

LE  
BASSIN CHARBONNIER D'AGE PERMO-TRIASIQUE  
DE LA LUKUGA,

Etude géologique de la région de la Lukuga et de la  
Lubumba au voisinage du lac Tanganika,

PAR

**P. FOURMARIER.**

---

(Planches II à VIII.)

---

INTRODUCTION.

Les gisements de combustible étaient presque totalement inconnus au Congo belge jusqu'au moment où fut découvert, en octobre 1911, par les ingénieurs de la Compagnie Géologique et Minière des Ingénieurs et des Industriels belges, le bassin charbonnier de la Lukuga (Tanganika). On connaissait, à vrai dire, le petit bassin où l'Union Minière fit des tentatives d'exploitation il y a quelques années, et qui s'étend dans les vallées de la Kasope, de la Shina et de la Luweisha ; malheureusement, le combustible s'y montra de mauvaise qualité, très cendreuse, et il ne fut pas possible d'en faire usage pour les usines de traitement du minerai de cuivre.

Aussi la découverte d'un vaste gisement de charbon près du Tanganika provoqua-t-elle un vif intérêt en Belgique ; une telle trouvaille peut, en effet, être d'une importance considérable pour l'avenir de la Colonie.

C'est à Monsieur l'ingénieur Xhignesse, attaché à la mission que la Compagnie Géologique et Minière des Ingénieurs et des

Industriels belges avait envoyée au Katanga, sous la direction de M. Marc Minette d'Oulhaye, que revient l'honneur d'avoir découvert les premiers affleurements de charbon, dans la vallée de la Lukuga <sup>(1)</sup>. Cette Société, voulant être fixée sur la valeur et l'étendue du gisement exploitable, décida d'organiser une nouvelle expédition dans le but d'étudier d'une manière approfondie la géologie de la concession qu'elle avait prise ; elle me confia la direction de cette mission, à laquelle étaient attachés M. l'ingénieur Dario Raffo, chargé spécialement de la partie topographique, et M. le docteur Pol Gérard.

Je me fais un plaisir de remercier ici mes deux collaborateurs, M. Raffo pour son dévouement constant et pour le soin avec lequel il s'est acquitté de la tâche qui lui était dévolue, et M. Gérard pour l'aide qu'il m'a donnée en maintes circonstances et pour les renseignements qu'il m'a apportés lorsque les nécessités l'ont forcé à suivre un autre itinéraire que le mien.

Je dois aussi tous mes remerciements à M. l'ingénieur Xhignesse; installé dans la région depuis assez longtemps déjà, il avait eu l'occasion de la parcourir en tous sens et il a pu me signaler bon nombre de points fort intéressants pour mes recherches ; en outre, il avait effectué une série de travaux qui m'ont permis de voir, dans d'excellentes conditions, les couches de charbon reconnues jusqu'à présent et, par suite, d'établir avec quelque précision la succession normale de ces couches.

\* \* \*

La région que j'ai visitée s'étend à l'Ouest du Tanganika, le long de la Lukuga jusqu'un peu au-delà de son confluent avec la Niamba ; vers le nord j'ai atteint le village de Katenga, à une vingtaine de kilomètres au sud du 5<sup>e</sup> parallèle Sud ; au sud de la Lukuga, j'ai étudié la région voisine du lac Tanganika jusque Tambwa.

(1) M. l'ingénieur Mercenier attaché à la même Compagnie, avait trouvé peu de temps auparavant des débris de végétaux dans la vallée de la Lukuga ; un pli cacheté relatant cette découverte fut déposé à la *Société Géologique de Belgique* le 21 janvier 1912 ; M. Xhignesse ignorait cependant cette trouvaille lorsqu'il découvrit le charbon et il fut guidé dans ses recherches par d'autres considérations.

Tout ce pays est caractérisé par l'existence de deux systèmes de formations géologiques. Les unes, constituant le substratum de la région, comprennent des roches cristallines : gneiss, granite, pegmatite, micaschistes, et des roches très métamorphiques : quartzites, phyllades, quartzophyllades ; tous ces terrains sont fortement redressés et plissés ; ils appartiennent à la série ancienne du Katanga. Les autres, au contraire, sont représentées par des couches horizontales ou peu inclinées de grès tendres, arkoses, schistes, poudingue ; comme l'ont démontré quelques fossiles, ces roches se rattachent à la série postprimaire du Katanga, correspondant à la grande formation désignée sous le nom de Karoo dans l'Afrique du Sud. C'est à ce dernier système qu'appartient la formation charbonnière du Tanganika ; je me suis donc attaché tout spécialement à son étude. En ce qui concerne les terrains cristallins, je n'ai pu que traverser assez rapidement certains massifs de ces roches ou même n'en étudier que la bordure : j'ai néanmoins rapporté un assez bon nombre d'échantillons de roches cristallines dont je me propose d'entreprendre l'étude et qui feront l'objet d'un autre travail. Pour le moment je me contenterai d'exposer les principales observations que j'ai faites relativement à la répartition et à l'allure générale de ces terrains.

Lorsqu'on examine une carte géologique de la région faisant l'objet de cette étude (planche II), on est frappé par la disposition assez particulière des terrains cristallins et des terrains plus récents. Ces derniers sont compris entre deux grands massifs cristallins ; celui de l'Est forme la haute chaîne montagneuse de la rive occidentale du Tanganika au Nord de la Lukuga <sup>(1)</sup> ; celui de l'Ouest constitue le prolongement septentrional des Monts Mugila et s'étend jusque la vallée du Lualaba.

Dans cette étendue occupée par les roches horizontales, on voit apparaître une série de massifs de terrains anciens, dont les principaux sont alignés suivant une direction parallèle aux massifs précédents et constituent les Monts Mogandja, Katala et Kianza.

(1) Par suite de l'inflexion vers l'Ouest de la rive du lac au Sud d'Albertville, les terrains anciens disparaissent et ce sont les formations plus récentes que l'on voit affleurer dans les falaises à partir de l'embouchure de la Lugumba.

D'autre part, les formations horizontales s'étendent vers l'Ouest en une longue bande étroite suivant la vallée de la Lukuga jusqu'à son confluent avec la Niemba ; à partir de ce point, la bande se recourbe brusquement vers le Sud, pour se prolonger sur une grande distance le long de la Niemba.

Si l'on observe, en outre, que les massifs de roches cristallines constituent les points culminants de la région à laquelle ils donnent ses caractères topographiques principaux, on arrive à conclure que la répartition des deux systèmes de terrains ne peut être que la conséquence des mouvements tectoniques qui ont affecté cette partie du Katanga ; il y aura donc lieu d'étudier ces phénomènes avec soin.

---

## PREMIÈRE PARTIE.

### LES TERRAINS ANCIENS.

---

J'ai dit tout à l'heure que le substratum sur lequel reposent les terrains horizontaux est formé essentiellement de roches cristallines et métamorphiques, se reliant aux formations de même nature qui affleurent, à l'Ouest, dans le Katanga et à l'Est du Tanganika, dans l'Afrique orientale.

Dans ces roches anciennes, on peut établir deux subdivisions basées sur leur aspect pétrographique : une série de roches tout à fait cristallines formée essentiellement de gneiss et de micaschiste avec intercalations de granite, de pegmatite et de venues de roches basiques ; une seconde série composée de roches métamorphiques : quartzite, phyllade, quartzophyllade, avec parfois un peu de poudingue.

Je vais passer en revue les différents massifs que j'ai étudiés et j'indiquerai la constitution de chacun d'eux, ainsi que l'allure des terrains.

---

#### § 1. — Massif du Tanganika.

Je désigne sous ce nom le massif qui s'étend le long de la rive occidentale du Tanganika, parallèlement à cette rive, au Nord de l'embouchure de la Lugumba. Ce massif paraît se prolonger très loin vers le Nord et atteint au moins le 5<sup>e</sup> parallèle Sud. Vers le Nord, il se bifurque et un coin de roches récentes vient s'y intercaler par le jeu de failles que nous décrirons plus tard ; la branche occidentale se termine rapidement avant d'atteindre la vallée de la Lubumba ; la branche orientale, au contraire, se prolonge presque en ligne droite.

Ce massif comprend des roches de la série cristalline et des roches de la série métamorphique. J'ai étudié sa constitution dans une coupe Est-Ouest entre Muhala et Albertville, ainsi que sur les rives du lac au Sud de ce poste.

*Coupe de Muhala à Albertville.* — Lorsqu'on quitte Muhala et que l'on passe la rivière Lugumba, on atteint rapidement les roches cristallines auxquelles correspond une paroi escarpée dominant le pays situé à l'Ouest ; comme nous le verrons dans la suite, ce brusque ressaut du terrain correspond à une faille qui met en contact les terrains anciens avec les formations plus récentes affleurant dans le lit même de la Lugumba.

Sur le versant de la montagne, on voit d'abord affleurer, le long du sentier, des roches vertes et des pegmatites, se présentant parfois avec une structure en zones assez minces, ou contenant des amygdales de quartz <sup>(1)</sup>. Vers le haut de la crête et sur le plateau qui lui fait suite, affleurent des micaschistes avec un peu de pegmatite et des traces de roches vertes.

En continuant vers l'Est, on rencontre du quartzite blanchâtre, mais sur une grande longueur le sol est couvert par des débris de quartz et par des latérites. Puis, on atteint de nouveau les micaschistes accompagnés de pegmatite et parfois de roche verte; on trouve aussi sur le sol de nombreux débris de quartz, provenant vraisemblablement de lentilles intercalées dans les micaschistes.

On atteint alors une zone formée de quartzite micacé, zonaire, de phyllade noir, de quartzite noir à grands cristaux disséminés, de micaschiste à grandes paillettes de mica, et, dans ces roches, à 5,5 km. d'Albertville, j'ai trouvé une intercalation d'une sorte de poudingue dont la pâte est phylladeuse et dont les cailloux sont formés de roches cristallines et de quartz avec de nombreux petits fragments de phyllade noir, fin, identique à celui affleurant à l'Ouest de ce point.



