roche ont une épaisseur de 50 à 60 cm. d'épaisseur. Entre les couches de grès sont intercalés des bancs nettement psammitiques.

Le conglomérat base, affleurant dans la région de Kiaka, est constitué par une roche argileuse brun rougeâtre, plus ou moins micacée, parfois plus ou moins feldspathique et schistoïde. Dans la pâte schistoïde sont englobés des blocs et cailloux de toutes les dimensions, depuis 1 jusque 20 cm de diamètre. Les cailloux sont distribués dans la couche sans aucun ordre ; leur arrangement ne dépend ni de leur volume ni de leur forme : on trouve les plus gros ainsi que les plus petits au sommet comme à la base. Certains de ces cailloux sont assez bien roulés, d'autres, les plus nombreux, ont seulement leurs arêtes arrondies. Les cailloux sont surtout constitués par du quartzite rosé, du quartzite feldspathique, du quartzite gris, du chert oolithique, de la porphyrite. J'ai même pu observer parmi eux quelque cailloux de granite.

Le conglomérat est visible ici sur une épaisseur de 25 mètres environ.

L'horizon des calcaires qui surmonte le conglomérat atteint une épaisseur de 50 mètres. Il est constitué par des calcschistes, des calcaires à grain fin brunâtres, des calcaires oolithiques, du calcaire siliceux, parfois bréchoïde, du calcaire silicifié et des cherts.

Toute la bande comprise entre le point 9 de la coupe 6 et le point 2 de la coupe 5 présente de beaux affleurements du conglomérat base. Tous ces affleurements ont une pente de 2 à 4° vers le N-E ou vers le S-E.

Au point 14, dans la rivière Lusongwe, on trouve en affleurement quelques bancs de grès feldspathiques gris noirâtre micacés, dans lesquels sont intercalés des lits de grès noirâtres feldspathiques, un peu schistoïdes. Ces couches pendent de 5 ou 6° vers le N-E. Au-dessus de ces couches reposent, sur une épaisseur de quelques décimètres, les éléments remaniés du conglomérat. Les couches de grès noirâtre sont en concordance de stratification et se trouvent immédiatement en-dessous des couches du conglomérat qui affleurent en amont dans la vallée de la même rivière et notam-

ment au point 2. Nous plaçons ces couches dans l'horizon du conglomérat base du système du Kundelungu.

A l'E de la bande 2-9, où affleure franchement le conglomérat base, on trouve les couches qui surmontent ce conglomérat. C'est ainsi qu'au S-E du point 9, apparaît sur le poudingue, un petit lambeau de calcaire.

Au point 15, affleurent des bancs de calcschistes et de schiste argileux rouge. Ces couches ont une pente de 7° vers le S-E; elles doivent reposer sur le conglomérat base. Celui-ci affleure au S-W et doit affleurer au N-W.

Au point 16, ce sont des grès feldspathiques à grain fin qui affleurent. Eux aussi, se trouvent au-dessus du conglomérat base. La direction de ces couches est N-S, la pente est de 15° vers l'Ouest.

Au-dessus des affleurements 15 et 16, on trouve une certaine épaisseur d'alluvions anciennes.

Au point 17, dans la rivière Katentuji, affleurent des bancs de grès feldspathiques micacés psammitiques du Kundelungu.

On doit signaler dans la rivière l'existence de nombreux cailloux roulés de quartzites, de porphyrite quartzifère, etc., qui proviennent de la désagrégation du conglomérat base du Kundelungu; celui-ci doit affleurer à l'W.

Au point 18, dans la rivière Kifwa, on retrouve un mauvais affleurement du conglomérat base. Dans la rivière on trouve des morceaux de cornaline non roulés et de très nombreux cailloux roulés provenant du conglomérat base. Sur cette base, reposent les schistes argileux et les schistes gréseux, couches qui forment le relief que l'on rencontre entre la rivière Kifura et le village Mobanga.

Tout le long du sentier qui longe la rive droite de la Lufua, affleurent en général les schistes argileux rouges.

Ce sont les schistes gréseux qui affleurent sur la route qui va du point 13 à Mushimba. La falaise que l'on trouve plus à l'W et que j'ai escaladée à l'W de Mushimba est constituée au sommet par les grès appartenant à l'horizon des grès feldspathiques en bancs épais. Toutes ces couches pendent régulièrement de 15 à 20 degrés vers l'W.

Au point 18, près de Mushimba, affleurent les schistes gréseux. Dans ces schistes sont intercalés des lits de schistes argileux rouges et des bancs de grès feldspathiques micacés. Les schistes

gréseux et les grès sont imprégnés de minerais de cuivre, chalcosine, malachite et azurite. Les couches pendent de 20° vers l'W.

Il apparaît nettement que toutes les couches situées à l'W de l'axe du plissement et entre le point 13 et Mushimba pendent régulièrement de 15 à 20° vers l'Ouest. Toutes les couches situées à l'E de la même zone sont légèrement ondulées dans un plan qui est resté à peu près horizontal.

Le sol superficiel de la plaine comprise dans le triangle 2-17-18 est le plus souvent constitué par des alluvions anciennes, dans lesquelles on trouve souvent des produits de la désagrégation du conglomérat base. Sur les terrasses, des cailloutis sont des témoins d'alluvions anciennes.

Les couches qui affleurent dans la zone de Dikulushi appartiennent à l'horizon des calcaires et des schistes gréseux. Ce sont ces schistes gréseux qui affleurent partout depuis Dikulushi jusqu'à un point situé à peu près à mi-distance entre Dikulushi et la rivière Taminwa. (Cette rivière a été rencontrée le long de l'itinéraire qui conduit de Dikulushi à Lukonzolwa).

Au-delà de ce point affleurent les schistes argileux rouges. La falaise qui se dresse à l'E de la Taminwa expose à sa base les schistes argileux rouges. Ces couches sont surmontées par les schistes gréseux avec lits et bancs de grès.

Au confluent du ruisseau Dikulushi et du Kakulwe affleurent des couches de calcaire cristallin, rosé, avec lits de cherts. Le calcaire rosé est souvent zoné et rubané et renferme parfois des veines de calcite. Le calcaire passe en certains points à un calcaire rosé siliceux. Les couches ont une direction N 30° E et pendent de 60 à 65° vers le S-E. Les bancs de calcaire sont épais de 10 cm. en moyenne. Entre ces bancs sont intercalés des lits de cherts rubanés épais de 3 à 10 cm. Souvent dans le chert existent des géodes allongées tapissées de jolis cristaux de quartz. Intercalée dans le calcaire avec cherts, on trouve une brèche formée par une masse schisteuse, dure, rosée, contournée, dans laquelle sont englobés des blocs de calcaire et de calcschiste.

Les mêmes couches affleurent au point 19, dans la rivière Dikulushi. En suivant la vallée de ce ruisseau, depuis le confluent de la Kakulwe jusqu'au point 20, on peut observer des couches d'un beau schiste argileux rouge micacé chargé d'oligiste et plus loin des schistes gréseux dans lesquels sont intercalés tous les 5

ou 6 m. des bancs de grès feldspathiques, épais de 0^m50. Au fur et à mesure que l'on se rapproche du point 20, la direction des couches tend à devenir à peu près N-S ; ces couches sont fortement tourmentées et les roches sont alors fissurées suivant 3 plans et divisées en petits parallépipèdes.

Au point 20, à l'W du lit de la rivière, les schistes gréseux avec leurs bancs de grès sont fortement fissurés et pendent de 53° vers le N 20 E. Ces couches sont imprégnées de minerais de cuivre et les fissures sont remplies par des veines et des veinules de barytine renfermant du minerais de cuivre sous forme de chalcosine, de malachite et d'azurite. Un filon de barytine plus important affleure dans le voisinage.

En remontant la Kakulwe, à partir de son confluent avec la Dikulushi, on retrouve les schistes gréseux avec leurs bancs de grès. La pente des couches, qui est de 65° vers le S-E dans le voisinage du confluent, diminue graduellement et au point où le sentier de Lukonzolwa traverse la Kakulwe, la pente n'est plus que de 30° vers le S-E. Plus à l'E, ces mêmes schistes gréseux sont à peu près horizontaux.

Pas un seul filon de quartz n'apparaît dans toute la région.

On peut observer, surtout dans le voisinage des vallées, des restes d'alluvions anciennes dans lesquelles sont distribués des cailloux roulés provenant du conglomérat base du Kundelungu.

Malgré les fortes pentes qu'elles accusent, je considère les couches de la Dikulushi comme appartenant au système du Kundelungu.

Ces couches, violemment tourmentées, sont précisément situées, comme nous aurons l'occasion de le dire ci-dessous, à la charnière de la zone d'affaissement du Moero.

Dans la plaine qui s'étend à l'W de Dikulushi, jusqu'à la falaise du plateau des Kundelungu, point d'affleurements, le sol est sableux et ressemble au sol superficiel des régions où affleurent les couches du Kundelungu.

La falaise qui se dresse à l'W de Gwena, montre vers la base les schistes argileux rouges ; ceux-ci sont surmontés par les schistes gréseux et le sommet est couronné par les grès feldspathiques en bancs épais ; on y trouve même un niveau de grès à gros grain. Toute la falaise, depuis les sources de la Lumekete jusqu'à l'W de Piluka, présente d'ailleurs les mêmes séries d'affleurements.

Déjà nous avons dit que depuis la coupe passant par le gîte

de Kiaka jusque Mushimba, les couches du bord oriental du plateau (fig. 6) des Kundelungu pendent de 15 à 20° vers l'W.

Au N. de Mushimba, près des sources de la Lumekete, la pente est de 20° vers l'W.

Plus au N cependant la pente semble être moins accentuée et aux falaises de Piluka le pendage des couches est de 6° vers l'W.

A Piluka on trouve un gîte de cuivre dans les schistes gréseux.

La couche imprégnée de malachite peut avoir une épaisseur moyenne de 0^m20. L'intersection du plan de la couche et de la surface topographique donne une ligne d'affleurement étendue.

Le gîte de Piluka se trouve au même niveau que le gîte de Mushimba.

6. LA RÉGION DE LA BÉLÉGI ET DE LA KAPENGA.

Déjà dans la coupe 6 passant par le gîte de Kiaka et la rivière MBeza, nous avons signalé l'existence dans le système du Kundelungu des roches gris foncé.

A la tête du cañon de la rivière Kapenga, près du village Kapoloa, des bancs de roches gris foncé semblables à celles signalées à la MBéza sont à signaler.

Ces roches gris foncé affleurent entre la rivière MBéza et Kapoloa et entre Kapoloa et le point 21, elles pendent de 2 à 3° vers le N-W.

Lorsqu'on suit le sentier qui conduit de Kapoloa à Molimba en passant par Mukotwe et que l'on quitte la vallée de la Kapenga, on constate que les roches gris foncé tendent à prendre de plus en plus la coloration habituelle des grès et des schistes gréseux du système du Kundelungu; elles deviennent rouge-brunâtre. Ce sont encore les grès qui affleurent au sommet de la falaise que l'on rencontre avant de descendre dans la vallée de la Bélégi. Dans la falaise, se montrent sous les grès, les schistes gréseux. Ces couches ont une pente de 8° vers l'W.

Les schistes argileux rouges sous-jacents aux schistes gréseux affleurent dans le fond de la vallée de la Bélégi. Dans la large plaine du Moero, ils sont recouverts par les alluvions.

L'itinéraire qui partant de Kapoloa me ramène à Kapoloa après avoir décrit une boucle vers le S, me fait traverser la rivière Bélégi à la tête du cañon. Ce sont les grès feldspathiques

micacés psammitiques qui affleurent en ce point. Ces grès, en bancs épais, sont à peu près horizontaux. A deux kilomètres au S. les mêmes couches ont une pente de 3° vers le N-W.

Une descente nous amène dans l'horizon des schistes gréseux et même dans l'horizon des schistes argileux. Me dirigeant vers l'W, je retrouve les schistes gréseux et les bancs de grès en faisant l'ascension de la falaise. Les couches sont dirigées N 60° E et pendent de 8 à 10° vers le N-W.

Au point 22, affleurent les schistes gréseux. Ces couches sont recouvertes ici par un manteau d'alluvions anciennes dans lesquelles on trouve une grande quantité de cailloux peu roulés. Ce sont des cailloux de grès feldspathique du Kundelungu et de nombreux cailloux de quartz, quartz avec tourmaline, muscovite, hornblende. Certains de ces cailloux de quartz montrent les empreintes de cristaux de pyrite.

Plus à l'W affleurent les schistes gréseux et même les schistes argileux rouges. L'itinéraire se dirige vers le N et l'on rencontre des affleurements de schistes gréseux. Les couches pendent de 4 à 5° vers le N-E.

La vallée de la Kapenga, que l'on rencontre en chemin, est profonde de 50 mètres environ. Les flancs de la vallée montrent les schistes gréseux avec leurs lits de grès feldspathiques micacés, psammitiques. Ces couches sont dirigées N 10° W et pendent de 6° vers l'E.

Les grès gris foncé réapparaissent au point 21.

7. LE PLATEAU DU KUNDELUNGU.

a) *La traversée du plateau entre Mushimba et NGela.* En quittant NGela le sol est encore formé par les schistes gréseux dans lesquels sont intercalés des bancs de grès et de psammites.

En faisant l'ascension du relief indiqué au point 23, on trouve, à la base, les bancs de grès feldspathiques souvent psammitiques ; au sommet apparaissent des bancs du grès feldspathique très grossiers. Les couches pendent de 3 à 4° vers le S-E.

Au point où nous avons noté la cote 1600, la Lubule forme une série de cascades sur les bancs de grès durs, feldspathiques, à grains fins, plus ou moins psammitiques. Ces grès pendent de 3° vers le S E.

Plus à l'E on trouve souvent à la surface du sol des morceaux de grès très grossier.

Dans la falaise que l'on descend avant d'arriver à Mushimba, les couches pendent de 8 à 10° vers l'W.