Fig. 1.

(1) Au Nord de la route, dans un petit ravin, on voit de beaux affleurements de gneiss très plissé, de direction moyenne N. 60° E.; leur allure (fig. 1) indique une poussée du NNW au SSE.

Les phyllades noirs affleurent sur une large étendue à l'Ouest d'Albertville ; ce poste est lui-même bâti sur un promontoire s'avancant dans le Tanganika et formé de phyllade noir avec bancs de quartzite très micacé.

La coupe de Muhala à Albertville comprend donc, de l'Ouest à l'Est, les zones suivantes :

- a) zone de roches cristallines;
- b) zone de quartzite;
- c) zone de roches cristallines;
- d) zone de phyllades noirs et quartzite.

Dans la première de ces zones, j'ai constaté que les feuillets des gneiss et des micaschistes sont orientés en moyenne suivant la direction :

$$d = N. 70 \text{ à } 90^{\circ} W.$$

avec pendage de 40 à 70° vers le Sud.

Dans la seconde zone, les affleurements sont assez mauvais, surtout au voisinage de la première zone ; en ce point, dans un pointement de quartzite blanc, j'ai noté

$$\begin{aligned} d &= N. 50^{\circ} W. \\ i &= 40^{\circ} NE. \end{aligned}$$

A l'autre extrémité de la bande, par contre, j'ai mesuré

$$\begin{aligned} d &= N. 20^{\circ} W. \\ i &= 35^{\circ} W. \end{aligned}$$

Le quartzite semblerait donc former un synclinal dans les roches cristallines et il serait plus récent qu'elles. Je n'insiste pas sur ce fait, car on se trouve en présence de roches fortement disloquées et mes observations ne sont pas assez complètes.

Dans la troisième zone, un affleurement de micaschiste m'a donné

$$\begin{aligned} d &= N. 10^{\circ} W. \\ i &= 73^{\circ} W. \end{aligned}$$

Quant à la dernière zone, le phyllade noirâtre y est prédominant;

aussi l'allure des couches est-elle difficile à établir ; j'ai pu le faire près de l'affleurement de poudingue où j'ai mesuré

$$d = \text{N. } 10^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 50^{\circ} \text{ W.}$$

Quant au feuilletage du phyllade lui-même, il est donné approximativement par

$$d = \text{N. } 20^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 75^{\circ} \text{ W.}$$

Enfin à Albertville, j'ai relevé au contact des bancs de phyllade et de quartzite micacé

$$d = \text{N. } 25 \text{ à } 35^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 75^{\circ} \text{ à } 90^{\circ} \text{ SSW.}$$

\* \* \*

Il résulte des observations précédentes que, sur le parallèle d'Albertville, le massif ancien de la rive Ouest du Tanganika comprend deux séries bien distinctes : une série de roches tout à fait cristallines et une série de roches métamorphiques.

La coupe décrite ci-dessus ne permet pas d'établir l'ordre chronologique de ces deux séries. Il semble *a priori* rationnel de considérer la série métamorphique comme plus récente que la série cristalline. L'apparence d'allure synclinale que j'ai signalée dans les quartzites blanchâtres de la zone *b* viendrait à l'appui de cette manière de voir.

Mais, par contre, il existe des niveaux de micaschiste qui paraissent bien intercalés dans la zone des phyllades noirs, à moins que l'on admette qu'ils y sont amenés par le jeu d'une série de failles; on arriverait ainsi à figurer une allure très compliquée et, jusqu'à plus ample informé, je préfère ne pas trancher la question.

Dans les grandes lignes, toutefois, je crois que les phyllades et roches subordonnées sont plus récentes. J'en trouve d'ailleurs une preuve dans le banc de poudingue que j'ai signalé. Cette roche englobe, en effet, des cailloux de roches cristallines qui, à mon avis, ne peuvent provenir que des massifs affleurant aujourd'hui dans le voisinage.

On pourrait croire que ce poudingue constitue la base de la série métamorphique. Sa composition prouve qu'il n'en est pas ainsi ; parmi les cailloux on trouve des fragments de phyllade noir, à grain fin identique à celui de la formation même. Il faut donc admettre qu'une partie des roches que le métamorphisme a transformées ultérieurement en phyllade, existait lorsque le poudingue s'est formé.

*Coupe de la rive du Tanganika.* — Le sentier d'Albertville à Kankomba (Lukuga), qui suit le bord du lac sur une grande longueur, m'a donné quelques renseignements complémentaires sur la structure de la bande de roches cristallines à laquelle se rapporte la coupe précédente.

Au Sud du lac Gombwe, on voit de gros blocs de grès blanchâtre grossier, passant à l'arkose et accompagné de nombreux fragments de quartz blanc. Cette roche, que l'on suit sur une certaine longueur, est accompagnée de schiste métamorphique, contenant des nodules de feldspath. J'ai mesuré

$$d = N. 30^{\circ} W.$$

$$i = 52^{\circ} SW.$$

Après avoir traversé une petite anse remplie de sable et de grès du Tanganika de formation récente, on atteint la crête du cap Kaangwa ; au pied de l'escarpement, on trouve de gros blocs de gneiss et de beaux affleurements de phyllade noirâtre renfermant des nodules de calcaire bleuâtre cristallin, ainsi que des cailloux de quartz blanc et de roches cristallines, les uns rappelant le gneiss, d'autres appartenant à une roche verdâtre à grain fin. L'alignement de ces cailloux permet de voir la stratification qui est, d'ailleurs, parallèle au feuilletage du phyllade.

La présence de cailloux de roches cristallines et de quartz, bien que peu roulés, semble indiquer qu'on se trouve ici en présence d'un poudingue analogue à celui que j'ai signalé le long de la route de Muhala à Albertville. La prédominance de cailloux calcaires laisse quelque doute sur l'origine de ce conglomérat. Je me suis demandé, en effet, s'il ne s'agit pas de nodules calcaires analogues à ceux que l'on observe dans les schistes de maintes

formations géologiques et dont l'origine n'est pas douteuse lorsque le métamorphisme n'a pas modifié sensiblement la structure originelle.

Mais, dans ce cas, on expliquerait assez difficilement la présence de cailloux de roches cristallines et de quartz. La question reste donc ouverte.

La direction de ces couches est

$$d = \text{N. } 25 \text{ à } 38^\circ \text{ W.}$$

$$i = 45 \text{ à } 50^\circ \text{ SW.}$$

Plus au Sud, on rencontre du phyllade noir métamorphique sans nodules calcaires et dont l'allure est identique à celle des roches précédentes.

Enfin, à une vingtaine de kilomètres d'Albertville, on quitte la zone des roches anciennes pour pénétrer dans une vaste plaine couverte de sable et correspondant à un ancien golfe du lac Tanganika, aujourd'hui abandonné par les eaux.

En résumé donc, la coupe que je viens de décrire montre l'existence de trois séries de couches qui sont du NE. au SW. :

- a) Quartzite micacé, phyllade noir, grès grossier et arkose;
- b) Phyllade noirâtre à nodules calcaires et à cailloux de quartz et de roches cristallines;
- c) Phyllade noir.

Ces roches ont toutes la même allure, mais je n'ai observé aucun caractère me permettant de dire s'il s'agit d'une série normale ou renversée.

Il ressort nettement de l'examen de la carte que toutes les roches affleurant le long du Tanganika sont le prolongement de celles que j'ai groupées sous la lettre *d* dans la série des zones observées dans la coupe Muhala-Albertville.

*Coupe des Monts Malimba.* — Le sentier de Lugogo à l'ancien village de Busindi-Kasanga (près des sources de la Lubumba), traverse une haute crête montagneuse désignée sous le nom de Monts Malimba et formée de roches anciennes. Vers l'Ouest, cette crête est mise en contact avec les terrains horizontaux par une faille, comme nous le verrons ultérieurement et ce contact est marqué par une très brusque dénivellation du sol.

Sur la pente raide de la montagne, on voit, au début, de nombreux affleurements de gneiss à petits éléments, accompagné de pegmatite disposée en amas ou plus souvent en minces lits parallèles au feuilletage de la roche ; lorsqu'on continue à gravir la pente, on voit la roche passer à un micaschiste traversé par des filons de quartz parfois fort épais.

Sur le petit plateau qui s'étend au-dessus de la montée, on ne voit pour ainsi dire plus que des blocs de quartz blanc provenant de la désagrégation de ces filons et dont l'accumulation donne naissance à de petites élévations ; le sol est couvert, en outre, d'une multitude de paillettes de mica qui ont pour origine le micaschiste qui forme le sous-sol.

Je ferai observer que les filons de quartz sont très développés dans le micaschiste, alors qu'ils sont très rares dans les roches gneissiques.

Sur le versant des Monts Malimba, j'ai mesuré pour l'allure du feuilletage des gneiss et des micaschistes :

$$d = \text{N. } 45 \text{ à } 60^\circ \text{ W.}$$

$$i = 40 \text{ à } 80^\circ \text{ SW.}$$

Au delà de ce plateau assez étroit, on commence à descendre vers la vallée de la Lubumba en traversant une région extrêmement accidentée. Au début, on trouve de gros blocs de quartzite, de gneiss et de quartz blanc, ce dernier provenant de la désagrégation de filons. Plus loin, le sol est couvert d'une épaisseur très considérable de débris de quartz entraînés sur la pente, de sorte que toute observation est impossible.

Ce n'est que près de la Lubumba que l'on voit affleurer les terrains horizontaux qui forment une étroite bande pénétrant dans le massif ancien et dont nous verrons la signification au chapitre où il sera question des terrains permo-triasiques.