Le plateau est recouvert par la savane boisée ; on trouve cependant un certain nombre de clairières de forme elliptique : ce sont des « *dembos* ». Les tranchées creusées dans ces *dembos* donnent :

	Épaisseur.
Terre végétale	0 ^m 50
Argile grisâtre dans laquelle sont intercalées des bandes peu épaisses d'humus.	0 ^m 50

En dessous, jusqu'à une profondeur de 4 m., on trouve une argile grisâtre devenant de plus en plus rougeâtre vers le bas.

Ces éléments ont été accumulés par les eaux de ruissellement descendant des faibles pentes voisines.

b) *La traversée du plateau entre Kapoloa et Sampwe.* — J'ai déjà dit plus haut que dans la vallée de la haute Kapenga, à l'W du point 21, affleurent les schistes gréseux avec leurs lits de grès feldspathiques, micacés, psammitiques. Ces couches sont dirigées N 10° W et pendent de 6° vers l'E. Plus à l'W, jusqu'au point à côte + 1767, le sol superficiel est formé surtout par les produits de la désagrégation des schistes argileux ; de larges bancs latéritiques affleurent.

L'itinéraire effectué vers le Sud conduit à la vallée de la haute Lufukwe. Cette vallée encaissée et profonde de 70 m. montre dans le fond des schistes argileux rouges finement micacés. Sur ces schistes reposent des alluvions anciennes. Passée en revue de la base au sommet, cette dernière formation est constituée par des sables argileux brunâtres à cailloux roulés, les cailloux étant formés par du quartz, du quartzite, des grès et psammites, ces dernières roches provenant du système du Kundelungu ; au-dessus viennent des sables légèrement argileux et enfin des sables grossiers.

Le sable argileux à cailloutis est en partie latéritisé. Il en est de même de la tête des schistes argileux rouges micacés.

La couche aquifère phréatique, supportée par les schistes et les bancs latéritiques, forme une ligne de sources le long de chacun des flancs de la vallée, au niveau des bancs latéritiques et quelquefois un peu en-dessous.

Au point 24 la vallée assez peu profonde est creusée dans le banc latéritique. Sur les flancs de la vallée et dans le fond, on trouve des blocs de latérite, des blocs de grès, silicifié, à forme extérieure irrégulière.

Dans le ruisseau, qui a sa source à la cote + 1769, affleurent les schistes gréseux avec leurs bancs de grès ; la direction de ces couches est N 20° E et leur pente est de 3° vers l'W.

Au point 25 on trouve à la surface du sol des rangées de blocs de grès silicifié. Ces blocs peuvent atteindre 1 m. 50 de diamètre.

Plus à l'W on retrouve les affleurements de grès feldspathiques. Ces grès renferment souvent des dendrites de manganèse.

J'ai déjà parlé en détail du plateau du Kundelungu (1). Il suffira de rappeler que dans la zone centrale occupée par la savane herbeuse, un manteau d'alluvions anciennes recouvre la région d'une façon à peu près continue. Les points où affleurent les latérites sont très nombreux.

8. LA RÉGION DU PLATEAU DE LUKONZOLWA.

Dans toute cette région située à l'E de la ligne disloquée Kiaka-Dikulushi, les couches du Kundelungu sont sensiblement horizontales.

La coupe (fig. 7) qui va du niveau du lac Moero au sommet du plateau en passant par la terrasse de Lukonzolwa montre, en même temps que l'allure du relief, et en allant de bas en haut, la succession des couches suivantes :

Les schistes argileux rouges micacés dans lesquels on trouve cependant des lits de schistes gréseux et même des bancs de psammites.

Les schistes gréseux avec leurs concrétions ellipsoïdales et leurs bancs de grès et, enfin, au sommet les grès feldspathiques en bancs épais.

Ces couches sont à peu près horizontales, l'inclinaison est à peine de 1 à 5° vers le N.

Le sentier suivi de Mobanga à Luanza en passant par Lukonzolwa longe le Moero. On reste continuellement, en suivant cette

(1) MAURICE ROBERT. — Les caractères du relief du plateau du Kundelungu. *Ann. Soc. géol. de Belg.* Publications relatives au Congo belge et aux régions voisines, année 1911-1912, p. 25.

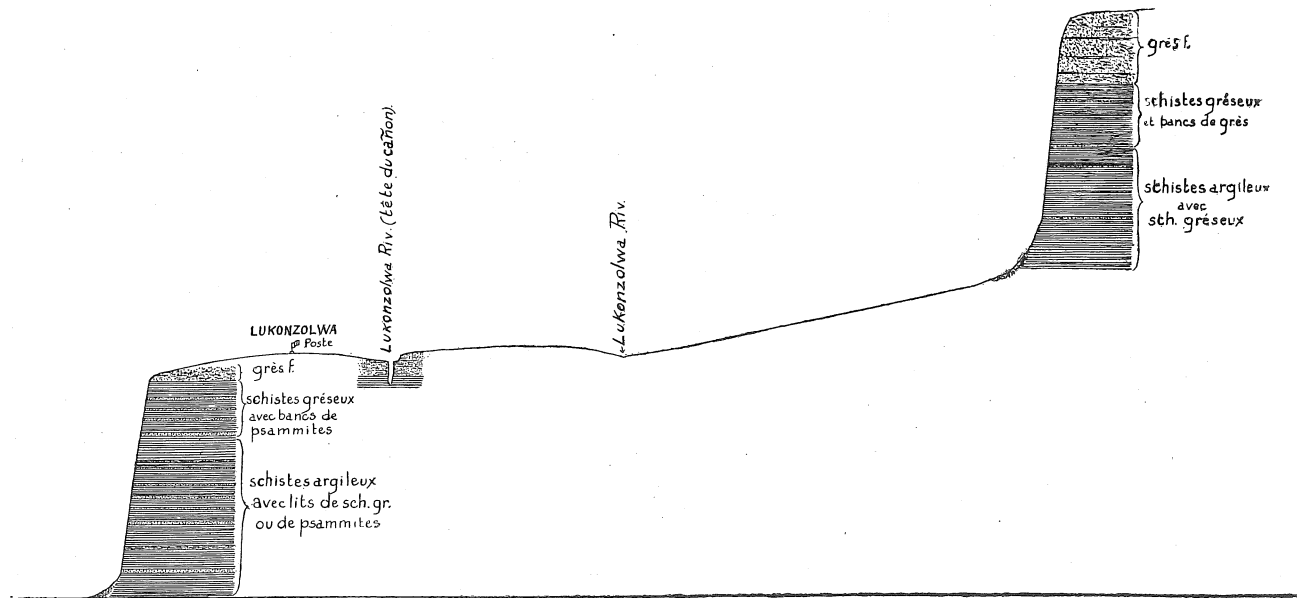


FIG. 7. — Coupe de la Falaise Lukonzolwa.

Echelle des longueurs : 1/10.000

Echelle des hauteurs : 1/100.

route, sur la terrasse que l'on peut appeler terrasse de Lukonzolwa et qui se dessine régulièrement à 90 ou 100 m. au-dessus du niveau du lac. Tous les affleurements rencontrés nous indiquent que nous restons constamment dans l'horizon des schistes gréseux.

Les affleurements des schistes gréseux et des bancs de grès intercalés permettent de mesurer un certain nombre de pentes.

A la rivière Luandashi on trouve, des couches dirigées N 50 W, et dont l'inclinaison est de 3° vers S-W.

A la rivière Mombwe la direction est E-W et l'inclinaison est de 6° vers le N.

A la rivière Mukuba la direction est N 30 E, l'inclinaison étant de 5° vers le S-E.

A la rivière Moeji nous trouvons une direction N 10 W, l'inclinaison est de 2 à 3° vers l'W.

A la rivière Mulonde la direction observée donne N 80 W, tandis que la pente est de 2° vers le N.

A la rivière Lukonzolwa les couches sont à peu près horizontales, leur inclinaison est à peine de 1 à 2° vers le N.

A deux kilomètres avant d'arriver au village Luilua, on trouve la direction N 65 W, l'inclinaison est de 5° vers le N-E.

A la rivière Luilua, idem.

Lorsqu'on traverse le plateau de Lukonzolwa en suivant la route qui va de Lukonzolwa à la Taminwa ou la route de Lukonzolwa à NGeru, on ne rencontre pas d'affleurements; le sol est sableux. Il y a simplement à signaler quelques dembos, dans le voisinage desquels affleurent des bancs latéritiques.

La falaise rencontrée à l'W du plateau près de la Taminwa ou près de la Kilenge montre des bancs de grès et de schistes gréseux surmontant les schistes argileux.

A l'W du plateau, entre NGeru et la Lumekete, affleurent franchement les schistes argileux.

Dans la traversée du plateau entre Niemba-Kunda et la Lubule, les affleurements sont aussi très rares.

A l'E, dans la rivière Mazefwe, on trouve les schistes gréseux qui pendent de 5° vers le N-W.

A l'W dans la rivière de Kimombwe, les bancs de grès intercalés dans les schistes gréseux pendent de 2° vers le S-E.

La falaise qui sépare ici le plateau de la vallée de la Lubule montre les couches des schistes gréseux superposés aux schistes argileux rouges.

9. LA RÉGION COMPRISE ENTRE KAMPANGWE
ET LE PIC KIWELE (À LA LUVUA)

C'est dans la zone comprise entre Kampangwe et le pic Kiwele, que vient passer la ligne sinueuse délimitant vers l'W l'extension d'une partie du manteau formé par les couches du Kundelungu.

Cette ligne est recoupée un grand nombre de fois par l'itinéraire que j'ai parcouru; aussi peut-on observer, en de nombreux points, le contact entre les terrains anciens métamorphiques plissés qui affleurent partout à l'W et les couches du Kundelungu qui les surmontent en stratification discordante. Je parlerai des terrains anciens dans une autre étude.

À l'W du point 26, le sol formé par les terrains anciens est en grande partie recouvert par les alluvions d'un affluent de la Lukete; à l'E se dresse une ligne de relief ou affleure le conglomérat base du Kundelungu.

Le conglomérat est en ce point constitué par une pâte à grain très grossier mais cependant schistoïde. Les grains de cette pâte ne sont pas arrondis; ce sont des débris de cristaux de feldspath, des morceaux de quartz et de muscovite. Dans la pâte sont distribués de nombreux petits cailloux non roulés ($1/2$ à 1 cm. de diamètre) de même nature que les grains de la pâte. Dans la masse sont distribués irrégulièrement des cailloux ayant de 10 à 20 cm. de diamètre. Ces derniers cailloux, peu roulés en général, sont relativement peu nombreux et ils sont constitués par du granite, du granite graphique, de la pegmatite, de la pegmatite à tourmaline, du quartz, du quartzite et même du micaschiste. Les éléments qui constituent ces couches sont identiques à ceux qui proviendraient des terrains anciens qui affleurent à l'W, ces derniers terrains étant des gneiss, des quartzites, des micaschistes et surtout des massifs granitiques.

La direction des couches est N 20 W. L'inclinaison est de 25 à 30° vers l'E.

À moins de 1 km. à l'E de NDala se dresse, parallèlement à la direction de la rivière Muluvia, une falaise à pic, haute de plus de 200 m. Dans le fond de la vallée affleurent les terrains anciens constitués par des quartzites et des micaschistes. La falaise est formée par les couches de conglomérat. Les éléments de ce conglomérat sont semblables à ceux du conglo-

mérait rencontré au point 26. Vers le bas, la pâte est grossière, schistoïde, très micacée et très feldspathique. Vers le sommet, on trouve un psammite micacé feldspathique à grain fin, très dur, présentant tous les 10 ou 20 cm. des lits de cailloux généralement petits et non roulés. Les gros cailloux sont rares. La formation visible dans la falaise atteint une épaisseur de plus de 200 m. La direction des couches est N 35 E ; l'inclinaison est de 20° vers le S-E.

Entre ce point d'affleurement et le point 20, l'itinéraire se fait dans les couches du Kundelungu. A 1 km. au S-W du point où l'on a traversé la Muluvia affleurent des psammites à grain fin très feldspathiques, très micacés, rouges violacés. Le sol dans le voisinage est argileux et de teinte rouge violacé.

A mi-distance entre cet affleurement et le point 26, on peut encore observer un bon affleurement du conglomérat.

De Ndala à Kala, le sol est formé par les terrains anciens, quartzites et micaschistes ; les couches dirigées N 30 E pendent de 75° vers l'W. A l'E de Kala, au point 27, apparaissent les roches du Kundelungu ; ce sont des grès à grain fin plus au moins argileux et psammitiques, dans lesquels on trouve beaucoup de petits cailloux constitués principalement de débris de feldspath.

A un km. à l'W de Senga-lia-Kiona, se montrent des bancs à peu près horizontaux de schiste argileux rouge violacé. A mi-distance entre Senga-lia-Kiona et Kalembwe, je trouve, dans un ruisseau qui vient du S-E, un caillou de chert rubané gris-blanc. Plus loin, dans le flanc occidental de la vallée de la Lusuiji, affleurent les psammites feldspathiques rouges violacés.

Au point 28, se montrent les couches de psammites à grain fin, très feldspathiques, micacés, rouges violacés, passant même au schiste argileux. La roche est assez schistoïde ; elle se divise en plaquettes. Tous les 10 ou 15 cm. sont intercalées des bandes où sont accumulés des cailloux très petits ; ceux-ci sont constitués par des débris de feldspath, de quartz, de quartz à tourmaline, de pegmatites, de quartzites. Ces couches sont à peu près horizontales. L'affleurement forme le pied de la falaise peu élevée dessinée par la rivière qui coule à peu de distance à l'E. On gravit cette falaise et du sommet, donc nettement au-dessus des couches signalées ci-dessus, apparaissent des bancs à peu près horizontaux de cherts. Ce sont des cherts rubanés, de beaux cherts oolithiques,

de la cornaline et des blocs de calcédoine. Les cherts renferment des géodes remplies de cristaux de quartz.