*Chaîne côtière du Tanganika, au nord de Busindi-Kasanga.* — Un peu à l'Est de Busindi-Kasanga, une faille met en contact les terrains horizontaux avec les roches cristallines de la chaîne côtière du Tanganika.

Sur le versant de la chaîne, près de ce village, je n'ai observé que des micaschistes dont un fragment contient des petits grenats ; la roche est également traversée par des filons de quartz et à

quelque distance, au SE. du village, on aperçoit de loin un gros filon de quartz faisant saillie sur le flanc de la montagne.

L'allure des micaschistes est très régulière sur une grande étendue ; elle est déterminée par

$$d = \text{N. } 35 \text{ à } 55^\circ \text{ W.}$$

$$i = 50 \text{ à } 55^\circ \text{ SW.}$$

mais au nord, la pente est plus forte et atteint 75 à 80°.

An Nord de Busindi-Kasanga, j'ai trouvé, dans le lit d'une rivière venant de la chaîne cristalline, des cailloux volumineux de quartz blanc, de micaschiste grenatifère, de quartzite blanchâtre, de phyllade gris-bleu et de quartzophyllade de même couleur.

Les micaschistes affleurant près de Busindi-Kasanga, et dont la direction est parallèle à celle de la montagne, doivent donc être suivis vers l'Est par une bande de phyllade et de quartzophyllade ; c'est vraisemblablement le prolongement des mêmes roches affleurant près du poste d'Albertville.

J'ai touché le bord de la chaîne cristalline près du village de Nanua; mais, en ce point, je n'ai observé qu'un peu de gneiss; le flanc de la montagne est couvert sur une très grande étendue par des éboulis formés principalement de quartz.

Un peu au Nord du village Magila, dans le lit de la rivière Gali, qui coule à peu de distance de la montagne de roches cristallines, où elle prend sa source, j'ai vu d'énormes blocs de granite qui avaient été charriés par les eaux ; cette observation montre que la zone ancienne comprend dans cette région un massif important de granite.

---

## § 2. — Massif du Mogandja.

Le Mogandja appartient à la crête de roches anciennes, qui partage en deux la zone occupée par la série des terrains horizontaux ; cette crête est elle-même divisée en plusieurs massifs indépendants, dont le Mogandja est le plus important ; il s'étend de la rivière Kibishie jusqu'au voisinage du 5<sup>e</sup> parallèle Sud, soit sur près de 70 kilomètres de longueur ; en revanche, sa

largeur est faible et ne paraît pas dépasser une quinzaine de kilomètres.

Je l'ai traversé complètement en suivant la route de Kisimba-Kibaia à Katenga. Le premier de ses villages est bâti sur les roches de la série horizontale, auxquelles correspond une large plaine à peine ondulée ; lorsqu'on atteint le Mogandja, on voit le sol s'élever brusquement et l'on a l'impression que l'on se trouve en présence du même fait qu'au pied Ouest de la chaîne côtière du Tanganika, à savoir un contact par faille entre la série ancienne et la série horizontale.

Lorsqu'on gravit le flanc de la montagne, on voit d'abord une petite éminence formée de granite <sup>(1)</sup>, puis on entre immédiatement dans une zone de micaschiste avec intercalations de gros bancs de pegmatite ; on y observe aussi du quartzite blanc, parfois à gros grains, avec enduits de mica dans les joints et paraissant interstratifié dans le micaschiste.

Dans ces roches, j'ai mesuré l'allure suivante :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 30^\circ \text{ W.} \\i &= 90^\circ.\end{aligned}$$

Vers le haut de la côte, on voit affleurer du gneiss à éléments petits, avec lits et veines de pegmatite ; à cet endroit on observe aussi des blocs de granite à petits éléments et des blocs d'une sorte de quartzite verdâtre.

Sur le plateau ondulé qui vient ensuite, on rencontre des gneiss analogues, prenant parfois l'aspect du granite et dont les éléments sont orientés comme suit :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 20^\circ \text{ W.} \\i &= 70^\circ \text{ ENE.}\end{aligned}$$

Le point culminant est couvert de latérite scoriacée, se présentant en gros blocs aplatis disposés horizontalement.

Le versant Est du Mogandja se présente avec une pente bien plus douce que l'autre versant. Au début de la descente, on ne trouve pas d'affleurement et à la surface du sol gisent de-ci de-là des blocs de quartz et de gneiss. Plus loin, on atteint de beaux affleurements de gneiss avec lits minces de pegmatite.

(1) A son voisinage, j'ai trouvé aussi un fragment de roche basique, mais je n'en ai pas vu d'affleurement.

L'allure générale de ces roches est donnée par

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 80^\circ \text{ W.} \\i &= 85^\circ \text{ S.}\end{aligned}$$

mais on y observe des chiffonnages secondaires.

Dans la partie de la route voisine de Katenga, je n'ai rencontré que de petits blocs de gneiss et quelques-uns de granite. On trouve les mêmes roches jusque la rivière Katenga, où commencent les affleurements de la série horizontale.

En résumé, la structure du Mogandja dans cette région est assez uniforme : le gneiss avec le granite et la pegmatite constituent les éléments essentiels ; les quartzites et micaschistes sont plutôt accessoires.

L'allure des terrains se rapproche de celle que nous avons observée dans la chaîne côtière du Tanganika.

\* \* \*

Près du village de Kakinga, dans la vallée de la Lubumba, d'après les observations du docteur Gérard, on trouve, au voisinage des formations horizontales, des affleurements de gneiss <sup>(1)</sup> qui sont vraisemblablement dans le prolongement de ceux observés à l'Ouest de Katenga.

\* \* \*

J'ai étudié la bordure Est du Mogandja en suivant la route de Lugogo à Kampunda. Après avoir traversé la rivière Tendele (affluent de la Lugumba), le sol s'élève doucement vers le Sud et, lorsqu'on atteint le plateau, on voit affleurer du gneiss à gros cristaux de feldspath dans lequel j'ai mesuré

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 10^\circ \text{ W.} \\i &= 80^\circ \text{ W.}\end{aligned}$$

Un peu plus loin, on entre dans une zone formée de micaschistes à grenats et l'on suit les mêmes roches jusque la rivière Kabindi, au-delà de laquelle on pénètre dans les terrains plus récents.

Les micaschistes sont orientés à peu près comme le gneiss.

(1) Dans un échantillon que m'a soumis le D<sup>r</sup> Gérard, j'ai vu un peu de tourmaline.

\*  
\* \*

A l'Ouest du village de Kabuiu, sur la rive gauche de la rivière Kabindi, le pied du versant du Mogandja est formé de quartzite (?) blanc micacé, avec quartz blanc ; je n'ai pas vu la roche en place, mais j'en ai trouvé de nombreux blocs sur le sol et ces blocs paraissent provenir de la désagrégation du terrain sous-jacent.

Plus haut, on voit affleurer du micaschiste très grenatifère ; par altération, les grenats sont dégagés de la roche et, à certains endroits, le sol en est littéralement couvert ; ce micaschiste renferme des filons et lentilles de quartz blanc grenu, ayant par endroits l'aspect de quartzite.

J'ai noté dans ces roches l'allure suivante :

$$d = \text{N. } 5 \text{ E. à N. } 5 \text{ à } 10^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 70^{\circ} \text{ à } 80^{\circ} \text{ W.}$$

mais les feuilletés présentent de nombreux petits chiffonnages.

---

### § 3. — Massif du Katala-Kianza.

Le Katala et le Kianza forment deux petits massifs montagneux séparés par une dépression de direction WNW.-ESE. dans laquelle coule la rivière Lubuie.

Au point de vue géologique, ces deux massifs paraissent former un tout ; cependant, la dépression de la Lubuie est remplie d'éboulis provenant des crêtes voisines et il ne m'a pas été possible de voir la nature du sous-sol. J'ai supposé qu'il est formé de roches anciennes, mais sans pouvoir être affirmatif sur ce point. D'après l'aspect topographique du sol, on serait plutôt porté à croire que la vallée de la Lubuie correspond à une zone étroite de roches de la série horizontale, séparant les massifs cristallins du Kianza et du Katala.

*Coupe de Katumbi à Bibi-Lugumba et Kisimba.* — Le village de Katumbi est bâti sur les roches horizontales post-primaires ; à environ deux kilomètres au Nord, le sentier commence à gravir la pente escarpée de la montagne et l'on rencontre les premiers

affleurements de roches cristallines consistant en gneiss accompagné de pegmatite ; on suit les mêmes roches sur une grande longueur. Lorsqu'on arrive à environ 3,6 kilomètres de Mulumba-Kiluba, on traverse une large zone plate, où l'on trouve des débris de roches basiques (diorite, diabase), mais je n'ai pas pu voir la roche en place.

Le village de Mulumba-Kiluba est situé sur une crête formée de roches cristallines. Lorsqu'on suit la route de Muhala on voit, à la sortie du village, un affleurement de micaschiste où l'on mesure

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 60^\circ \text{ W.} \\i &= 55^\circ \text{ SSW.}\end{aligned}$$

En approchant de la rivière Lubuie, on rencontre la même roche, mais qui contient de gros grenats. Dans le lit même de la rivière, affleure du quartzite vert intercalé dans des micaschistes

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 35^\circ \text{ W.} \\i &= 60^\circ \text{ SW.}\end{aligned}$$

Un peu plus loin, dans un petit ravin, on trouve des micaschistes dont certains échantillons présentent de petits chiffonnages.

A l'Est de Mulumba-Kiluba, les roches cristallines affleurent dans le lit de la rivière Kibanga : ce sont ici des micaschistes à gros grenats, dont les feuillets montrent des chiffonnages très remarquables, mais l'allure générale est donnée par

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 35^\circ \text{ W.} \\i &= 60^\circ \text{ SW.}\end{aligned}$$

A l'endroit où le sentier de Mulumba-Kiluba à Kankomba traverse la Kibanga, en amont du point précédent, on trouve du phyllade bleu noir avec nodules de quartz blanc. Dans cette roche sont intercalés des bancs de quartzophyllade passant parfois au quartzite et qui marquent bien la stratification :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 43^\circ \text{ W.} \\i &= 60 \text{ à } 80^\circ \text{ SW.}\end{aligned}$$

Le feuilletage des phyllades est parallèle à la stratification.

L'un de ces bancs de quartzophyllade a une structure très cristalline.

Reprenons la route de Bibi-Lugumba ; à quelques centaines de mètres au NW. de Mulumba-Kiluba, elle traverse la rivière Kahongo qui, à cet endroit, coule sur du micaschiste à gros nodules de quartz, allongés suivant le feuilletage de la roche, dont l'allure est marquée par

$$d = \text{N. } 30 \text{ à } 40^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 65^{\circ} \text{ SW.}$$

On y observe de petits chiffonnages très marqués dans un plan horizontal.

A peu de distance au-delà de cette rivière, on retrouve les mêmes roches, assez disloquées, avec chiffonnages ; j'y ai observé la présence de grenats. Au voisinage de ces micaschistes, on voit affleurer du quartzite vert et blanchâtre, accompagné de phyllade vert très micacé qui forme un rocher au bord de la Lubuie. J'y ai mesuré :

$$d = \text{N. } 30^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 70^{\circ} \text{ SW.}$$

Le village de Bibi-Lugumba se trouve sur une crête allongée du Nord au Sud et dominant une large dépression du sol qui s'étend à l'Ouest et la sépare des Monts Kianza et Katala ; au bord de la Lubuie, à l'Ouest de Bibi-Lugumba, affleurent les roches post-primaires inclinant faiblement vers l'Est ; la crête elle-même est constituée par les terrains anciens, comme on peut le voir à 1300 mètres environ à l'Est du village où affleure du quartzite vert avec veines de quartz et du quartzite blanc, intercalés dans des micaschistes à grenats ; l'allure de ces roches est la suivante :

$$d = \text{N. } 20^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 60^{\circ} \text{ W.}$$

Le long du chemin de Bibi-Lugumba à Muhala, on trouve aussi quelques affleurements de roches anciennes, auprès du premier de ces villages ; ce sont d'abord des quartzites avec micaschistes prolongeant ceux que j'ai signalés dans les lignes précédentes ; puis on trouve plusieurs affleurements de micaschiste jusqu'au voisinage de la rivière Kiandaie ; j'y ai noté

$$d = \text{N. } 15^{\circ} \text{ à } 25^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 70 \text{ à } 75^{\circ} \text{ W.}$$

J'ai suivi le chemin de Bibi-Lugumba à Kisimba, mais les affleurements y sont peu fréquents ; au début, on ne trouve que quelques débris de quartzite et de micaschiste marquant probablement le prolongement Nord de la zone précédente ; plus loin, on pénètre dans les formations postprimaires jusque Kisimba. Près de ce dernier village, on voit quelques affleurements des roches cristallines appartenant à la terminaison Nord de la bande de Bibi-Lugumba. Dans le grand coude de la rivière Lugumba, on voit affleurer le micaschiste ayant l'allure suivante

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 5^{\circ} \text{ E.} \\i &= 60^{\circ} \text{ W.}\end{aligned}$$

Un peu à l'Ouest du village, un autre affleurement de ces roches donne

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 10^{\circ} \text{ W.} \\i &= 75^{\circ} \text{ W.}\end{aligned}$$

A l'Est de Kisimba, en suivant la route de Muhala, on atteint bientôt un ruisseau, dans le lit duquel affleure le micaschiste à grenats ayant l'allure :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 10 \text{ à } 20^{\circ} \text{ W.} \\i &= 55 \text{ à } 60^{\circ} \text{ W.}\end{aligned}$$

Un peu au-delà de ce point, on trouve de nombreux blocs de granite, provenant vraisemblablement d'un massif intercalé dans le micaschiste.

Le chemin s'élève ensuite au flanc d'une colline escarpée formée des roches postprimaires qui reposent sur les terrains anciens et s'étendent vers l'Est jusque Muhala.

*Versant Ouest du Katala.* — En suivant le sentier de Kabuiu à Katakai, ainsi qu'aux environs de ce dernier village, j'ai pu étudier la bordure Ouest du Katala.

A peu près à mi-distance entre les deux villages, sur la rive droite de la rivière Kibishie, on voit affleurer du quartzite blanc bien stratifié, avec minces intercalations de micaschiste ; l'allure des couches est la suivante :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 45^{\circ} \text{ E.} \\i &= 70^{\circ} \text{ NW.}\end{aligned}$$

Dans le lit de la Kibishie, à 2 kilomètres et demi en amont de ce point, au NE. de Katakai, on trouve du gneiss à petits éléments avec filons de pegmatite

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 70^{\circ} \text{ W.} \\i &= 75^{\circ} \text{ S.}\end{aligned}$$

Lorsqu'on s'avance vers l'Est, on rencontre du quartzite blanc avec enduit de mica dans les joints de stratification ; cette roche est analogue à celle située à mi-distance entre Kabuiu et Katakai. J'y ai noté

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 55^{\circ} \text{ W.} \\i &= 65^{\circ} \text{ SW.}\end{aligned}$$

Cette région, située sur la rive droite de la Kibishie, forme une sorte de plateau, suivi vers l'Est par une montagne plus élevée, le Katala proprement dit ; on y voit affleurer du micaschiste à grenats et à nodules de quartz assez volumineux ; j'ai trouvé aussi des fragments de granite. Dans le micaschiste, j'ai mesuré en un point

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 5^{\circ} \text{ W.} \\i &= 60^{\circ} \text{ W.}\end{aligned}$$

Je n'ai pas pu étudier d'avantage le massif cristallin du Katala et du Kianza. D'après les renseignements que m'a fournis M. l'ingénieur Xhignesse, le flanc Nord du Kianza serait formé de micaschiste à grenats, avec direction moyenne N.  $30^{\circ}$  W. Ces roches constitueraient le prolongement de celles que j'ai observées au pied du Katala.

---

#### § 4. — Massif du Sumba-Hombo.

Ce massif de forme triangulaire s'étend sur la rive gauche de la Kasa, dans l'angle compris entre cette rivière et la Lukuga.

*Versant Sud.* — Le versant Sud de ce massif montagneux domine la dépression de la Lukuga. Dans la vallée de la Kalomwe, au contact avec les roches plus récentes qui remplissent cette

dépression, j'ai observé des gneiss gris, à mica noir, assez disloqués, mais dans lesquels j'ai pu relever

$$d = \text{N. } 20^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 70^{\circ} \text{ E.}$$

A l'extrémité occidentale de ce côté du massif, j'ai trouvé des affleurements de micaschiste et, dans l'un d'eux, j'ai noté

$$d = \text{N. } 37^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 45^{\circ} \text{ NW.}$$

*Versant Nord-Ouest.* — Ce versant domine la vallée de la Kasa. A son extrémité Sud, au voisinage des roches récentes, j'ai observé la présence de micaschiste

$$d = \text{N. } 36^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 62^{\circ} \text{ NW.}$$

Un peu au Nord de ce point, j'ai encore observé du micaschiste à grenats où j'ai mesuré

$$d = \text{N. } 65^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 75^{\circ} \text{ S.}$$

et du gneiss ayant une allure identique.

A peu près à mi-distance entre la Lukuga et le village de Miketo sur la Kasa, à la bordure du massif, dans un affleurement de gneiss, j'ai mesuré

$$d = \text{N. } 35^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 80^{\circ} \text{ NW.}$$

mais, comme cet affleurement se trouve sur une pente escarpée, cette mesure pourrait ne pas représenter l'allure réelle, à cause de l'inflexion des feuillets par entraînement sur les versants.

*Versant Est.* — J'ai pu faire quelques observations sur le versant Est du massif en suivant le chemin de Miketo à Milange sur la Lukuga.

Au départ de Miketo, ce chemin passe sur les roches postprimaires, puis il atteint le massif cristallin et le sol s'élève brusquement ; on trouve d'abord des blocs de quartzite blanc, parfois feuilleté, avec enduit de mica et, plus haut, un affleurement de

cette roche accompagnée d'une sorte de poudingue métamorphique à gros cailloux de quartzite et dont le ciment contient du feldspath et du mica ; dans un bloc, j'ai vu aussi de la tourmaline. L'allure est indiquée par :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 75 \text{ à } 80^\circ \text{ W.} \\i &= 70^\circ \text{ S.}\end{aligned}$$

Au-delà de ces roches, on entre dans une zone formée de mica-schiste grenatifère et de gneiss passant au micaschiste. J'ai noté

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 20^\circ \text{ W.} \\i &= 80^\circ \text{ W.}\end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 55^\circ \text{ W.} \\i &= 80^\circ \text{ NE.}\end{aligned}$$

---

### § 5. — Grand massif au nord de la Lukuga.

Les roches anciennes qui s'étendent au Nord de la dépression de la Lukuga appartiennent au grand massif bordant à l'Ouest la zone des formations postprimaires de la Lukuga ; ce massif présente vers le SE. une sorte d'éperon, dont le petit massif des Monts Sumba et Hombo forme en quelque sorte le prolongement au-delà de la dépression de la Kasa.

J'ai traversé ce massif entre Kalumbi et Kasieke ; j'en ai étudié l'extrémité SE. suivant la route de Lugombe à Miketo et quelques autres points le long de la Lukuga.

*Coupe de Kalumbi à Kasieke.* — Le chemin, au départ de Kalumbi, pénètre dans une région assez montagneuse et, à quelque distance du village, on voit affleurer le gneiss accompagné de pegmatite et, à certains endroits, de granite. La direction moyenne est de N.  $30^\circ$  W.