Descendant dans la vallée et en même temps dans la série des couches, on trouve dans le fond de la rivière, en un magnifique affleurement, les schistes argileux micacés, un peu feldspathiques et passant au psammite argileux. Les couches, dirigées N 45 W, pendent de 15° vers le N-E. Gravissant le flanc droit de la vallée, on retrouve au sommet les bancs de cherts signalés à la rive gauche.

Dans la vallée de la Kabituna, près de M. Paza, apparaît un excellent affleurement. La roche est un psammite très dur, rouge violacé, généralement à grain fin et divisé en bancs de 0^m50 d'épaisseur. Dans ce psammite, on trouve des zones, des lits où la roche devient un conglomérat. Dans la pâte sont englobés de nombreux cailloux de 1/2 à 3 cm. de diamètre et constitués par du quartz, du feldspath, du quartz à tourmaline, de la pegmatite et du quartzite. On trouve aussi des cailloux roulés peu nombreux, atteignant 5 cm. de diamètre.

En dehors de ces zones, quelques cailloux sont irrégulièrement distribués dans le psammite.

Les couches sont dirigées N 40 E et ont une inclinaison de 12° vers l'W.

Au sommet du flanc gauche de la vallée apparaissent de nombreux blocs de chert.

Dans le fond du ruisseau Myongobo se trouve un affleurement des terrains anciens, quartzites et micaschistes.

Les couches, semblables à celles rencontrées dans la vallée de la Kabituna, affleurent dans le ruisseau Mueswa. Dans les zones de conglomérat, on trouve ici quelques cailloux bien roulés atteignant 1 cm. de diamètre. Dans le fond de la vallée qui vient de l'E, on trouve des cailloux de cherts. Les flancs du ruisseau Luange montrent au sommet des bancs de grès feldspathiques ; dans le fond ce grès passe au conglomérat.

L'itinéraire nous mène dans les formations anciennes; on ne retrouve le Kundelungu reposant sur ces terrains que dans la vallée de la Maomba, à l'E du village Kolokwe. Dans la vallée de la Maomba affleurent les psammites feldspathiques durs, se divisant en plaquettes. Ces couches dirigées N 40 W pendent de 10°

vers l'Est. Au N. de Kisola apparaît un bon affleurement de psammite, avec bandes de conglomérat. La direction est N 45 W et l'inclinaison est de 13° vers l'W.

Les mêmes couches affleurent jusque près du point où l'itinéraire recoupe la rivière Muluvia.

Ce sont les terrains anciens, quartzites, micaschistes et gneiss qui affleurent alors dans la vallée.

Sur le soubassement formé par les terrains anciens reposent les couches formant la falaise qui se dresse à l'W de la vallée, ainsi que le pic Kiwele. Ces couches, dont le contact avec le soubassement est nettement visible, sont formées par le psammite à bandes plus ou moins épaisses de conglomérat. Les bandes de conglomérat deviennent moins nombreuses et moins épaisses lorsqu'on s'élève dans la série des couches.

L'étude de tous ces affleurements de la base du système du Kundelungu montre que les couches sont formées par un grès parfois grossier, parfois à grain fin, schistoïde, psammitique, dans lequel sont intercalées des zones de conglomérat, ces zones ayant une tendance à devenir moins nombreuses et moins épaisses lorsqu'on s'élève dans la série. Les schistes gréseux et même les schistes argileux ne sont pas absents de cette formation.

Il est intéressant de noter aussi que l'étude des affleurements indique que les bancs de cherts signalés se placent dans le système du Kundelungu, au-dessus de la base et cependant dans le voisinage de celle-ci.

Parmi les cailloux roulés du conglomérat de la région Kampangwe-Pickiwele, je n'ai pas trouvé les cailloux de chert oolithique que j'ai eu l'occasion de signaler dans le conglomérat base de Kipambale et de Kiaka.

10. LA RÉGION DE TIKANINI KASONGO-MWANA ET KAMPANGWE.

En étudiant les affleurements de la zone de Kipambale, j'ai signalé les magnifiques affleurements du conglomérat base du Kundelungu. Le prolongement naturel de la ligne d'affleurements nous mène à l'E dans le voisinage du village Kabwe. Sur cette ligne, au N de Tikanini, un prospecteur signale l'existence du conglomérat sur les terrains anciens.

En suivant la route de Kasongo-Mwana à Kipambale, je suis

passé des couches du Kundelungu aux terrains primaires qui affleurent au N de Kabwe sans pouvoir observer d'affleurements de conglomérat.

Les affleurements de la dolérite interstratifiée dans le conglomérat base cessent près du village Mukonkola. De Mukonkola à Mukunkulu, le sol superficiel est un sable rosé.

Entre Mukukulu et Kasongo-Mwana affleurent les schistes gréseux avec leurs lits et bancs de grès et leurs lits de schistes argileux rouges; ceux-ci sont souvent latéritisés aux affleurements.

A Kasongo-Mwana, dans le lit de la Lubule, on trouve un affleurement des schistes gréseux roses violacés. Ces schistes se divisent en plaquettes de 3 à 4 cm. d'épaisseur. Dans ces schistes sont intercalés des lits de grès feldspathiques, à grain fin, micacés, psammitiques.

Les couches dirigées N 50 E pendent de 9° vers le S-E.

Dans la vallée de la Lukajiji, avant d'arriver à Kafundufundu affleurent les grès à grain fin, plus ou moins argileux, micacés, psammitiques et se divisant en plaquettes de 3 à 4 cm. d'épaisseur. Le champ de ces bancs soumis aux actions érosives présente des bandes concaves et des bandes en relief comme si la roche était calcaireuse. La direction des couches est N 75 E et l'inclinaison est de 12° vers le S. Jusque près de la rivière Kabwe, les mauvais affleurements rencontrés permettent de reconnaître ces roches, ainsi que des bancs de schistes argileux souvent latéritisés.

Sur le flanc N de la rivière Kabwe affleurent des bancs de cherts sensiblement horizontaux. Ce sont des cherts noir grisâtre, de beaux cherts oolithiques, des cornalines. Ces cherts renferment des géodes avec cristaux de quartz.

On trouve au point 29 un autre affleurement de ces cherts en bancs à peu près horizontaux. Entre la Kabwe et le point 27, le sol superficiel est argileux rougeâtre et présente de temps en temps des bancs de latérite; le sous-sol semble être en partie formé par des schistes argileux. Au-delà de 29 apparaissent les affleurements de terrains anciens. Le conglomérat n'est pas visible; cependant sur le flanc N de la Kabwe, j'ai trouvé à la surface du sol quelques gros cailloux roulés de quartzite, et d'une roche éruptive qui semble provenir de la destruction du conglomérat base ayant existé à l'W. On trouve aussi dans le fond de la rivière

Kabwe qui vient de l'W, où affleurent les terrains anciens, des cailloux peu ou pas roulés provenant de ces derniers terrains.

Je fais passer la limite des affleurements du Kundelungu au N de Kabwe. Les bancs de cherts de Kabwe sont du Kundelungu et peuvent être assimilés aux bancs signalés dans la région Kampangwe-Pic-Kiwele.

II. LA RÉGION COMPRISE ENTRE LA LUBULE ET KAMPANGWE ROUTE DE NIEMBA-KUNDA A KAMPANGWE.

Jusque Kafwimbi le sol est formé par les alluvions de la vallée de la Lubule. Depuis Kafwimbi jusqu'au point 30, à l'W de Kiona Mutendele, le terrain, très peu accidenté, présente une série d'affleurements.

Nous notons successivement aux différents affleurements :

Des bancs de calcaires et de calcschistes roses violacés à grain fin. Entre ces bancs se trouvent des lits de jaspe rouge de cornaline rubanée. On trouve dans ces cherts des géodes allongées tapissées de cristaux de quartz. Les lits de jaspe renferment parfois de l'oligiste, ils peuvent devenir très épais ; les bancs de calcaire peuvent être complètement silicifiés.

Des bancs de calcaire gris bleu à grain fin avec lits de cherts et de cherts zonés.

Des bancs de calcaire gris à grain fin et de calcaire gris silicifié ; des bancs d'un beau calcaire gris, bien cristallin et du calcaire siliceux et dolomitique.

On trouve même un banc d'une roche calcaire oolitique peu cohérente, traversée par d'innombrables veinules de calcédoine.

Dans toute la série, les lits et bancs de cherts acquièrent souvent un grand développement.

Entre ces divers affleurements le sol superficiel, argileux ou latérique, fait supposer l'existence des schistes argileux rouges.

Les affleurements rencontrés ne permettent pas de faire une mesure précise. Il me paraît cependant que les bancs qui affleurent doivent être à peu près horizontaux. Deux mesures donnent : direction N 55 E, inclinaison 10° vers le N-W et direction N, inclinaison 2 à 3 vers l'W.

A l'W du point 30, à une distance de 5 ou 6 km., apparaissent les affleurements de terrains anciens ; entre ces affleurements et le

point 30 le sol superficiel est constitué par des sables jaune rougeâtre, dans lesquels on trouve des débris assez grossiers de quartz et de quartzite.

Entre les couches de calcaire à cherts que je considère comme Kundelungu et les terrains anciens on ne rencontre pas d'affleurements du conglomérat base.

LA RÉGION DE PWETO.

Le long de l'itinéraire suivi, entre Niemba-Kunda et Pweto, on rencontre les couches de l'horizon des schistes gréseux. Ces couches pendent de 7° vers le Sud. Aux environs du poste de Pwéto affleurent les couches de l'horizon des schistes argileux et des schistes gréseux. Ce sont surtout les schistes gréseux qui affleurent dans les collines qui s'élèvent à l'W.

A la sortie du lac, la Luvua large de 215 m. s'est creusé une gorge profonde. Dans la traversée du relief de l'W, son cours est violent et présente de nombreuses séries de rapides.

Au promontoire de Kasengeneke, situé immédiatement au S de la sortie de la rivière, les couches de schistes gréseux avec lits et bancs de grès et de psammites pendent légèrement vers l'W. Ces couches, sont par endroits, recoupées par de nombreuses veinules de quartz, épaisses parfois de 3 centimètres.

F. F. Mathieu me communique les observations qu'il a faites, entre la Lufonzo et Pweto, sur la route de Kiambi à Pweto.

Depuis Kiambi jusque près de la Lufonzo affleurent les terrains anciens.

A quelques kilomètres à l'E de Kasama, dans le lit de la Lufonzo, affleure un poudingue en bancs faiblement inclinés au N-E. Ce poudingue est formé par une pâte gréseuse, empâtant des galets plus ou moins volumineux de quartzite ; c'est le conglomérat base du Kundelungu.

A 12 km. à l'E de Kasama se trouve le gisement cuprifère de la colline Zande. On y trouve des grès et des psammites rouges imprégnés de minerais de cuivre. Ces grès, inclinés de 14 à 20° vers le N-E, sont superposés à des bancs de cherts bréchoïdes qui reposent eux-mêmes sur le poudingue de la Lufonzo. On trouve donc ici des couches de l'horizon des calcaires et schistes gréseux reposant sur le conglomérat base.

Au Sud de Kasama, à la rivière Mulela, affeure de nouveau le conglomérat base; les bancs sont ici horizontaux. Jusque Kikondja on trouve alors des grès et psammites rouges, horizontaux et des blocs de calcaires et de cherts. Les mêmes grès forment les monts Manda.

La falaise du plateau Kansusu, que l'on trouve un peu au N de Kibanza et en face de la vallée du ruisseau Kansusu, donne la coupe ci-dessous, en allant de haut en bas :

- 9) 70 mètres environ de grès et psammites feldspathiques ;
 - 8) Alternance de schistes argileux rouges et psammites feldspathiques rouges. Epaisseur : 55 m. ;
 - 7) Calcaire rosé compact ;
 - 6) Calcaire feuilleté à grain fin, rouge foncé ;
 - 5) Calcaire rosé semi-cristallin ;
 - 4) Calcschiste brunâtre ;
- L'ensemble de ces couches, de 4 à 7, atteint une épaisseur de 40 mètres.
- 3) Schiste argileux rouge nodulaire ;
 - 2) Grès quartzitique gris ;
 - 1) Grès dur.

Les couches 1, 2 et 3 atteignent une épaisseur de 20 m.

Cette série de couches, jusque 7, entre dans l'horizon des calcaires et schistes gréseux du Kundelungu. Au Sud du plateau, on ne retrouve plus les calcaires, mais bien des schistes gréseux, ce qui semblerait indiquer la présence d'une faille ayant abaissé la zone située au Sud.

De Kabanza à Pweto, affleurent les schistes et les bancs de grès. Je dois à l'ingénieur Tréfois, actuellement chef de mission de la société belge industrielle et minière, les renseignements géologiques qui concernent la région située à l'W. de Pweto et comprise entre le confluent de la Lubule et de la Luwa et le village Kiona Mutendele (situé sur notre route de Niemba-Kunda à Kampangwe).

En aval du village Kapulo, les chutes de la Luvua se forment sur les grès rouges du Kundelungu.

Près du village Moandja, près de la rivière Lubule, on trouve des grès et grès schisteux du Kundelungu. Dans le lit de la Lubule, près du village Kalembe, affleurent des grès grossiers feldspathiques.

Entre Kalembe et Kipata affleurent des calcaires saccharoïdes, des grès rougeâtres et des grès gris. A 4 kilomètres au delà de Kipata on rencontre des blocs de chert.

Près du village Kibamba affleurent des bancs de chert oolithique. A 1 km. à l'Ouest de Kibamba apparaissent des cherts alternant avec des bancs d'un calcaire gris rosé.

Près de Kanshi on peut observer des couches de phtanite et de phtanite oolithique surmontées par un calcaire gris et rose, contenant beaucoup de calcite, parfois plus ou moins siliceux. Les couches de calcaires sont horizontales.

Un prospecteur ayant parcouru la région signale les grès feldspathiques horizontaux du Kundelungu sous les cherts et les calcaires.