Un peu au-delà de Kankulue, la montagne présente un brusque escarpement au haut duquel affleure du granite à petits éléments avec nodules quartzeux.

Au-delà, on rentre dans la zone des gneiss ; la direction du feuilletage est  $d = \text{N. } 45^\circ \text{ W.}$  et la pente presque verticale.

Dans cette région, le gneiss passe au granite, au point que l'on hésite à rapporter les échantillons à l'une de ces roches plutôt qu'à l'autre.

Au-delà du village Kihua, on rencontre d'abord de gros blocs de quartz et de gneiss à grands éléments, puis un grand massif de granite passant par endroits à la pegmatite.

Ce massif est accompagné d'un peu de diabase à grands cristaux de feldspath disséminés dans la pâte, dont j'ai observé un affleurement à un kilomètre au Nord de Kihua. On voit ensuite apparaître à nouveau les gneiss, mais les observations deviennent difficiles à cause du manque d'affleurements ; toutefois, les débris que l'on trouve de distance en distance sur le sol montrent que le massif garde une constitution assez homogène.

A 200 mètres à l'Ouest du village de Kasieke s'élève une petite colline, dont la partie occidentale est formée de granite ; à son pied, du côté Sud, dans le lit du ruisseau, on trouve du micaschiste dont l'allure est donnée par

$$d = \text{N. } 37^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 70^{\circ} \text{ SE.}$$

Lorsqu'on s'avance à l'Ouest de ce village, on traverse d'abord une zone de faible relief, où l'on ne trouve que des débris de roches cristallines ; plus loin, le sol s'élève assez brusquement et, au pied de la pente, on rencontre des débris de granite à mica blanc, de diorite, de gneiss.

La montagne elle-même, d'après ce que j'ai pu observer dans plusieurs ravins, est formée principalement de micaschiste englobant des noyaux de quartz avec mica noir ; cette roche présente des chiffonnages très marqués ; la direction moyenne paraît être N. 80° E., avec pente Sud de 70°, mais, à cause du plongement très fort des charnières des petits plis, on observe des directions très différentes de celle donnée ci-dessus ; cependant la pente est toujours vers le SW. ou le SE. ce qui est intéressant pour la détermination du sens de la poussée. Dans le micaschiste, sont intercalés des bancs d'une sorte de quartzite noirâtre très métamorphique et un peu de pegmatite à mica noir.

Cette chaîne montagneuse, située à l'Ouest de Kasieke, appartient à la bordure occidentale de la grande plaine de la Lubamba.

J'ai touché cette bordure en un autre point, au Nord de Kasieke, au village de Mugonda.

A peu de distance à l'Ouest de ce village, la zone des roches anciennes arrive au jour et sa présence se marque par une brusque élévation du sol. J'y ai observé des débris de quartzite très métamorphique renfermant des cristaux de feldspath.

*Coupe de Lugombe à Kabwe-Kisimba et Miketo.* — Lorsqu'on suit le chemin de Lugombe à Kabwe-Kisimba, on traverse d'abord une grande plaine, puis, avant d'atteindre le village de Mukabandjala, on voit affleurer dans le lit de la rivière du quartzite blanc dont la stratification n'est pas bien visible. Au-delà du village, on rencontre des débris de gneiss et de micaschiste accompagnés de quartzite blanc à mica noir et veines de quartz. Dans un affleurement de ce quartzite, près de l'extrémité de la bande de roches anciennes que traverse le chemin, j'ai mesuré :

$$d = N. 68^{\circ} W.$$

$$i = 85^{\circ} SW.$$

Au-delà de cet affleurement et jusque Kabwe-Kisimba, on traverse les roches de la série horizontale; mais, au Sud de ce dernier village, on retrouve les terrains cristallins formés principalement de granite, pegmatite et gneiss.

Si, à l'Est de Mukabandjala, on quitte la route de Kabwe-Kisimba pour prendre celle de Miketo, après avoir suivi pendant quelque temps les roches horizontales, on pénètre dans les terrains anciens un peu au-delà du village de Mulungula; ceux-ci consistent en gneiss accompagné de quartzite blanc à paillettes de mica noir; ce quartzite se présente en assez gros bancs avec des intercalations de bancs minces feuilletés très micacés, le mica étant disposé suivant la stratification; j'ai noté l'allure suivante :

$$d = N. 60^{\circ} W.$$

$$i = 70 \text{ à } 75^{\circ} SW.$$

Plus loin, j'ai observé la présence de granite à mica noir avec veines de pegmatite; un échantillon contient des grenats. Ces roches appartiennent à une formation importante de gneiss avec pegmatite et granite et intercalations de quartzite blanc; avec cette dernière roche, j'ai trouvé des blocs d'une sorte de pou-

dingue blanc très métamorphique, feldspathique, notamment au sommet de la montagne qui domine à l'Ouest la vallée de la Kasa, non loin du village de Miketo ; le versant de cette montagne est couvert de blocs de granite et de pegmatite et, par endroits, on voit le gneiss en place, avec direction moyenne N. 30° W.

*Observations dans la vallée de la Lukuga.* — En suivant la rive droite de la Lukuga, j'ai fait à différents endroits des coupes transversales allant jusqu'au massif cristallin du Nord et j'ai ainsi recueilli quelques renseignements sur la constitution du bord méridional de ce massif.

A 3,5 km. à l'Ouest de la vallée de la Kasa, le long d'une petite rivière, j'ai observé le contact entre les roches horizontales et le substratum ancien ; j'aurai l'occasion de décrire ce contact plus tard. Pour le moment, il me suffira de dire qu'on voit ici du mica-schiste ayant la direction N. 45° W. et 85° d'inclinaison NE. En amont du point de contact, le sol s'élève rapidement et, sur le flanc de la montagne, on voit affleurer du granite accompagné de pegmatite avec tourmaline.

Un peu à l'Ouest de ce point, dans le lit de la rivière Kalondo, j'ai noté, au voisinage des formations horizontales, la présence de micaschiste.

Dans un ravin situé un peu à l'Ouest de la rivière Kiso, le terrain cristallin est formé de gneiss très chargé de mica noir ayant l'allure suivante :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 48^\circ \text{ W.} \\i &= 80^\circ \text{ SW.}\end{aligned}$$

et accompagné de pegmatite.

Dans la vallée de la Tukamba, le bord du massif est formé de gneiss avec filons de pegmatite parallèles au feuilletage de la roche, comme c'est d'ailleurs le cas général dans la région que j'ai visitée. Le gneiss se présente avec l'allure suivante :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 35^\circ \text{ W.} \\i &= 75^\circ \text{ SW.}\end{aligned}$$

mais on observe de petits chiffonnages qui rendent difficile la mesure de la direction.

Dans la vallée de la M'Koga, j'ai observé le même gneiss avec pegmatite au voisinage des roches postprimaires ; j'ai mesuré

$$d = N. 65^{\circ} W.$$

$$i = 80^{\circ} S.$$

Près de Kissile, à 500 mètres au Nord du village, dans le lit de la rivière Kaitebeleye, affleurent des roches cristallines très altérées, consistant en gneiss à amphibole accompagné de pegmatite. Les roches paraissent être très chiffonnées et j'y ai vu quelques plis bien marqués (fig. 2) qui indiquent que ces roches ont subi

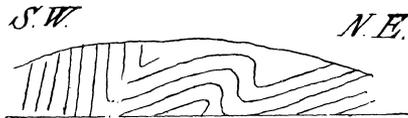


Fig. 2.

les effets d'une poussée dirigée du SW. au NE. D'autres observations, que j'exposerai ci-après, montrent que ce fait est général dans la région.

Un peu à l'Ouest de Kalumbi, on trouve, le long du chemin, des débris de pegmatite et un petit affleurement de gneiss.

Plus à l'Ouest, tout près de la Lukuga, on voit apparaître au milieu des couches de la série horizontale, deux pointements de roches cristallines mis à nu par l'érosion. Ces roches consistent en pegmatite et en gneiss ; les feuilletts du gneiss sont assez contournés, mais la direction générale est N. 60° W.

Le village de Kalunga-Katula est établi sur les roches cristallines formées ici de gneiss à grands éléments, accompagné de pegmatite que l'on voit affleurer à l'Est et à l'Ouest du village.

Le sentier, qui va de Kalunga-Katula à Lutenga, traverse, avant d'atteindre ce village, les roches cristallines sur une assez grande distance ; ces roches forment ici la bordure occidentale de la surface couverte par les formations postprimaires.

Lorsque le sentier quitte ces dernières roches, on rencontre immédiatement des affleurements de micaschiste avec intercalations de pegmatite formant, à certains endroits, des sortes de filons

très épais ; dans ces micaschistes, j'ai observé des plis très marqués (fig. 3 et 4).

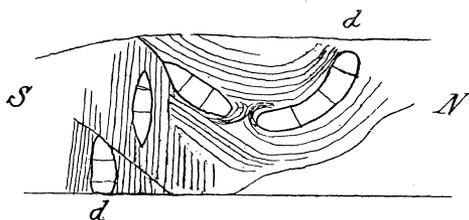


Fig. 3.

*d* = lit dur dans le micaschiste.

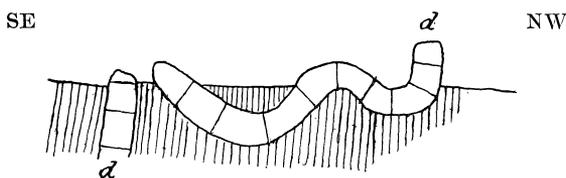


Fig. 4.

*d* = petit banc d'aspect dioritique.

La direction générale de ces bancs est N. 40° E. ; comme le montrent les croquis ci-dessus, les roches sont très chiffonnées et paraissent avoir subi l'influence d'une poussée dirigée du NW. vers le SE.

Dans les micaschistes, la Lukuga a creusé une gorge étroite, aux parois verticales, dans laquelle elle se précipite en formant des rapides.