A l'W de Kanshi, près de Katilimuna, affleurent les roches granitiques. Je considère les couches rencontrées entre Kapulo et Kanshi comme appartenant à l'horizon des calcaires et schistes gréseux du Kundelungu, les couches de calcaires et cherts étant identiques aux couches que j'ai signalées sur la route de Niemba-Kunda, Kafwinbi Kiona-Kampangwe.

Les phtanites et phtanites oolithiques, dont la pente semble être verticale et qui sont surmontés par les calcaires du Kundelungu, devraient être considérés comme des couches plus anciennes que le Kundelungu. Je pense cependant que ces pentes ne sont ici verticales qu'en apparence et que ces phtanites sont intercalés dans les couches de l'horizon des calcaires du système du Kundelungu.

Il est possible qu'un peu au N. de la région, le manteau soit troué et laisse affleurer les terrains anciens ou encore que l'échancrure dessinée dans le manteau du Kundelungu, dans la région de Kampangwe, s'étende assez fortement vers l'E.

Il est probable que le manteau formé par les couches du Kundelungu que j'ai signalé plus haut dans la région Kampangwe-Pic Kiwele se soude au manteau Kundelungu du N-W de Pweto, en s'étendant à l'E de l'échancrure de Kampangwe.

Je ne possède point de documents qui me permettraient de fixer la limite exacte de l'extension des couches du Kundelungu entre Malembe et la Lufonzo. La ligne peut cependant être tracée approximativement; elle part du S-E de Malembeka et doit suivre approximativement la rive gauche de la Luvua pour venir rejoindre

la limite de l'extension du Kundelungu signalée un peu au Nord de l'embouchure de la Lufonzo.

A Muzima, au N-E de Pweto, on trouve des couches horizontales appartenant à l'horizon des calcaires et des schistes gréseux. Ce sont des couches épaisses de 6 m. d'une roche siliceuse, chertreuse cuprifère, intercalées dans les bancs gréseux feldspathiques.

A l'E et au N-E de Pweto, on trouve les terrains granitiques à Chienji et à Safari. Le granit affleure d'ailleurs en général à l'E du méridien passant par Safari.

Au gîte de Safari, on observe, reposant sur le granit qui affleure au S-E, des grès, grès psammitiques et schistes, plus ou moins imprégnés de minerais de cuivre et dirigés à peu près N-S et ayant une inclinaison de 40° vers l'W.

Un peu au N, à Shaba, on trouve les grès. Ces grès sont imprégnés de minerais de cuivre, malachite, azurite, oxyde noir ; ils sont parfois pénétrés de minces filonnets de barytine. La barytine est légèrement cuprifère.

Je n'ai pas visité ces affleurements ; la plupart des ingénieurs ayant étudié la région considèrent les couches reposant sur le soubassement granitique comme appartenant au Kundelungu.

Je prendrai donc le méridien de Safari comme limite de l'extension vers l'E des couches du Kundelungu dans la région de Pweto.

Extension des couches du Kundelungu au Katanga septentrional. — Les observations mentionnées ci-dessus et la carte qui accompagne le présent travail permettent de se rendre compte de l'extension des couches du Kundelungu dans la région que j'ai plus spécialement étudiée.

Le manteau formé par le Kundelungu se prolonge au Nord du Moero jusque près de Bandoinville ; on le retrouve d'ailleurs plus au N, le long du Tanganika, dans la région de la Lukuga, ainsi qu'au N-W d'Albertville, dans le bassin de la Luamia.

A l'W des Kibara, dans la vallée de Bue, que l'on trouve entre les Kibara et les monts Kilongwe, apparaissent des conglomérats surmontés de grès feldspathiques micacés ; ce sont des couches qui, lithologiquement, devraient être considérées comme Kundelungu. On trouve le prolongement de la bande de ces terrains à la basse Kalumengongo.

A l'W du Lualaba, le Kundelungu affleure sur la route de Buli à

Kisengwa (sur le Lomami) depuis Koni jusque Kisengwa. Ce sont les mêmes couches qui affleurent au S de Kisengwa jusque 20 km. de cette dernière localité. On sait que le Kundelungu affleure dans la zone du confluent du Sankuru et du Luembe. Dans les Hakansson, on trouve aussi quelques lambeaux de ces terrains.

CHAPITRE II.

Les Horizons du Système du Kundelungu.

L'étude assez longue du Kundelungu que j'ai eu l'occasion de faire au Katanga me permet de faire un essai de la stratigraphie de ce système.

I. — LE CONGLOMÉRAT-BASE

Ce sont des couches de conglomérat que l'on trouve normalement à la base du système du Kundelungu. Nombreux sont les points où j'ai pu voir le conglomérat-base reposant directement sur les terrains anciens. C'est le cas qui se présente dans la région de Kipambale, où j'ai recoupé la ligne de contact en plusieurs points. On sait aussi que le conglomérat-base repose sur les terrains anciens dans la région de Mukana. Le contact est également nettement visible dans toute la région comprise entre Kipambale et le pic Kiwele.

On sait d'ailleurs qu'aux chutes Johnston du Luapulale conglomérat-base du Kundelungu repose directement sur le granite ⁽¹⁾.

Comme on a pu le voir dans le chapitre précédent, j'ai pu observer de nombreux affleurements de ce conglomérat dans la région de Kiaka.

Des affleurements du conglomérat sont signalés au N. de Pweto et notamment, d'après F. F. Mathieu, près de Kasama, dans la vallée de la Lufonzo et de son affluent le ruisseau Mulela.

On trouve aussi le même conglomérat à la base du Kundelungu dans le Marungu.

Je n'ai pas observé d'affleurement de conglomérat en passant

(1) Studt. Carte géologique du Katanga. Notice explicative. *Annales du Musée du Congo*. Série II, tome I, page 10.

des couches de Kafwimbi-Kiona Mutendela, que je considère comme Kundelungu, aux terrains anciens qui affleurent à l'W.

La bande d'affleurement du conglomérat base de la région de Kipambale s'étend au S-W et vient passer près de Mukana; elle se prolonge au N-E et est encore visible au N de Tikanini, sur la route de la Manda. Au N de la Kabwe on ne retrouve pas le conglomérat entre les bancs de cherts, que je classe dans l'horizon des calcaires de Kundelungu et les terrains anciens.

En somme, on peut constater qu'en suivant la ligne qui limite vers l'W l'extension du manteau continu des couches du Kundelungu, on trouve généralement le conglomérat-base en contact avec les terrains anciens.

Il est évident que les couches du Kundelungu se sont étendues au N-W de la ligne qui limite actuellement l'extension du manteau continu, puisqu'on retrouve des lambeaux de conglomérat entre Kiambi et le Pic Kiwele.

Dans les régions de Kiaka et de Kipambale on observe entre les couches de conglomérat des bandes peu nombreuses de grès et de grès plus ou moins psammitiques.

Au Nord du parallèle de 8°30' on retrouve ces caractères dans la partie inférieure de la formation; au dessus, les couches sont plutôt formées par un grès plus ou moins psammitique à grain fin, dans lequel sont intercalées les bandes de conglomérat; celles-ci devenant peu épaisses et peu nombreuses vers le sommet de la formation, on passe graduellement de la bande de conglomérat à la bande gréseuse qui la surmonte.

On trouve dans cet horizon et surtout au N, des bandes de schiste gréseux et même de schiste argileux.

Dans les couches de conglomérat proprement dit, la pâte est argileuse dans la région de Kiaka; à Kipambale et au N de Kampangwe elle est constituée par des débris de quartz et de feldspath; elle est le plus souvent fortement micacée et schistoïde. Le grain est généralement grossier.

Les cailloux englobés dans la pâte sont distribués irrégulièrement; on trouve les plus gros comme les plus petits au sommet comme à la base de la couche. Le diamètre des cailloux peut varier entre 1 et 20 cm.

Les gros cailloux sont très nombreux dans la zone de Kiaka

et j'ai même trouvé ici des blocs de porphyrite atteignant 0 m. 70 de diamètre.

Les gros cailloux sont moins nombreux dans la région Kipambale ; ils deviennent plus rares au N du parallèle de 8°30'. Dans ces dernières zones les cailloux sont peu roulés ; leurs arêtes sont simplement arrondies.

Partout on trouve parmi les cailloux des quartzites et même, mais assez rarement, des micaschistes des terrains anciens ; à Kiaka on trouve de plus, quelques rares cailloux de granite et de très nombreux cailloux d'un beau chert oolithique et de porphyrite.

A Kipambala les cailloux de porphyrite n'existent pas et les cailloux de chert oolithique sont peu nombreux. Par contre les cailloux provenant d'un massif granitique, les cailloux de quartzite, de pegmatite, de quartz à tourmaline, sont très abondants.

Au N du parallèle de 8°30 ce sont ces derniers cailloux que l'on rencontre avec les cailloux de quartzites ; ici point de cailloux de chert oolithique ni de porphyrite. Dans cette région du Nord, les terrains superficiels provenant de la désagrégation des couches de l'horizon du conglomérat-base sont absolument identiques aux terrains superficiels rencontrés sur les massifs granitiques ; aussi, lorsque les affleurements font défaut, peut-on se passer sans s'en apercevoir du massif granitique aux couches de l'horizon base du Kundelungu ; la végétation est d'ailleurs remarquablement la même dans ces deux zones. La roche pourrait être considérée ici comme un *granite recomposé*.

En décrivant les affleurements de la région de Kipambale, j'ai indiqué la présence d'une épaisse nappe de dolérite interstratifiée dans les couches du Kundelungu sur le conglomérat-base. Cette nappe s'étend sur une distance de plus de 40 kilom., depuis Mukonkola au N-E de Tikanini jusqu'au delà de la rivière Mufumaji au S-W. Au-dessus de cette nappe de dolérite repose un conglomérat à pâte gris bleuâtre.

A Kiaka les couches de conglomérat ont une épaisseur de 25 m. environ. A Kipambale le conglomérat a une puissance de 50 m. environ et l'horizon du conglomérat base avec la nappe interstratifiée peut atteindre une épaisseur de 150 mètres.

Au N du parallèle de 8° 1/2, l'horizon du conglomérat base a généralement une assez forte épaisseur. On sait que déjà dans

une notice préliminaire, j'ai assimilé le conglomérat base au conglomérat de Dwyka de la formation du Karoo.

II. L'HORIZON DES CALCAIRES ET DES SCHISTES GRÉSEUX.

Les couches de cet horizon reposent en concordance de stratification sur les couches de l'horizon du conglomérat base et sont surmontées également en concordance de stratification par les couches de l'horizon des schistes argileux rouges.

La succession de ces 3 horizons apparaît clairement près de Kiaka. Il me suffit de renvoyer aux coupes 5 et 6 pp. 227 et 228 que j'ai pu effectuer dans les couches de cette région.

Cette succession se fait également d'une façon régulière lorsqu'on passe de l'affleurement du conglomérat de Mukana à Sampwe, comme on a pu s'en rendre compte plus haut, page 217.

Les schistes gréseux de cet horizon sont brun rougeâtre, quelquefois brun jaunâtre; ils sont feldspathiques; plus ou moins gréseux et micacés, ils renferment des lits et des bancs, le plus souvent nombreux et épais, de grès feldspathiques et de psammites et des lits de schistes argileux rouges. Ces couches apparaissent sous les calcaires mais elles y sont très peu importantes; au dessus des calcaires, elles prennent un grand développement et l'on passe graduellement de ces schistes gréseux aux schistes argileux sus-jacents. On peut estimer à 150 mètres environ l'épaisseur des couches appartenant à l'horizon des calcaires et des schistes gréseux.

L'étude des couches de calcaire a été faite ci-dessus d'une façon suffisamment détaillée au fur et à mesure que l'on passait en revue les affleurements. Je renvoie donc pages 214 à 217, pour les calcaires de la région de Mukana, p. 222, pour les calcaires de Kipambale, pages 226 à 230 et coupes 5 et 6, pour les calcaires de la région de Kiaka, pp. 231, 232 pour les calcaires de Dikulushi et p. 244 pour les calcaires de Kafwimbi-Kiona Mutendela.

La formation des calcaires peut être considérée comme atteignant une épaisseur de 50 m. environ. Cette formation est surtout constituée par des calcschistes dans lesquels sont intercalés un nombre plus ou moins grand de bancs de calcaires, atteignant parfois 5 m. d'épaisseur. Ce calcaire peut être du calcaire gris bleu à grain fin, du calcaire rosé à grain fin, du calcaire rosé

rubané, du calcaire oolithique, du beau calcaire gris cristallin et même du calcaire siliceux dolomitique.

Les couches de l'horizon des calcaires et des schistes gréseux sont en partie silicifiées. A Kiaka, au gîte de cuivre et dans le voisinage de ce gîte, les calcaires et même les grès sont silicifiés. Les calcaires de Mukana ne sont point silicifiés; j'ai cependant signalé p. 217, un affleurement de chert oolithique à la rive de la petite Kafue, à l'W de Kutuntuka. Ces bancs de cherts se placent dans les schistes gréseux qui surmontent les couches de calcaires de Mukana. On sait qu'à Dikulushi, entre les bancs de calcaires épais de 10 cm. en moyenne, sont intercalés des lits de cherts rubanés de 3 à 10 cm. Ces beaux cherts renferment des géodes allongées tapissées de cristaux de quartz. Dans la région de Kiona (Mutendela) Kafwimbi, les lits et bancs de cherts intercalés dans les calcaires peuvent prendre un grand développement; ils se présentent souvent sous forme de beau jaspé rubané, de cornaline et même de chert oolithique; ils renferment parfois de l'oligiste. Leurs géodes allongées sont tapissées de cristaux de quartz.

Dans la région de Kipambale-Pic Kiwele, pp. 240, 24, on ne trouve plus les calcaires; des couches de cherts que je classe dans l'horizon des calcaires et schistes gréseux, reposent sur les couches de l'horizon du conglomérat base. Ce sont des cherts rubanés, de beaux cherts oolithiques, du jaspé rubané et de la cornaline. Les cherts renferment ici aussi des géodes allongées avec des cristaux de quartz. Les bancs de cherts de Kabwe présentent les mêmes caractères.