Un peu au-delà de ces rapides, on voit un affleurement de diabase intercalé dans les micaschistes qui forment la colline du village de Lutenga.

J'ai suivi le chemin allant de Lutenga (rive droite de la Lukuga) à Kimabwe (ou Mabwe) (rive gauche de la Lukuga) ; en descendant de Lutenga vers la Lukuga, on trouve de beaux affleurements de micaschiste compact, passant au gneiss ; dans ces roches, orientées N. 45 à 50° E., vient s'intercaler un massif de diabase avec filon de quartz ; ce massif est dirigé parallèlement à l'orientation des roches encaissantes.

Sur la rive gauche de la Lukuga, près du passage d'eau, on voit

de beaux affleurements de ce micaschiste et cette roche forme le sol de toute la région jusqu'au village de Kimabwe ; en approchant de ce dernier, on y observe la présence de bancs lenticulaires passant au quartzite ; la direction des couches est la même que sur la rive opposée.

Dans l'une des tranchées du chemin de fer, au kilomètre 167, en haut de la grande courbe par laquelle la voie descend à la Niemba, on observe un affleurement de micaschiste fortement altéré.

---

### § 6. — Grand massif au sud de la Lukuga.

J'ai touché la bordure Nord de ce massif en un grand nombre de points que je passerai successivement en revue et qui sont répartis entre la Niemba à l'Ouest et le Tanganika à l'Est.

A l'ancien emplacement du village de Lubambalo, on voit affleurer du gneiss à amphibole, dont la direction est N. 40° E.

A l'Est de ce point, en face du village de Kalumbi, j'ai remonté la vallée de la Kagugu, affluent de gauche de la Lukuga ; sur le bord du massif ancien, j'ai observé du gneiss accompagné de grandes masses de pegmatite ; la roche est très chiffonnée, mais sa direction générale est N. 55° W., avec pente SW. de 80° en moyenne.

Près du confluent de la Sengia et de la Lukuga, le massif cristallin s'avance jusqu'au bord de la Lukuga.

Sur la rive gauche de la Sengia, le long de la voie ferrée de la Lukuga, on voit affleurer du gneiss amphibolique en couches verticales dirigées N. 55° W. et présentant de petits chiffonnages.

Lorsqu'on remonte le cours de la Sengia, en amont du tracé du chemin de fer, on trouve d'abord du gneiss noduleux accompagné de micaschiste à gros grenats ; plus haut, on voit une série de pointements de gneiss et, à 2 kilomètres environ de la Lukuga, au-delà des derniers affleurements de roches récentes, on observe de gros rochers de pegmatite et de gneiss présentant des allures conformes à celles représentées dans les deux croquis ci-après (fig. 5 et 6). La direction moyenne du gneiss est N. 50° W. Ces allures semblent indiquer que les gneiss ont été soumis à une poussée dirigée du SW. au NE. Quand on traverse le massif de la

Sengia à peu de distance au Sud de la voie ferrée, on constate que, sur la rive droite de ce cours d'eau, il est formé de deux bandes de gneiss avec pegmatite ; l'une de ces bandes est celle dont je viens de parler ; l'autre forme le versant Est de la montagne ;

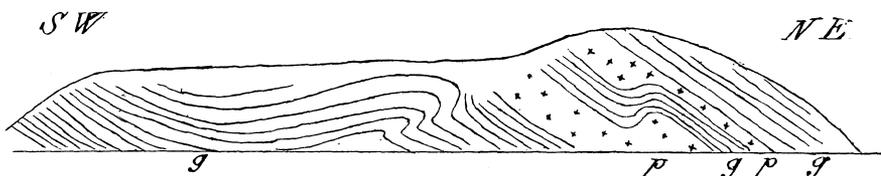


Fig. 5.

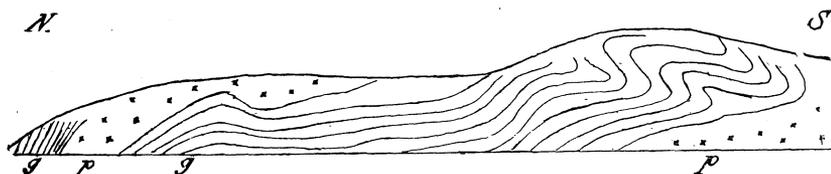


Fig. 6.

*p* = pegmatite.  
*g* = gneiss.

entre ces deux bandes, il s'en trouve une troisième formée essentiellement d'une roche amphibolique verte, se divisant en bancs peu épais et présentant des allures plissées et chiffonnées très nettes ; la direction des feuillets est N. 50° W., c'est-à-dire donc identique à celle des gneiss de la Sengia. Dans un ravin, j'ai relevé des plis très marqués (fig. 7).

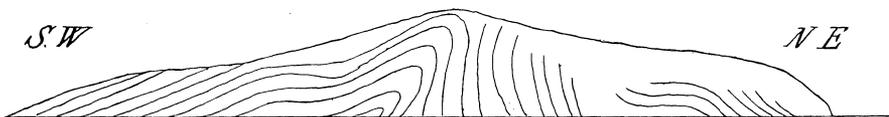


Fig. 7.

Conformément à ce que montrent les figures précédentes, le plissement semble dû ici à une poussée dirigée du SW. au NE.

Le long de la Lukuga, sur la rive gauche de ce cours d'eau, au contact des terrains postprimaires, on voit affleurer du gneiss accompagné de pegmatite et de granite.

Dans la vallée de la Djimba, affluent de la rive gauche de la Lukuga en amont de la Sengia, le bord même du massif cristallin est formé de granite. Plus à l'Est, je ne l'ai observé qu'en quelques points où je l'ai trouvé constitué de gneiss accompagné de pegmatite et de granite.

Dans la vallée de la Kiamala, le gneiss est orienté N. 65° W. et inclinée de 80° vers le SW.

Un peu à l'Est de cette rivière, à l'angle du Mont Kiinga, la limite du massif cristallin s'infléchit vers le Sud. A l'Ouest de Mulange, dans la vallée de la Koki, au contact des formations horizontales, j'ai observé un bel affleurement de gneiss présentant l'allure d'un anticlinal surbaissé, dont l'axe est dirigé N. 75° E.

Dans la rivière Micho, au Sud du village de Kabiondo, les couches de la série horizontale reposent sur du gneiss, dont l'allure est la suivante :

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 6^\circ \text{ W.} \\i &= 30^\circ \text{ W.}\end{aligned}$$

En un point situé sur la bordure du massif, entre les deux précédents, j'ai vu affleurer du gneiss accompagné de pegmatite; tout le massif paraît donc avoir une composition assez uniforme dans cette région.

Ce sont les mêmes roches que j'ai trouvées plus à l'Est près de la vallée de la Luanda ; sur la rive droite de cette rivière, près du village de Tambwa, le massif cristallin s'avance vers le Nord sous forme d'un coin aigu ; on y voit affleurer du gneiss et du micaschiste

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 30 \text{ à } 35^\circ \text{ E.} \\i &= 50^\circ \text{ NW.}\end{aligned}$$

Au bord de la Luanda, un peu au Sud du village de Tambwa, j'ai mesuré dans les mêmes roches

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 10^\circ \text{ E.} \\i &= 54^\circ \text{ Ouest.}\end{aligned}$$

et un peu plus au Sud encore, sur la rive gauche de cette rivière, à l'endroit où elle forme la limite du massif ancien,

$$\begin{aligned}d &= \text{N. } 35^\circ \text{ E.} \\i &= 50^\circ \text{ NW.}\end{aligned}$$

Cette allure semble donc représenter l'allure générale des roches cristallines dans cette région.

---

### § 7. — Résumé.

Après avoir passé en revue les principaux affleurements que j'ai observés dans les massifs cristallins, je vais essayer de donner une vue d'ensemble de la constitution de ces massifs.

Il ressort d'abord de l'exposé, précédent, que les roches dominantes sont le gneiss, accompagné de pegmatite et parfois de granite, et le micaschiste souvent grenatifère; ces deux types de roches passent souvent de l'un à l'autre ou sont disposés en zones successives; ils sont accompagnés de quartzite blanchâtre ou verdâtre interstratifié dans le gneiss et surtout dans le micaschiste; il en résulte qu'il existe des bancs de quartzite à deux niveaux distincts: l'un appartient à la série cristalline, l'autre à la série métamorphique.

Cette série métamorphique est composée presque entièrement de phyllade noir accompagné d'un peu de quartzite ou de quartzophyllade; exceptionnellement, on y trouve du poudingue à cailloux de roches cristallines.

Comme je l'ai déjà fait remarquer antérieurement, il est possible que la série métamorphique soit postérieure à la série cristalline, mais la chose n'est nullement démontrée.

Les phyllades noirs sont surtout développés dans une bande parallèle à la rive Ouest du Tanganika, passant par Albertville; ils existent aussi à l'Est de Mulumba-Kiluba, c'est-à-dire sur le flanc oriental du Kianza-Katala. De part et d'autre, à leur voisinage, il existe, dans la série cristalline, un plus grand développement des quartzites. Est-ce un effet du hasard? Y a-t-il une relation entre ces deux séries de roches? C'est ce que je n'ai pas pu élucider.

Dans la série cristalline, on trouve des pointements de roches basiques (diorites, diabases); ces roches paraissent être plus développées vers l'Ouest. A cette occasion, je signalerai que, près du confluent de la Niemba et de la Lukuga, à la base des roches de la série horizontale, il existe un poudingue formé de cailloux

énormes de roches cristallines ; par leur volume même, ces cailloux semblent ne pas avoir subi un transport très considérable ; or, parmi eux, l'on trouve des types de roches cristallines que je n'ai pas rencontrés à l'Est de la Niemba, dans la région que j'ai parcourue, tels que des porphyres rougeâtres, des diabases et des diorites ; les dépôts de même âge, situés plus à l'Est, ne contiennent presque pas de galets de ces roches. Il doit donc y avoir, aux environs de la Niemba, une zone particulièrement riche en roches basiques et porphyriques.

J'ajouterai encore que les gneiss amphiboliques se rencontrent surtout dans la partie Ouest du massif de la rive Sud de la Lukuga, ainsi que dans le bord Ouest de la chaîne côtière du Tanganika, près de Muhala.

\* \* \*

Il est intéressant de jeter un coup d'œil d'ensemble sur l'allure de ces formations anciennes.

Il est à noter, tout d'abord, que les roches de la série métamorphique suivent, dans les grandes lignes tout au moins, l'allure des terrains de la série cristalline.

Quant à cette dernière, on y observe des changements parfois assez rapides dans la direction. Quand on examine un affleurement, on voit la roche affectée de plissements et de chiffonnages très marqués provoquant des variations brusques de direction, au point que l'on a quelque peine à se rendre compte de l'allure générale de l'affleurement ; le même fait se produisant en grand peut être la cause de ces changements dans l'allure générale.

Dans le massif de la bordure du Tanganika, la direction moyenne est N. 20° à 40° W. avec d'assez nombreuses exceptions cependant.

Dans le massif du Mogandja, la direction moyenne est N.10 à 20° W. Elle se rapproche donc de celle du massif du Tanganika.

Dans le Katala-Kianza, la direction moyenne est également N. 10 à 30° W. ; ce massif n'est d'ailleurs que le prolongement du Mogandja au-delà d'un synclinal transversal occupé par les formations horizontales. Sur le versant Ouest du Katala, j'ai noté des allures différant notablement de la moyenne indiquée ci-dessus.

Le petit massif triangulaire des Monts Sumba-Hombo diffère des précédents pour la direction moyenne des couches ; elle est de N. 35° E., pour ses bords Sud et Ouest ; pour le bord Est, elle se rapproche plutôt de l'allure observée dans les massifs précédents.

En ce qui concerne le massif cristallin situé au Nord de la Lukuga, la direction moyenne varie de NNW.-SSE. à WNW.-ESE, excepté dans la partie la plus occidentale que j'ai vue, non loin du confluent de la Niemba, où j'ai observé une direction moyenne SW.-NE.

A la bordure du massif qui s'étend au Sud de la Lukuga, j'ai observé une direction moyenne NW-SE., sauf près de l'ancien village de Lubambalo, où la direction est SW.-NE., se rapprochant donc de celle observée sur l'autre rive de la Lukuga, près de la Niemba.

Près du Tanganika, au contraire, dans la zone la plus méridionale que j'aie atteinte, la direction moyenne est N. 35° E. Près du village de Kabiondo, la direction relevée dans le gneiss est à peu près N.-S., formant en quelque sorte la transition entre les allures observées à l'Est et à l'Ouest.

Je ferai remarquer que, pour ce massif du Sud, ce changement d'allure paraît correspondre à l'inflexion de la chaîne des Monts Magila, qui présente une légère courbure passant de la direction NNW.-SSE. à NNE.-SSW.

Dans les lignes qui précèdent, je ne me suis occupé que de la direction moyenne des couches ; je compléterai ces données par quelques observations sur leur inclinaison.

De même que pour l'allure en direction, nous observons dans l'inclinaison des couches une règle générale : les roches inclinent vers le SW. ou vers l'Ouest ; elles présentent, en général, des chiffonnages très marqués, bien que ce ne soit qu'exceptionnellement qu'on y distingue des plis de quelque amplitude ; ce fait montre que les terrains anciens ont subi des efforts très considérables et il est vraisemblable qu'il existe dans cette masse énorme de roches cristallines un grand nombre de plis d'allure isoclinale, déversés vers le NE. ou vers l'Est et qu'on ne peut distinguer à cause de la grande uniformité des roches et du manque de continuité dans les affleurements.

A certains endroits, notamment au voisinage de la Sengia (rive gauche de la Lukuga), j'ai pu observer des plis et j'ai constaté

qu'ils sont déversés vers le NE. ; ils sont donc le résultat d'une poussée dirigée du SW. au NE. C'est vraisemblablement à une poussée générale dans ce sens qu'est due la structure de la série cristalline et métamorphique. Il y a, toutefois, des exceptions locales.

---

## DEUXIÈME PARTIE.

### LES FORMATIONS PERMO-TRIASIQUES.

---

Les dépôts de la série postprimaire couvrent de larges étendues entre les massifs de roches cristallines et métamorphiques. Ils présentent des variations de facies intéressantes et mes observations m'ont permis de déterminer, avec une certaine approximation, le sens dans lequel se produisent ces variations. C'est ce que j'essayerai de mettre en lumière dans les pages qui vont suivre. Dans ce but, j'étudierai séparément chacune des zones de la région que j'ai parcourue: d'abord celle qui s'étend à l'Est des massifs anciens du Kianza, du Katala et du Mogandja, en y comprenant la bande qui sépare ces deux derniers massifs et qui se prolonge jusque la faille de Katakiki limitant à l'Ouest le Kianza et le Mogandja; ensuite la zone qui s'étend à l'Ouest de ces massifs et qui correspond presque entièrement, vers le Nord, à la grande plaine de la Lubumba; enfin, je consacrerai un dernier chapitre aux dépôts si particuliers de la dépression de la Lukuga et de ses affluents, la Niemba et la Kasa inférieure.

---

#### CHAPITRE I.

#### **Stratigraphie des dépôts permo-triasiques à l'Est des massifs cristallins Mogandja-Katala-Kianza.**

Les formations permo-triasiques de cette zone sont disposées en une bande étroite dont les couches inclinent faiblement vers l'Est, de sorte que, de l'Ouest à l'Est, on voit affleurer successivement toute la série des assises qu'elles comprennent.

J'ai pu distinguer, de haut en bas, la succession suivante :

ÉTAGE DES GRÈS BLANCHATRES.

6. Grès blanc et bigarré de rouge et poudingue.

ÉTAGE DES ROCHES ROUGES.

5. *Assise des grès rouges.* — Grès rouge feldspathique, en gros bancs à stratification entrecroisée, avec, dans la partie supérieure, des bancs de poudingue à gros cailloux et, dans la partie inférieure, du poudingue pisaire très feldspathique.
4. *Assise des schistes rouges.* — Schiste rouge avec bancs de schiste vert et lits de calcaire noduleux et intercalations de poudingue pisaire feldspathique.

ÉTAGE A CHARBON.

- 3<sup>bis</sup>. *Assise de transition.* — Schiste rouge et schiste noir à végétaux ; psammite, grès vert, grès jaune grossier feldspathique.
3. *Assise à couches de houille.* — Psammite zonaire et grès feldspathique passant au poudingue pisaire (arkose), un peu de schiste noir, couches de houille. Débris de végétaux.
2. *Assise des schistes noirs.* — Schiste noir avec psammite zonaire subordonné et, dans la partie inférieure, gros nodules plus ou moins calcaireux.
1. *Conglomérat de base.* — Poudingue et grès.

J'ai pu observer, en plusieurs points, le passage progressif d'une assise à l'autre ; elles se succèdent donc en concordance. Il n'y a doute que pour le terme le plus élevé de la série que je n'ai rencontré qu'en un endroit, dans la falaise bordant le Tanganika à l'Est du village de Tambwa, au Sud de la Lukuga.

Je vais passer en revue les assises énumérées ci-dessus en commençant par la base. Comme c'est dans le voisinage de la Lukuga que j'ai pu le mieux étudier la constitution de ces assises, je prendrai cette région comme point de départ et j'indiquerai pour les autres les variations observées dans la composition de chacune des assises.

---

### § 1. — Le conglomérat de base.

Rares sont les endroits où l'on peut observer la base des terrains horizontaux et notamment leur contact avec les formations anciennes. Cependant, j'ai pu voir ce contact en deux points, aux environs de Mulumba-Kiluba, et spécialement dans la vallée de la Kaseke, ou plus exactement dans un petit affluent de droite de cette rivière.

En ce point, sur le gneiss très chiffonné, repose, en discordance de stratification, une formation peu puissante comprenant à la base quelques bancs de poudingue à très gros cailloux peu roulés de roches cristallines et de quartz, empâtés dans un ciment de grès grossier grisâtre; au-dessus, vient un peu de schiste noir avec intercalation de psammite gris et de grès; le sommet de l'assise est constitué par quelques bancs de grès dur, micacé, présentant des traces noires perpendiculaires à la stratification, donnant l'apparence de racines de végétaux; ce grès est recouvert par un lit de poudingue à ciment quartzeux grisâtre, englobant des cailloux peu roulés et très volumineux (grosseur d'une tête) de granite, quartz et phyllade. Ces bancs inclinent de 5 à 6 degrés vers l'Est.

Le contact entre le poudingue et le gneiss mérite de retenir un moment notre attention; en un endroit, la surface de contact mise à nu par l'érosion était couverte de stries parallèles bien marquées, dirigées N. 46° E. (planche III, fig. 1); cette surface présentait, en cet endroit même, l'allure suivante :

$$d = \text{N. } 24^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 27^{\circ} \text{ SE.}$$

L'origine glaciaire de ces stries me paraît indiscutable; on ne peut invoquer l'influence de mouvements tectoniques parce que les dépôts supérieurs présentent une allure tranquille et régulière et ont pour ainsi dire conservé leur horizontalité primitive.

D'ailleurs, les cailloux du conglomérat sont souvent mal roulés; à côté de blocs volumineux de granite et de quartz, on trouve de gros cailloux de roche tendre telle que du phyllade. Sur un caillou, il m'a semblé voir des traces de stries, mais sans pouvoir affirmer qu'il s'agisse bien de stries glaciaires.