La bande d'affleurement des couches de l'horizon II occupe à peu près toute la largeur de la vallée de la Lufwa, depuis le conglomérat base de l'W de Mukana jusqu'à l'E de Kuntuntuka. Cette bande s'étend vers le N-E parallèlement à l'affleurement de l'horizon I. Elle vient passer au S-E de Kipambale, au S-E de Tikanini; elle passe ensuite par Mukunkulu, Kasongo-Mwana, Kafundu et Kabwe.

La bande d'affleurement de l'horizon II, s'étendant à l'E, englobe la région où affleurent les calcaires et les cherts de Kafwimbi-Kiona Mutendela. Elle s'étend d'ailleurs jusqu'au N-E de Pweto, en passant par la basse Lubule.

M. F. F. Mathieu qui signale, comme je l'ai déjà dit, le conglomérat à la Lufonzo et à la Mulela, montre aux mines de Kasama,

les grès feldspathiques et les grès psammitiques, reposant sur des bancs de cherts bréchoïdes, cette brèche chertreuse devant reposer sur le poudingue de la Lufonzo. Il me signale les calcaires à la falaise de la Kansusu, près du ruisseau Luantete.

Au N de Pweto on retrouve donc le conglomérat base lorsqu'on passe de l'horizon II aux terrains anciens, tandis qu'au N-W de Kabwe et à l'W de Kiona-Mutendela, on passe des couches de l'horizon II aux terrains anciens, sans voir d'affleurement de ce conglomérat.

La zone d'affleurement de l'horizon II s'étend largement dans la région de Kiaka Lubanga Dikulushi ; elle s'étend même beaucoup à l'E de Kiaka jusqu'à l'île de Kilwa, où affleurent les calcaires du Kundelungu (1).

Dans le voisinage du Tanganyka, on trouve souvent le conglomérat base surmonté de l'horizon des calcaires et des schistes gréseux.

Les horizons I et II semblent conserver leurs principaux caractères dans une grande partie du bassin du Congo ; M. G. Passau signale, dans la région de Stanleyville et notamment le long de la Lindi, des calcaires avec cherts reposant sur le conglomérat de la Tchopo (2), conglomérat qui peut être considéré comme étant le conglomérat base du système du Kundelungu.

Les calcaires ne jouent pas seulement un rôle important dans l'horizon des calcaires et des schistes gréseux ; au Sud du 9^{me} parallèle, on peut les trouver aussi dans l'horizon des schistes argileux et dans l'horizon des schistes gréseux. J'ai montré plus haut, que dans la falaise du Kundelungu de la région de Sampwe, affleurent des lits de calcschistes dans les schistes argileux. Deux bancs de calcschistes et calcaire épais de 2 à 4 m. affleurent au sommet des schistes gréseux immédiatement sous l'horizon des grès en bancs épais.

Plus au Sud, à la latitude de Bunkéa, M. J. Cornet a décrit comme suit la succession des assises qui constituent le Kundelungu :

« 6) Schistes argileux noirâtres.

(1) J. CORNET. Les Formations post-primaires du Bassin du Congo.

(2) G. PASSAU. Note sur la Géologie de la zone des Stanley-Falls et de la zone de Ponthierville, province orientale (Congo belge). *Ann. de la Soc. Géologique de Belg.*, t. XXXVI, 1909, *Mémoires* : p. 223.

5) Schistes calcareux grisâtres.

4) Bancs de calcaire compact, homogène, dur, sonore, gris ou brun-maron alterné de bancs schisteux.

3) Bancs de grès à très gros grains, unis par un ciment kaolinieux, passe au poudingue à petits éléments.

2) Schistes analogues aux schistes 1 alternant avec des bancs de grès à grains fins, souvent feldspathiques, micacés ou plus ou moins argileux, rouge-grisâtre, rouge sombre ou rouge brique.

Vers la partie supérieure, de minces zones d'un calcaire gris sont intercalées dans les schistes.

1) Schistes argileux, rouge foncé ou rouge brique, souvent finement micacés ou psammitiques, généralement peu durs. » (1)

Au plateau de la Manika, la succession des assises est identique à celle donnée ci-dessus.

Le calcaire 4 de cette série, présente des bancs oolithiques (2); on y trouve également de la dolomie (3).

Il semble donc que dans ces régions du Katanga méridional, les calcaires existent vers le sommet de la formation.

III. L'HORIZON DES SCHISTES ARGILEUX ROUGES

Les couches qui forment cet horizon, sont constituées par des schistes argileux d'un beau rouge plus ou moins foncé, parfois même légèrement violacé. Ces schistes sont finement micacés et généralement peu durs; ils sont finement schistoïdes. Les grès font à peu près complètement défaut dans cet horizon.

A certains niveaux, le schiste est grisâtre sur une épaisseur de quelques centimètres. Dans la région de Sampwe (4) on trouve, dans les schistes argileux, des lits épais de 0^m20 à 0^m30 de schistes calcareux. Dans chacun de ces lits, le schiste devient de plus en plus calcareux de bas en haut et il est souvent surmonté par un lit de véritable calcschiste. On trouve même dans ces schistes de la région de Sampwe, deux lits peu épais imprégnés de minerais de cuivre.

(1) J. CORNET. Les formations post-primaires du Bassin du Congo.

(2) J. CORNET. id.

(3) J. CORNET. Technique et morphologie du Katanga. *Ann. du Musée du Congo*. Série II. T. I 1908, p. 79.

(4) Voir p. 217.

On peut estimer que l'épaisseur des couches de l'horizon III est comprise entre 100 et 150^m. Les limites inférieure et supérieure de cet horizon, ne sont pas nettement indiquées ; on passe graduellement des couches de l'horizon III aux couches de l'horizon II et aux schistes gréseux de l'horizon IV.

Les couches de l'horizon des schistes argileux rouges affleurent dans la partie orientale de la vallée de la Lufua, à l'E des affleurements des couches de l'horizon II ; elles forment aussi la partie inférieure de la falaise du Kundelungu qui regarde cette vallée. Dans toute la falaise orientale du plateau du Kundelungu, depuis Piluka, au N., jusqu'au point 22 de l'itinéraire, au S. de la rivière Belegi, ce sont les couches des schistes argileux que l'on trouve à la partie inférieure. Ces schistes argileux affleurent aussi dans une bande de terrain plus ou moins large qui borde à l'E la falaise. Dans la région de Kiaka cependant ce sont, comme on le sait, les couches de l'horizon II qui forment la base de la falaise.

L'étude des affleurements rencontrés dans le plateau du Kundelungu, ⁽¹⁾ nous a révélé l'existence au S-W et à l'W de la région de la Belegi et de la Kapenga, d'une zone intéressante où affleurent les schistes argileux rouges de l'horizon III.

Dans la région du plateau de Lukonzolwa, l'horizon des schistes argileux rouges, semble en général moins bien caractérisé. Ces couches constituent la plus grande partie et surtout la partie inférieure de la falaise qui conduit du niveau du Moero à la terrasse. ⁽²⁾

Les schistes argileux affleurent franchement à l'W du plateau entre NGéri et la Lumekete ⁽³⁾, et entre la Taminwa et un point situé à mi-distance entre la Taminwa et Dikulushi. Ils forment aussi la partie inférieure de la falaise limitant à l'W le plateau de Lukonzolwa. ⁽⁴⁾

IV. L'HORIZON DES SCHISTES GRÉSEUX

Les couches de cet horizon sont constituées par des schistes rouge brunâtre, plus ou moins gréseux, plus ou moins feldspa-

⁽¹⁾ Voir page 235.

⁽²⁾ » » 237.

⁽³⁾ » » 238.

⁽⁴⁾ » » 238.

thiques et micacés. Souvent ces roches ont une tendance à se diviser en parallépipèdes de 1 à 3 cm. d'épaisseur. Dans certaines zones, le schiste gréseux renferme des masses ellipsoïdales de 5 à 30 cm. de diamètre, elles-mêmes grossièrement schistoïdes concentriquement. Ces schistes renferment des lits et des bancs de grès dont l'épaisseur peut aller de quelques centimètres à 1 m. et plus. Le grès rouge brunâtre ou brun jaunâtre est feldspathique et micacé ; il peut être à grain fin, légèrement argileux, dur, psammitique ; il est parfois plus grossier et assez friable. Les lits et bancs de grès deviennent plus nombreux et plus puissants lorsqu'on se rapproche du sommet de cet horizon. Les lits de schistes argileux parfois intercalés dans les schistes gréseux gagnent en importance quand on se rapproche de la base, aussi passe-t-on graduellement à l'horizon des schistes argileux d'une part et à l'horizon des grès feldspathiques en bancs épais d'autre part.

C'est dans l'horizon des schistes gréseux que l'on trouve les gîtes de cuivre d'imprégnation de Piluka et de Mushimba.

Les schistes gréseux affleurent dans les falaises qui forment le pourtour du massif du Kundelungu et du massif de Lukonzolwa, le sommet de ces falaises étant généralement formé par les grès feldspathiques en bancs épais.

Au sommet du plateau, les schistes gréseux affleurent notamment de part et d'autre de la bande d'affleurement des schistes argileux située à l'W de la région de la Kapenga et de la Belegi.

V. L'HORIZON DES GRÈS FELDSPATHIQUES

Ces grès sont feldspathiques, plus ou moins micacés, à grain plus ou moins fin et stratifiés en bancs épais.

Le plus généralement ils sont rouge brunâtre et parfois brun jaunâtre. Comme on le sait déjà, ce sont ces couches que l'on trouve le plus souvent au sommet des falaises du plateau du Kundelungu et du plateau de Lukonzolwa. On les retrouve au sommet du plateau du Lukonzolwa et au sommet du plateau du Kundelungu dans la zone du parallèle de NGéla. Dans la zone du parallèle de Kilwa, les couches de l'horizon des grès affleurent sur le plateau dans une bande voisine de la falaise orientale et dans une bande voisine de la falaise occidentale, les parties centrales

étant occupées par les affleurements de schistes argileux et de schistes gréseux.

Les horizons des schistes gréseux et des grès feldspathiques comportent ensemble une épaisseur de plusieurs centaines de mètres.

Dans l'horizon des grès feldspathiques et parfois aussi parmi les lits et bancs de grès des schistes gréseux on trouve des bancs de grès dont les grains, très gros, atteignent souvent $1\frac{1}{2}$ m/m de diamètre ; ce sont des grains de quartz et de feldspath unis par un ciment kaoliniteux. J'ai signalé ces affleurements à la falaise de la Luika, p. 220, entre la vallée de la Kasenga et NGéla, p. 221, entre Ngéla et Mushimba p. 234 et au sommet de la falaise située à l'W de Gwena, p. 232. L'horizon des grès feldspathiques peut renfermer parfois des lits de schistes gréseux et même de schistes argileux.

Nous avons déjà vu, p. 233, que les grès de la Kapenga et de la Belegi ainsi que les grès de la MBeza, présentent des caractères spéciaux.

On a pu voir d'après ce qui précède que les horizons du système du Kundelungu ne sont pas nettement séparés, le passage de l'un à l'autre se faisant graduellement. On a constaté d'ailleurs aussi que chacun des horizons, quoique étant parfaitement caractérisé, n'a point une composition absolument homogène. En somme, les couches qui surmontent l'horizon base se présentent comme une série continue de dépôts dans laquelle on passe successivement et graduellement des dépôts où dominent les calcaires, puis les argiles, aux dépôts où dominent les sables et même les sables grossiers.

Jusque maintenant il n'a pas été trouvé de fossiles dans les couches du Kundelungu.

CHAPITRE III.

La Tectonique des couches du Kundelungu dans la Région étudiée.

On sait que les couches qui constituent le système du Kundelungu de M. J. Cornet, sont dans leurs grandes lignes plutôt horizontales. Ces couches ont cependant pu subir des plissements et

M. J. Cornet le fait déjà remarquer lorsqu'il écrit à propos de la constitution géologique du bassin du Congo (1) :

« Des portions de ces régions sont occupées par des terrains rattachés à l'Archéen, accompagnés de massifs granitiques parfois étendus. Sur des espaces considérables, surtout dans les parties périphériques du bassin du Congo, règne un ensemble de formations primaires divisible en plusieurs systèmes en discordance entre eux et d'autant plus fortement plissés qu'ils sont plus anciens. Vers le haut de cette série, les plissements s'atténuent et le primaire se termine par des grès et des schistes rouges, avec des conglomérats et des calcaires, en épaisses assises, relativement peu dérangées. Ce sont mes *Couches du Kundelungu*.

En discordance sur tous les terrains plus anciens, depuis l'Archéen jusqu'aux couches du Kundelungu, s'étend une formation puissante de grès peu cohérents, accompagnés, dans certaines régions, de schistes argileux tendres. Ces assises, que je considère comme d'origine continentale et dont j'ai fait mon *Système du Lubilache*, occupent d'immenses étendues dans le bassin du Congo et présentent une allure relativement très régulière. »

Dans la région qui nous occupe, les couches du Kundelungu sont dans leurs grandes lignes à peu près horizontales. Elles sont à peu près horizontales dans les parties centrales du plateau du Kundelungu, au plateau de Lukonzolwa et dans les régions avoisinantes, dans la région Kiona Mutendela, Kafwimbi et embouchure de la Lubule et même au N-E de Pweto, dans la région de Muzima.

Pourtant l'étude attentive des pentes permet de déceler des ondulations dans ces couches et l'on trouve même en certaines zones des pentes relativement très prononcées.

Dans la région occidentale qui s'étend de Sampwe et Mukana d'une part, à Ngela et Kasongo-Mwana d'autre part, les couches pendent régulièrement de 3 à 5° et même de 12 à 13° vers le S-E au N-W de Ngela, depuis Kipambale jusque Kasongo-Mwana. On peut considérer les couches du Kundelungu dans la zone ci-dessus comme formant le flanc occidental d'un large synclinal aplati, dont l'axe se trouve à l'emplacement du sommet du plateau. Le flanc

(1) J. CORNET. — Les dislocations du bassin du Congo. I Le graben de l'Upemba. *Ann. de la Soc. géol. de Belg.* 1905, t. XXXII. *Mémoires*, p. 206.

oriental du synclinal est constitué par les couches qui forment la bordure orientale du plateau du Kundelungu. La pente de ce flanc oriental du synclinal est assez prononcée ; elle peut varier de 5 à 20° vers l'W, mais elle est le plus souvent de 15° tout le long de la bordure orientale du plateau depuis Piluka au N jusqu'au S-E de Kapoloa au Sud.

Suivant le parallèle de NGéla, le grand synclinal est simple et son axe vient passer à mi-distance entre le gué de la haute Lubule et Mushimba. Suivant le parallèle de Kilwa, le synclinal est composé ; un anticlinal secondaire dont l'axe semble passer un peu à l'E du point 24 se dessine et fait affleurer les couches de l'horizon des schistes argileux rouges, tandis que les schistes gréseux et les grès ont été conservés dans les synclinaux secondaires qui s'esquissent l'un, à l'W large, et l'autre, à l'E étroit et peu important.

A l'E d'une ligne dirigée à peu près N-S et passant par Kiaka et Dikulushi, les couches ont une tendance à présenter de nombreuses ondulations de peu d'amplitude, comme l'indiquent les pentes mesurées notamment sur la route qui longe le Moero et qui va de Mobanga à Pweto.

Suivant la ligne Kiaka-Dikulushi, apparaît un accident, comme on peut le voir, dans les coupes 5 et 6. A l'W, les couches pendent régulièrement de 15° vers l'W. et brusquement à l'E, on trouve les mêmes couches légèrement ondulées.

A l'W de Dikulushi on ne trouve point d'affleurements, mais à Dikulushi, on voit sur une très faible longueur les couches violemment plissées, ces couches passant à l'E aux couches légèrement ondulées ou horizontales.

On pourrait admettre qu'à l'E de la ligne Kiaka-Dikulushi se dessinait autrefois un anticlinal large très aplati, anticlinal du même ordre que le synclinal qui se dessine à l'W dans le plateau du Kundelungu. Cet anticlinal se serait affaissé et aurait ainsi produit les ondulations nombreuses que l'on rencontre maintenant dans les couches à l'E de la Région Kiaka-Dikulushi. A la limite occidentale, à la charnière de cet affaissement les couches, à Dikulushi par exemple, ont été violemment tourmentées sur une faible largeur ; à la charnière, à Kiaka et à Dikulushi, se sont produites des cassures qui ont permis l'arrivée de venues filoniennes formées de barytine et de minerais de cuivre.

Au Nord, la limite de l'affaissement semble passer un peu au-delà de l'extension du lac Moero ; la région du Nord et du N-E de Pweto est, comme nous l'avons dit, assez ondulée ; on y constate même la présence de failles ayant abaissé la région du Sud, comme à la colline Kansusu et à la mine de Muzima. Ces cassures ont permis l'arrivée de venues minéralisées. L'affaissement de l'anticlinal ou du dôme de la région du Moero n'a pas été très prononcé dans la région du parallèle de Kilwa, puisque dans l'île de Kilwa on retrouve les couches de l'horizon des calcaires. Plus au S., la vallée du Luapula forme le prolongement de la région du Moero ; c'est un anticlinal effondré.

On peut considérer les grands synclinal et anticlinal dont il vient d'être question comme provoqués par une dernière répercussion peu prononcée de mouvements orogéniques que l'on peut assimiler aux plissements hercyniens, une dernière et faible répercussion de ces mouvements s'étant produite après le dépôt des couches du Kundelungu.

L'affaissement du dôme, de l'anticlinal de la région du Moero et de la vallée du Luapula est évidemment postérieur à cette date.

Ce mouvement d'affaissement peut être rattaché aux dislocations dues aux tensions radiales qui, en Afrique, ont pu produire de gigantesques fractures.

Les couches du Kundelungu rencontrées entre Kampangwe et le pic Kiwele sont assez fortement ondulées. Considérées par rapport à la direction des plissements des massifs anciens voisins, ces ondulations semblent correspondre aux plissements orthogonaux.

Les couches du N-E et du N de Pweto présentent en beaucoup d'endroits, comme nous l'avons vu plus haut, des pentes assez prononcées. Elles ont dû être affectées par les mouvements qui se sont produits lors de l'affaissement de l'anticlinal de la région de Moero ; les venues de barytine et de minerais de cuivre que l'on rencontre dans ces couches peuvent être considérées comme contemporaines de la venue de Kiaka-Dikulushi.

Les gîtes de cuivre que l'on rencontre dans les couches du Kundelungu, dans la région qui nous occupe, peuvent être groupés comme suit, les gisements pouvant être rapportés à des gîtes filoniens et des gîtes d'imprégnation.

1) Dans le 1^{er} groupe entrent le gîte de Kapulo, le gîte de Diku-

lusbi et le gîte de Kiaka. Les multiples cassures, qui se sont faites dans les couches lors de l'affaissement du dôme du Moero aux endroits où existent ces gîtes et notamment à la charnière occidentale de l'affaissement, ont permis l'arrivée des venues minéralisantes. Le minerai a rempli les nombreuses fissures et forme ainsi dans les couches des réseaux serrés de filonnets diffus. Ces filonnets et veinules ont généralement de quelques m/m à 1 cm. d'épaisseur. A Kapulo et à Dikulushi, ces veinules renferment du minerai de cuivre et de la barytine. A Kiaka et à Dikulushi, nous avons trouvé aussi à chacun de ces gîtes un assez large filon de barytine chargé plus ou moins de minerai de cuivre.

En plus des veinules qui la recoupent, la roche est d'ailleurs le plus souvent plus ou moins imprégnée de minerai. Il semble qu'à Kiaka la minéralisation soit en rapport avec la silicification du calcaire ; à Dikulushi, la silicification et la minéralisation sont deux choses nettement distinctes.

Nous ne reviendrons plus ici sur les détails complémentaires que nous avons donnés plus haut en parlant de chacun des gisements.

2) Parmi les gîtes d'imprégnation on pourra citer les gîtes de Sampwe, de Piluka et de Mushimba. Il a déjà été question de ces gisements.

On peut trouver de l'oligiste dans les couches du Kundelungu. Près du gîte de Dikulushi, des schistes rouges sont assez fortement chargés d'oligiste. Il existe parfois de l'oligiste en petite quantité dans les cherts de la région de Kafwimbi-Kiona Mutendele.

Les dendrites de manganèse ne sont pas rares dans les grès de l'horizon des schistes gréseux ou de l'horizon des grès en bancs épais.

Je n'ai point rencontré de filons de quartz recoupant les couches du Kundelungu. Cependant au promontoire de Kasengenke, près de Pweto, les couches sont par endroits recoupées par de nombreuses veines de quartz, épaisses parfois de 3 centimètres.

CHAPITRE IV.

On sait que le grand continent austral, continent de Gondwana, qui s'est formé à la fin de la période carbonifère, englobait l'Afrique

centrale et l'Afrique australe. Les terrains qui constituaient ces dernières régions venaient d'être soumis à des mouvements orogéniques énergiques que l'on peut rapporter aux plissements hercyeniens. Sur ces terrains plissés et émergés de l'Afrique centrale et de l'Afrique australe ont agi immédiatement les agents externes et les produits de la désagrégation des terrains ont formé des dépôts continentaux, dépôts dont l'âge va du Houiller supérieur à l'Infralias.

Avec les couches du Lualaba et du Lubilache qui les surmontent, c'est dans ces formations continentales que doivent être classées les couches du Kundelungu (1).

Les dépôts continentaux sensiblement horizontaux qui, en Afrique australe et en Afrique centrale, recouvrent sur d'énormes étendues les terrains plus anciens plissés, sont le plus développés et le mieux étudiés dans la Colonie du Cap où ils constituent les couches du Karoo.

La succession que l'on trouve dans la formation du Karoo peut se résumer dans le tableau ci-dessous et l'âge de ces couches a pu être déterminé, grâce à la présence de fossiles.

Stormberg série.		Rhétien
Beaufort série	{ Upper beds Middle » Lower »	{ Trias
Ecca série		{ Permien
Dwyka série	{ Upper shales Boulder-beds Lower shales (2)	{ Carbonifère

L'âge des couches est donné d'après HAUG (3).

Ces couches constituées par des conglomérats, des grès, des calcaires, des schistes avec couches de houilles, etc., sont en général des formations lacustres; les couches de la série de Dwyka sont d'origine glaciaire.

On trouve dans les dépôts du Karoo de nombreux dykes et nappes de diorites, mélaphyre, etc.

(1) J. CORNET. Les formations post primaires du Congo.

(2) Rogers and Du Toit, The Geology of Cape Colony. 1909.

(3) HAUG. Traité de Géologie, t. II. Librairie Armand Colin. Paris.

Lorsqu'il rapproche les couches continentales du bassin du Congo de la formation du Karoo, le géologue J. Cornet écrit :

« Quant aux formations lacustres du bassin du Congo, elles »
» présentent en commun avec celles du système du Karoo le fait »
» de reposer en couches généralement horizontales sur un sub- »
» stratum de terrains archéens et paléozoïques bouleversés. Elles »
» en diffèrent par des caractères importants, entre autres par »
» l'absence de roches éruptives intercalées, si fréquentes dans le »
» système du Karoo. Cependant les grès du Sud du Tanganika »
» renferment des épanchements éruptifs et sont légèrement méta- »
» morphisés. Thomson. »⁽¹⁾

Le caractère signalé ci-dessus et différenciant les formations continentales du Congo des couches du Karoo ne pourrait plus être invoqué puisque j'ai trouvé une importante nappe de dolérite interstratifiée dans les couches inférieures du système du Kundelungu dans la région de Kipambale⁽²⁾.

On sait aussi que les « pipes » de Kimberlite qui recourent les couches du Karoo ont leur correspondant dans les « pipes » de Kimberlite découverts au plateau du Kundulungu.

Jusque dans ces derniers temps, l'absence de fossiles dans les dépôts du Congo avait empêché de les identifier avec telle ou telle partie de la formation du Karoo. Un pas a été fait vers la solution du problème : on n'a pas encore trouvé de fossiles dans les couches du Kundelungu, mais on en a rencontrés, poissons, ostracodes, végétaux, dans les couches du Lualaba. Les fossiles trouvés dans la formation du Lualaba permettent de considérer ces couches comme appartenant au Triasique, et de les identifier par conséquent aux couches moyennes et supérieures de la série de Beaufort de la formation du Karoo. Les poissons fossiles de Kilindi et de Kindu sont considérés par M. Leriche, comme appartenant au Trias supérieur⁽³⁾.

Les couches du système du Kundelungu pourraient donc être rapprochées des couches de la série de Dwyka, de la série d'Ecca et des couches inférieures de la série de Beaufort, le

(1) J. CORNET. Formations post-primaires du Congo.

(2) Voir page 221.

(3) Maurice LERICHE. Les poissons des couches du Lualaba (Congo belge). *Revue zoologique africaine*, vol. I, fasc. 2, 1911, pp. 190-197.

conglomérat base du Kundelungu pouvant être identifié au conglomérat de Dwyka.

On connaît dans l'Inde, en Australie, dans l'Amérique du Sud et dans l'Afrique Australe des traces qui ne laissent plus de doutes sur l'existence d'une véritable période glaciaire pendant le carbonique supérieur et au début du Permien. ⁽¹⁾

Dans l'Inde, les conglomérats glaciaires de Talchir sont les couches par lesquelles débute la série de Gondwana que l'on peut identifier à la formation du Karoo. Dans l'Afrique Australe, le conglomérat de Dwyka, glaciaire, appartenant à la même période, se trouve à la base de la formation du Karoo.

On trouve dans le conglomérat de Dwyka des dépôts stratifiés et non stratifiés, les uns alternant avec les autres. Les dépôts non stratifiés présentent tous les caractères d'une argile à blocs ; ils doivent appartenir à la moraine profonde, tandis que les dépôts stratifiés sont formés par les cours d'eau de fonte qui coulent au fond du glacier et s'en échappent. Les blocs que l'on trouve dans le conglomérat ont des dimensions variées ; ils ont leurs arêtes arrondies et sont fréquemment couverts, sur un ou plusieurs côtés, d'un ou de plusieurs systèmes de stries parallèles.

On ne peut dans la disposition des blocs reconnaître aucun ordre et leur arrangement ne dépend nullement ni de leur volume ni de leur forme. ⁽²⁾

Le conglomérat base du Kundelungu est synchronique des conglomérats glaciaires de l'Afrique Australe et de l'Inde ; il présente des caractères qui permettent de le considérer comme étant lui aussi d'origine glaciaire. Je n'ai cependant pas trouvé de cailloux portant des stries glaciaires. Je ne vais plus passer en revue les caractères du conglomérat du Kundelungu que j'ai donnés plus haut ; il me suffira de faire remarquer qu'à Kiaka, une partie du dépôt pourrait être considérée comme une ancienne argile à blocs ; les dépôts de Kampangue-Kiwele, bien stratifiés, ont été formés par des cours d'eau en rapport avec les glaciers.

(1) HAUG. *Traité de Géologie*, t. II, pp. 825-828.

(2) MOLENGRAAFF. — *Géologie de la République Sud-Africaine du Transvaal*. *Bull. de la Soc. Géol. de France*, 4^e Série, t. I, 1901, pp. 13-92.

CHAPITRE V.

Quelques Notes de Géographie Physique

Je ne puis mieux faire que citer M. J. Cornet pour situer le Katanga dans la carte de l'Afrique. « Lorsque l'on examine une carte hypsométrique de l'Afrique, on remarque que les régions les plus élevées n'occupent pas l'axe du continent, mais qu'elles ne sont pas non plus reportées exclusivement vers les bords ; elles sont principalement concentrées dans les parties méridionales et orientales. En laissant de côté la région abyssine, on voit que la partie la plus élevée du continent africain est précisément celle où se sont fait sentir les plissements paléozoïques, bien que les régions culminantes ne soient pas nécessairement formées par les terrains primaires eux-mêmes, mais généralement par des nappes éruptives anciennes ou des volcans actuels.

Le bassin du Congo, dans ses régions centrales ou septentrionales et dans une partie de ses confins occidentaux, se trouve en dehors des régions élevées du Sud et de l'Est de l'Afrique.

Nous pouvons considérer comme rentrant dans ces régions élevées méridionales et occidentales celles qui sont supérieures à la courbe de niveau de 3000 pieds (914 mètres). Elles constituent, en laissant de côté les parties détachées du Sud du Zambèse, un bloc remarquablement continu. Du voisinage de l'Atlantique à la hauteur de Benguella, ce bloc s'étend vers l'Est jusqu'aux abords du Nyassa, puis se recourbe vers le Nord à travers la région des Grands Lacs jusqu'au massif abyssin. C'est là, au point de vue hypsométrique, le noyau du continent africain. La ligne qui en réunit les parties les plus élevées se confond presque partout avec celle qui sépare le bassin de l'Océan Indien d'avec la plus grande partie de celui de l'Atlantique. Cette zone de haut relief, constituée sur toute sa longueur par des terrains primitifs ou paléozoïques, souvent dominés de massifs éruptifs, remonte à une très haute antiquité et elle a joué un rôle considérable dans l'histoire géologique du continent.

Le Katanga, par sa composition géologique et par son altitude généralement supérieure à 900 mètres (en dehors du fond de la vallée du Lualaba) et même à 1000 m. (ici on fait abstraction aussi des plaines de la Lufila moyenne), fait partie intégrante de ces

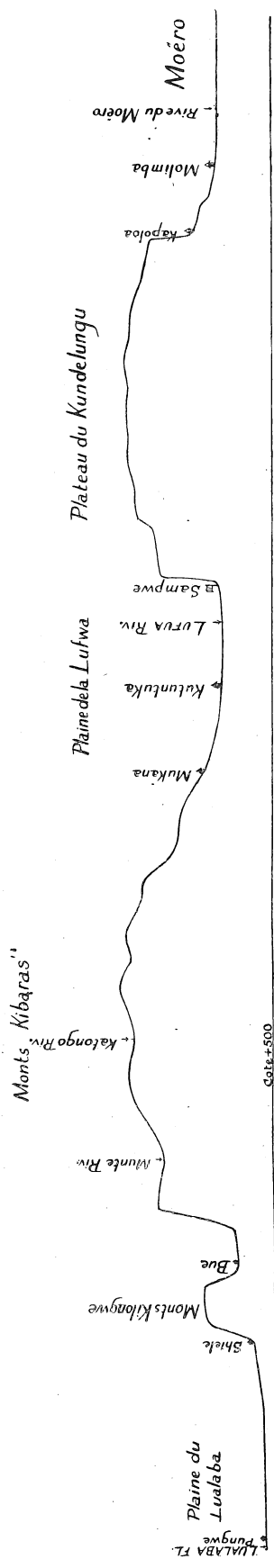


Fig. 8. — Coupe allant du fleuve Lualaba au lac Moero.

Echelle des longueurs : 1/400,000.

Echelle des hauteurs : 1/20,000.

massifs élevés et, bien que rattaché hydrographiquement au bassin du Congo, il en est morphologiquement bien distinct. » (1)

Le relief du Katanga se présente sous des aspects différents suivant que l'on considère le Katanga méridional voisin de la ligne de séparation des eaux entre les bassins du Congo et du Zambèze ou que l'on observe l'allure du relief du Katanga septentrional.

« Tandis que le Katanga méridional est un plateau monotone aux lignes largement arrondies, le relief du Katanga septentrional présente une heureuse diversité. On y trouve de larges plaines alluviales, chaudes et humides, fertiles, à végétation exubérante et aux populations riches et souvent denses. Dans ces interminables plaines, où la rivière roule paresseusement ses eaux fangeuses et décrit de larges méandres, le voyageur, exaspéré par les tsés-tsés, sue sang et eau, glisse, trébuche dans l'étroit sentier, patauge dans les marais infâmes, sous un soleil de plomb et respire les exhalaisons âcres et malsaines

(1) J. CORNET. — Tectonique et Morph. du Kat. — *Ann. du m. du C. S.* II, t. I, 1908 pp. 79 et 80.

de la terre noire et féconde. Le géologue, le regard vague, le marteau pendant lamentablement à la ceinture, dresse machinalement l'itinéraire ; il peut pester, sacrer, point de pierres ; partout et toujours le sol alluvial uniformément plat.

Entre les larges plaines alluviales s'intercalent heureusement de hauts plateaux.

Rude est l'ascension qui y conduit. Les ruisseaux, les rivières tombent à pic d'une grande hauteur, forment des torrents écumeux, sculptent des canons dans la falaise qui se dresse presque verticalement. Des roches à examiner ; le marteau, le clinomètre, le baromètre s'en donnent à cœur joie. Ces falaises diffèrent évidemment d'aspect suivant qu'elles exposent les tranches de couches horizontales, schisteuses ou gréseuses comme dans le Kundelungu ou qu'elles mettent au jour les affleurements de terrains anciens plissés comme dans les Kibara. Partout et toujours cependant, elles ravissent le géologue qui recueille ici, en quelques heures, plus de documents et de renseignements qu'il n'a pu en accumuler durant de longues semaines en parcourant soit le plateau, soit la plaine alluviale.

La falaise escaladée, le plateau se déploie largement. Qu'il soit constitué par des terrains anciens et plissés comme les Kibara et les Mugila ou par des formations horizontales comme le Kundelungu, le plateau s'étend en déroulant ses lignes de relief arrondies, ses croupes surbaissées, aplaties, séparées par des vallées larges à peine encaissées et aux pentes douces. Point de heurt dans les lignes ; l'érosion qui, lentement, a tout nivelé, a amené l'aplanissement et a sculpté la surface de cette pénéplaine ancienne. Tout prend un aspect ravissant sur ces plateaux privilégiés : une température agréable a succédé à la fournaise de la plaine, les ruisseaux aux eaux limpides, la savane aux herbes courtes toute parsemée de fleurs aux couleurs brillantes font rêver de vastes fermes aux riches pâturages émaillés de troupeaux. » (1)

Les vues du géologue J. Cornet se trouvent à la base des études de géographie physique que l'on pourrait faire au Katanga.

L'accomplissement d'un ancien cycle géographique avait aplani

(1) MAURICE ROBERT. Le Katanga septentrional. *Revue de l'Université de Bruxelles*, Décembre 1912, p. 203.

la région du Katanga, formant une immense pénéplaine qui n'a pas complètement disparu. Elle existe toujours, peu modifiée dans les zones les plus méridionales du Katanga et on la retrouve même à peu près intacte au Katanga septentrional, dans les parties centrales des plateaux du Kundelungu, de la Manika et des Kibara.

En réunissant par un plan ces zones, on reconstitue approximativement la surface de cette pénéplaine. Elle a une altitude voisine de 1800 m. à la latitude de Kilwa, tandis que dans le Katanga méridional, son altitude oscille entre 1500 et 1600 m.

Dans l'état actuel des choses, la pente de la pénéplaine ancienne serait donc N-S.

J'ai déjà exposé ailleurs ⁽¹⁾ les caractères de ce qui reste de la pénéplaine ancienne au sommet des hauts plateaux du Katanga septentrional.

Au cycle géographique ayant amené anciennement la pénépléation du Katanga, a succédé un nouveau cycle qui agit encore à l'heure actuelle. « Ce cycle est déjà parvenu, dans la plus grande partie du Katanga, à ramener la topographie à un état de jeunesse extrême. Par suite du creusement continu des vallées et de l'érosion régressive, ce rajeunissement de la topographie, en même temps qu'il pénètre de plus en plus dans l'intérieur des hauts plateaux de la Manika et du Kundelungu, se propage graduellement vers le Sud, entamant ce qui reste de l'ancienne pénéplaine » ⁽²⁾. Il est intéressant de voir cette activité érosive à l'œuvre, à l'époque actuelle, au Katanga septentrional. Momentanément entrons aussi peu que possible à ce sujet dans le domaine des hypothèses.

La vallée de la Lufua. — La Lufua, affluent de la Lufira, creuse entre les Kibara d'une part et les Kundelungu d'autre part une profonde vallée dirigée N-N-E — S-S-W.

Comme on peut le voir dans la carte ainsi que dans la coupe faite en travers de la vallée à hauteur de Sampwe, la rivière coule ici à plus de 500 m. en dessous de la surface des plateaux voisins.

La ligne de falaises qui à l'E de la vallée se dresse à pic comme un rempart forme depuis Sampwe jusque Kampia un escarpement bien continu comme une muraille; les quelques torrents qui

⁽¹⁾ M. ROBERT. Les caractères du relief du plateau des Kundelungu. *Ann. de la Soc. géol. de Belg.* (Publ. rel. au Congo belge et aux régions voisines), année 1911-1912, p. 25.

⁽²⁾ J. CORNET. Technique et morph. du K., ouv. cité, p. 92.

descendent du plateau du Kundelungu, vers la vallée de la Lufua, sont peu importants, la bordure du plateau étant drainée (entre Sampwe et Kampia) par des rivières qui, comme la Luika, la Lukoma et la Lukalagi coulent parallèlement à la direction de la falaise.

Le sommet de la falaise forme une ligne horizontale presque continue.

Au N de Kampia, l'érosion étant moins avancée, la ligne de falaise perd de sa netteté et elle finit par disparaître ; c'est ce qui se présente notamment lorsque de Kampia on va au point 5 sur la route de Lufimbwa : on passe ici de la plaine au plateau lentement, graduellement, sans rencontrer de falaise.

La coupe transversale de la vallée de la Lufua en fait apparaître l'asymétrie. Le flanc occidental descend en pente relativement douce des Kibara vers la rivière ; le flanc oriental au contraire se dresse subitement et à pic, formant l'importante ligne de falaises dont je viens de parler.

A première vue, on peut être tenté d'attribuer à des failles l'allure de ce remarquable relief, mais la coupe géologique, faite au travers de la vallée et passant par Mukana et Sampwe, montre la succession régulière des horizons du système du Kundelungu sans que l'on ait à noter aucune solution de continuité.

Cette vallée de la Lufua, jusque la route de Mukana à Sampwe au Sud, est une vallée monoclinale et toutes les conditions se sont trouvées réalisées pour en faire une vallée monoclinale typique.

Dans toute la région où se dessine la vallée, les couches du Kundelungu ont une pente modérée, leur inclinaison varie de 3 à 5° vers le S-E. La direction de la vallée est à peu près normale à la direction de ce pendage des couches.

Le rempart qui se dresse à l'E est couronné comme nous le savons déjà par les grès, tandis qu'au pied de la falaise et dans le fond de la vallée affleurent les schistes argileux plus facilement attaqués par les agents érosifs.

Cette superposition de l'horizon des grès à l'horizon des schistes argileux est éminemment propice comme on le sait à la formation de la vallée monoclinale. Cette vallée s'est autrefois créée selon l'ancien affleurement des couches de schistes argileux.

Les affluents de la rive droite s'allongent du N-W au S-E suivant le plat des couches et le flanc gauche de la vallée présente une magnifique falaise montrant la tranche des couches.

On ne constate pas dans la vallée de la Lufua l'existence de terrasses permettant de noter une interruption dans l'activité érosive de la rivière.

On sait que le Moero est une vaste nappe lacustre peu profonde dont les eaux, à l'heure actuelle, ont leur niveau à une altitude voisine de la côte + 972. Les sondages effectués par le Docteur Stappers avaient déjà permis, lors de mon passage au Moero, à la fin de 1911, de déterminer l'allure du fond du lac.

Près de la sortie de la Luvua, la profondeur maximum est de 7 mètres. Dans toute la zone septentrionale du Moero, on rencontre le plus souvent des profondeurs de 10 et 12 mètres. Lorsqu'on fait une coupe transversale du lac en suivant à peu près le parallèle de Lukonzolwa, on trouve, depuis la rive jusqu'à une distance de 3 km. au large, des profondeurs qui régulièrement vont croissant, depuis 0 jusque 10 m. Plus loin s'étend un plafond absolument régulier; la sonde donne ici une profondeur à peu près constante voisine de 10 m. La régularité du fond se maintient au moins jusque 30 km. au large de Lukonzolwa.

Des séries de sondages effectués suivant une route longitudinale, permettent de lire des profondeurs qui régulièrement vont croissant depuis 3 et 3^m50 au Sud jusque 10 et 12 mètres au Nord. On trouve notamment des profondeurs de 3 m. et 3^m50 à l'W de l'île de Kilwa.

A l'W de Kilwa et au Sud du Moero, l'ancienne dépression lacustre est occupée par des alluvions qui font de la région une immense plaine marécageuse. Le comblement déjà effectué à l'extrême Sud continue à se produire activement dans les parties méridionales, grâce aux importants apports alluviaux des rivières et surtout du fleuve Luapula. Il est intéressant de noter que dans le Luapula, en amont de la barre qui se forme à son embouchure, on trouve des profondeurs de 10 m. et de 10^m50.

Près des côtes de Lukonzolwa, notamment, le fond est constitué par des sables plus ou moins grossiers, tandis qu'au large où règne le plafond régulier, dont j'ai parlé ci-dessus, on trouve des alluvions vaseuses avec diatomées, des boues sapropéliennes, qui renferment de 27 à 39 % de matières organiques (1).

(1) Un échantillon de la surface du fond donne 38,8 % de matières organiques; un autre pris à 0^m,15 en dessous, donne 27,2 %.

Au N-W, le lac est séparé du bassin de la Lubule par le plateau de Lukonzolwa. Plus au S, mais toujours à l'W, la plaine du Moero s'étend jusqu'au pied du plateau du Kundelungu. Cette plaine se réunit à la plaine de la Lubule en passant entre le plateau du Kundelungu et le plateau de Lukonzolwa.

Le Moero, au N-W, est bordé par des falaises. Sauf dans la région de Niemba-Kunda où l'on ne rencontre point de rivière de quelque importance, ces falaises ne s'élancent pas d'un seul jet du niveau du lac au sommet du plateau. Elles forment entre la cote + 1050 et la cote + 1150 une bande de larges terrasses où, en de nombreux points, peuvent être relevées des traces d'alluvions anciennes. On retrouve d'ailleurs ces terrasses plus au Sud, dans les falaises du plateau du Kundelungu ; on les retrouve aussi près de la sortie de la Luvua.

L'allure que présente le relief permet de distinguer deux phases dans l'activité érosive, qui a agi dans ces régions voisines du Moero pendant la dernière période géologique. L'érosion a sculpté les terrains comme si un effondrement s'étant produit notamment dans la zone septentrionale du Moero, un lac s'y était formé, lac dont le niveau oscillait aux environs de la cote + 1100, la zone effondrée étant séparée du plateau de Lukonzolwa par une falaise située, à peu de chose près, à l'emplacement de la rive actuelle du Moero.

Pendant la première phase, le plateau, au-dessus de la cote + 1100, fut vivement attaqué par les agents érosifs. La ligne de falaises a reculé et les rivières de quelque importance, comme la Lukonzolwa, ont sculpté dans la bordure du plateau, de profondes échancrures. Si l'on observe l'importance du recul de la falaise et la profondeur des échancrures, on est amené à conclure que cette première phase érosive fut relativement longue.

Une dépression du niveau du lac s'étant alors produit, une deuxième phase commença. La cause ayant amené la dépression du niveau des eaux pourrait être la capture de l'ancien lac par la Luvua, affluent de la Lubule. L'abaissement du niveau du lac de la cote + 1100 à la cote + 972, a dû se produire régulièrement au fur et à mesure que le canal de déversement s'approfondissait.

Jusqu'au début de la seconde phase, le soubassement du plateau et la ligne de falaises situés en dessous de la cote + 1100 n'auraient pas été soumis à l'action des agents érosifs. Pendant la seconde

phase, l'érosion n'a pu agir durant une bien longue période, puisque les canons, que les rivières se sont taillés dans le socle surmonté par les terrasses, n'ont point pénétré à plus de quelques centaines de mètres à l'intérieur des terres.

La durée de cette seconde phase d'activité érosive doit être considérée comme relativement courte si on la compare à la durée de la première phase.

De ce qui vient d'être dit, il semble résulter qu'un affaissement s'est produit dans la région du Moero, du moins dans la zone septentrionale. On est amené à cette conclusion, en s'appuyant sur des arguments donnés par la géographie physique. On se rappelle que j'étais amené à la même conclusion en traitant la tectonique des couches du Kundelungu et en parlant de l'affaissement d'un anticlinal à l'E de la ligne Kiaka-Dikulushi.

Le Système du Kundelungu au Katanga, par M. Robert.

Rapport de M. J. CORNET, premier rapporteur.

M. Maurice Robert, après avoir publié dans nos bulletins deux notices préliminaires sur la géographie physique de la région du Kundelungu et sur la stratigraphie du système de ce nom, nous présente aujourd'hui un travail beaucoup plus étendu, où il expose avec détails les résultats de ses recherches dans la partie Sud-Est de ce qu'on appelle, fort improprement, le Bas-Katanga.

Ce volumineux mémoire est accompagné d'une grande carte d'ensemble à l'échelle de 1 : 400,000, de deux cartes partielles et de six coupes d'ensemble ou locales. Il se divise en cinq chapitres.

Le premier chapitre, le plus développé (48 pages sur un total de 88), est consacré à l'exposé détaillé des observations sur le terrain. Ces observations, faites d'une façon très soignée, sont décrites avec une minutie et une précision qui en montrent le caractère consciencieux. Les coupes et les cartes locales se rapportent à cette partie du travail. Le chapitre se termine par quelques mots sur l'extension des couches du Kundelungu dans le Katanga septentrional. La carte d'ensemble montre cette extension depuis la latitude de 9° 1/2 environ jusqu'au delà de la Luvua.

Le chapitre II est la synthèse des observations stratigraphiques qui précèdent. L'auteur y décrit chacune des cinq subdivisions qu'il a distinguées dans le système du Kundelungu : les *conglomérats de base*, les *calcaires et schistes gréseux*, les *schistes argileux rouges*, les *schistes gréseux* et les *grès feldspathiques*. Au-dessus des conglomérats de la base, M. Robert a découvert une *nappe interstratifiée* d'une roche voisine de la dolérite.

Le troisième chapitre est consacré à la tectonique du Kundelungu. Ce n'est pas le moins intéressant du travail. Les couches du Kundelungu sont beaucoup plus dérangées que je ne l'avais observé sur mes itinéraires de 1891 à 1893. Les observations

récentes de M. Delhayé ont même montré qu'il faut rapporter à ce système, des terrains plissés du Sud du Katanga que j'avais considérés comme plus anciens.

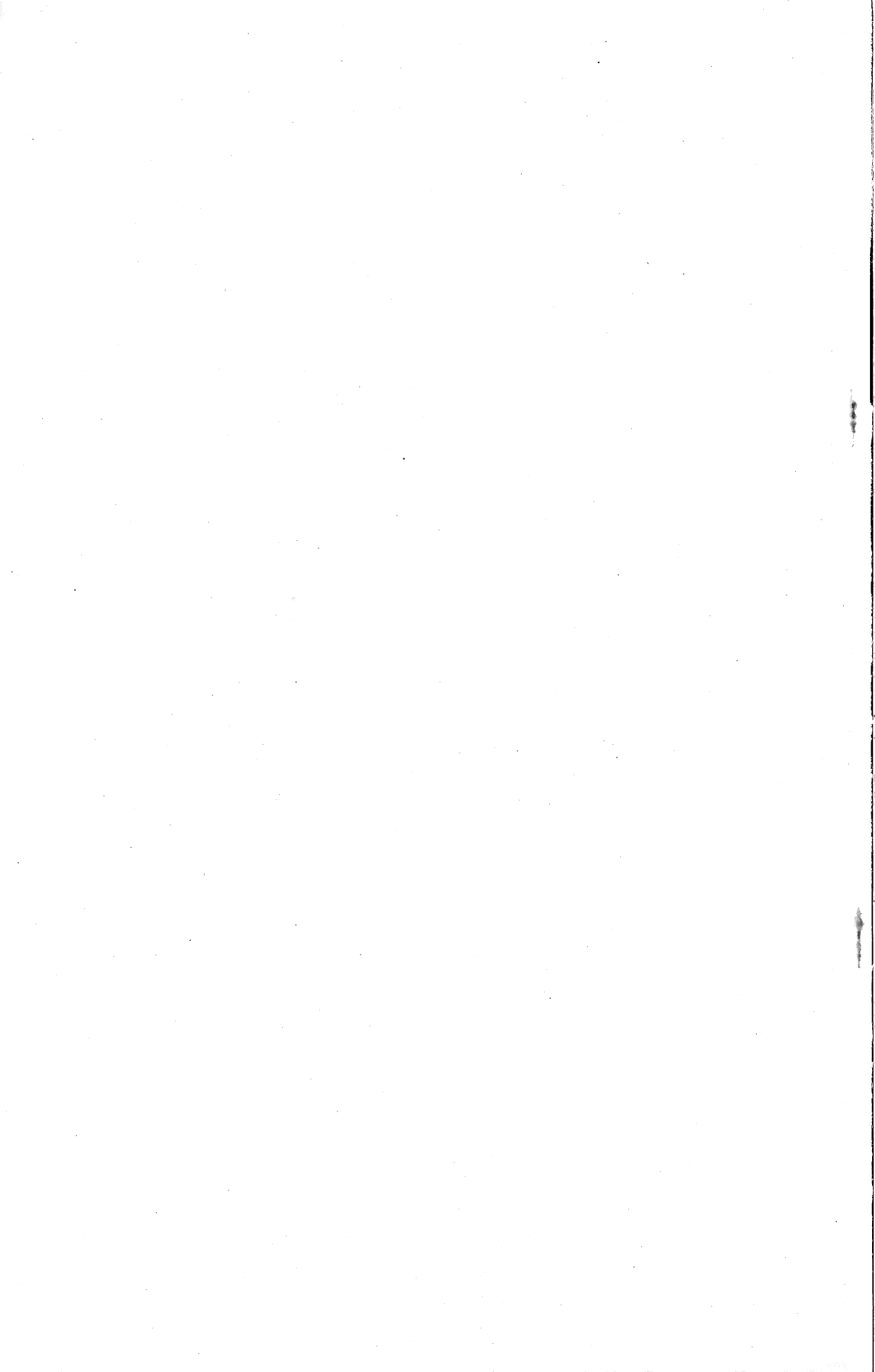
Dans le chapitre IV, M. Robert expose des considérations générales relatives, principalement, à l'âge du système de Kundelungu. Il rapporte les conglomérats de la base au *Dwycka-Conglomerate*, d'origine glaciaire et les couches plus élevées aux *Ecca-Beds* de l'Afrique du Sud.

Au cours du dernier chapitre ayant pour titre : *Quelques notes de Géographie physique*, l'auteur expose des vues de grand intérêt sur le relief du Kundelungu, les processus d'érosion, la succession des cycles géographiques, la nature du bassin du lac Moero, les sédiments du lac, etc.

C'est avec empressement que je propose à la Société la publication du beau travail de M. Robert avec les documents graphiques qui l'accompagnent.

J. CORNET.

Mons, 1^{er} mars 1913.



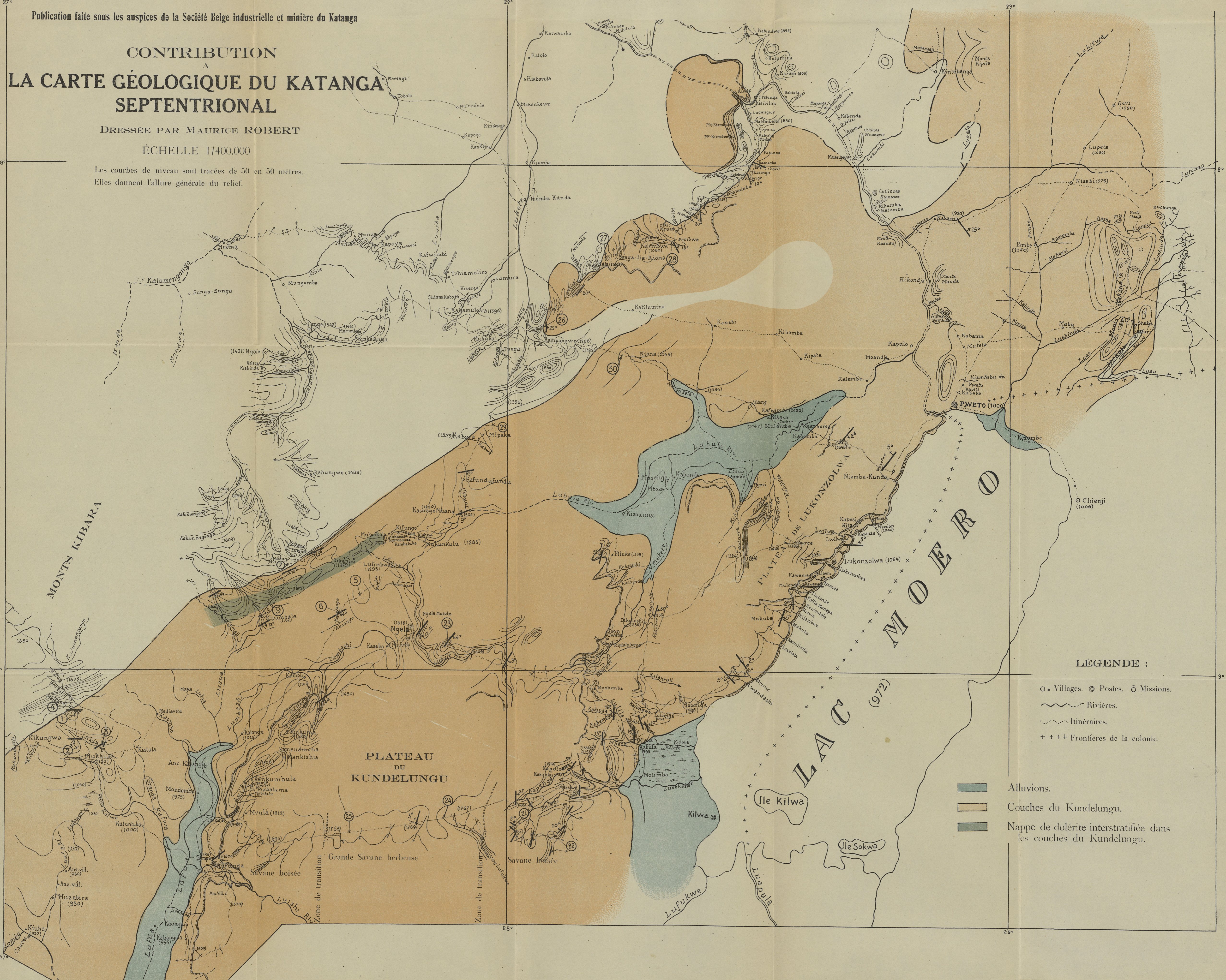
Publication faite sous les auspices de la Société Belge industrielle et minière du Katanga

CONTRIBUTION A LA CARTE GÉOLOGIQUE DU KATANGA SEPTENTRIONAL

DRESSÉE PAR MAURICE ROBERT

ÉCHELLE 1/400.000

Les courbes de niveau sont tracées de 50 en 50 mètres.
Elles donnent l'allure générale du relief.



LÉGENDE :

- Villages. ⊙ Postes. ♂ Missions.
- ~~~~~ Rivières.
- Itinéraires.
- +++ Frontières de la colonie.

- Alluvions.
- Couches du Kundelungu.
- Nappe de dolérite interstratifiée dans les couches du Kundelungu.