Les dépôts glaciaires d'âge permo-triasique sont bien connus dans l'Afrique australe et au Katanga; il était donc intéressant

de les retrouver au voisinage du Tanganika où ils n'ont pas encore été signalés jusqu'à présent. Nous verrons plus loin que, à l'Ouest de la région qui nous occupe actuellement, des dépôts de même origine acquièrent une importance beaucoup plus grande encore. Le phénomène glaciaire a donc atteint dans l'Afrique du Sud une ampleur très considérable.

A l'Est de Mulumba-Kiluba, dans le lit de la rivière Kibanga, j'ai observé en deux points la présence du conglomérat de base reposant en discordance de stratification sur le micaschiste ou sur le phyllade ; le poudingue est moins développé qu'à la Kaseke ; il est réduit à un banc très peu épais à gros cailloux de roches cristallines ; je n'ai pas observé la présence de stries sur la surface de contact.

J'ai retrouvé les mêmes dépôts conglomératiques de base à l'Ouest du Katala, dans l'étroite bande que la série des roches horizontales forme entre ce massif ancien et la faille de Kataki.

Lorsqu'on suit le chemin qui descend de Kataki vers le Nord-Est jusque la rivière Kibishie, on voit plusieurs affleurements de poudingue à pâte de psammite zonaire ou de grès gris à grain fin, englobant de gros cailloux de roches cristallines et métamorphiques : granite, quartzite, etc., ainsi que des cailloux de grès rouge ou brunâtre à grain fin, compact, assez dur, provenant de la destruction d'une série plus récente que le substratum cristallin de la région, mais plus ancienne que le poudingue de base ; les cailloux sont disséminés d'une façon irrégulière dans la roche ; ce poudingue est accompagné de grès gris-jaune, dur, à grain fin, passant parfois au poudingue avellanaire ; je n'ai pas pu voir le contact de ces conglomérats et grès subordonnés, ni avec le substratum ancien, ni avec les dépôts plus récents, de sorte que je n'ai pas pu me rendre compte de leur épaisseur ; il me paraît certain que cette épaisseur est assez bien plus grande qu'à l'Est du Kianza. C'est un point sur lequel j'aurai à revenir plus tard.

---

## § 2. — L'assise des schistes noirs.

Le conglomérat de base est surmonté par une assise formée principalement de schiste noir. On peut l'étudier très convenablement dans la vallée de la Kaseke, près de Mulumba-Kiluba.

Ce schiste est finement micacé et se délite généralement en sphères concentriques; on y observe des bancs durs, psammitiques, jaunâtres, à structure zonaire; vers la base de l'assise, ces bancs durs prennent un aspect calcaireux et noduleux; en un point, j'ai vu, intercalé dans le schiste, un banc de poudingue de 0<sup>m</sup>10 de puissance, formé de cailloux de quartz de la grosseur d'une noisette et renfermant même un caillou pugilaire du même minéral.

Le schiste est découpé par de nombreuses diaclases et, dans celles-ci, on observe presque toujours un mince enduit de calcite.

A la partie supérieure de l'assise se trouve un peu de psammite zonaire qui marque en quelque sorte la transition entre le schiste et l'assise supérieure formée essentiellement de roches arénacées.

J'ai retrouvé les mêmes roches vers le Nord, à Bibi-Lugumba, dans la vallée de la Lubuie et aux environs de Kisimba.

A l'Ouest de ce dernier village, on voit de bons affleurements de schiste noir à cassure conchoïdale, avec bancs psammitiques zonaires; dans un de ces bancs, j'ai trouvé un caillou roulé de schiste cristallin; à un niveau un peu supérieur, il existe un mince banc à cailloux roulés.

Au N.-E. du village, ces mêmes schistes noirs affleurent dans la vallée de la Lugumba et arrivent très près des roches cristallines sur lesquelles ils semblent reposer; le poudingue de base, s'il existe, est donc extrêmement réduit; on observe la même chose au pied de l'escarpement que le sentier de Muhala gravit à l'Est de Kisimba.

L'assise schisteuse affleure tout le long de la vallée de la Kibishie, entre Kisimba et Kifuruka, et forme les escarpements de la rive gauche de la rivière. La roche présente les mêmes caractères que dans les coupes précédentes; dans le lit de la Kibishie, j'ai vu notamment les schistes englobant de volumineux nodules durs, psammitiques et calcaireux; ils sont surmontés de psammite schisteux, zonaire, formant le sommet de l'escarpement et représentant la partie supérieure de l'assise.

A l'Ouest du Katala, cette assise est visible aussi dans de nombreux affleurements, le long du chemin de Kabuiu à Katakai; on remarque que le psammite est un peu plus développé que dans la vallée de la Kaseke; déjà aux environs de Kisimba et dans la vallée de la Kibishie on pouvait observer cette légère modification

de composition. Je ferai remarquer ici que les psammites de cette assise sont zonaires, mais les minces zones qui les constituent sont très irrégulières comme épaisseur et présentent souvent l'aspect lenticulaire.

Lorsqu'on se dirige vers le Nord, on rencontre les mêmes roches près du Mogandja, dans la vallée de la Lubunduie.

Plus au Nord, je n'ai rencontré l'assise des schistes noirs que dans la vallée de la Katenga, près du village de ce nom. On observe ici, au voisinage des terrains anciens du Mogandja, des schistes noirs avec psammite noir, zonaire, en bancs minces, qui sont certainement l'équivalent des schistes noirs de la Kaseke. Cependant, le psammite paraît y être plus abondant et l'épaisseur de l'assise est moindre.

Quoiqu'il en soit, le facies reste assez constant sur toute l'étendue de la bande, à part de petites variations sans grande importance.

J'ajouterai que je n'ai pas pu voir le contact direct des schistes et psammites noirs avec les terrains anciens, et reconnaître, par conséquent, si le poudingue de base existe dans cette région ; mais, comme la pente des couches est très faible et que les schistes noirs affleurent assez près des roches cristallines, on peut en déduire que, si le poudingue existe, il doit être extrêmement réduit, à moins d'admettre l'existence d'une faille.

J'ai encore observé l'assise des schistes noirs sur la rive gauche de la Lukuga, en aval de Lukombe. Dans un ravin situé près de ce village, on voit affleurer du schiste noir assez grossier, micacé, accompagné de psammite zonaire ; il est surmonté de grès grossier qui appartient à la base de l'assise suivante.

Lorsqu'on descend la Lukuga, sur la rive gauche, au confluent de la petite rivière Luanda, on trouve un affleurement de schiste noir micacé, à cassure conchoïdale ; plus loin, dans le lit de la rivière Kako, on observe du schiste noir assez fin, micacé, à cassure conchoïdale avec petits nodules calcaireux : la roche est découpée par des diaclases verticales avec mince dépôt de calcite. Ce sont donc bien les mêmes caractères que ceux observés au Nord de la Lukuga.

---

### § 3. — L'assise à couches de houille.

Pour étudier la partie principale de cette assise, nous nous reporterons encore à la vallée de la Kaseke, où l'on voit nettement son contact avec les couches inférieures.

Sur les psammites zonaires du sommet de l'assise des schistes noirs repose du grès grossier, jaunâtre, feldspathique, à stratification entrecroisée, qui, à la base, passe au poudingue avellanaire et pisaire ; en un point, j'y ai trouvé un caillou roulé, de la grosseur d'un œuf, formé d'une roche cristalline microgrenue ; ce niveau de grès atteint une épaisseur assez grande. Il est surmonté par un banc de schiste noir charbonneux, de 1<sup>m</sup>75 de puissance, qui constitue le mur de la première couche de charbon.

Je consacrerai un paragraphe spécial à l'étude des diverses couches de combustible du bassin de la Lukuga. Pour le moment, je me contenterai de donner les caractères principaux de toute la formation. Dans la vallée de la Kaseke, elle est formée essentiellement de grès passant en certains points au poudingue pisaire, feldspathique, contenant parfois des cailloux de feldspath de la grosseur d'une petite noisette ; le grès est généralement en gros bancs à stratification entrecroisée ; il est accompagné de psammite zonaire passant au grès ; les roches contiennent, en plusieurs places, de gros nodules de pyrite qui, par altération, sont fréquemment transformés en limonite. Le schiste est tout à fait accessoire dans la composition de cette assise ; on le trouve au voisinage des couches de charbon ou bien sous forme de bancs de schiste noir charbonneux intercalés dans les autres roches.

Comme nous le verrons plus loin, l'assise à charbon de la vallée de la Kaseke est mise en contact par faille avec les grès rouges plus récents qui s'étendent à l'Est.

Pour étudier la composition de la partie supérieure de l'assise, force nous est donc de nous reporter ailleurs.

Dans la vallée de la Kibamba (affluent de droite de la Lukuga, un peu en amont du massif du Kianza), au-dessus de la série des bancs de grès grossier et de psammite zonaire à couches de houille, on trouve des bancs de grès grossier alternant avec des bancs de schiste gris ou verdâtre, foncé, compact, dur, passant au psammite. Vers le haut, le facies schisteux est plus marqué, le schiste est grossier, gris-foncé, à cassure conchoïdale.

Ces bancs sont surmontés par une assise, que l'on pourrait appeler assise de transition, entre celle à couches de houille et celle des schistes rouges à bancs calcaires. Elle est constituée, en effet, par des alternances de bancs de grès verdâtre, de grès jaunâtre grossier, de schiste rouge, de psammite schisteux et de schiste noir plus ou moins fin, contenant des débris de végétaux (*Equisetum*). Dans cette assise, j'ai observé en plusieurs endroits, notamment dans la Kibamba, la présence d'un banc de grès grossier de teinte vert-foncé, d'aspect très caractéristique.

Sur la rive gauche de la Lukuga, aux environs du village Lukombe, et surtout dans la vallée de la rivière Nikuha, on peut étudier convenablement la composition de l'assise à couches de houille. Près de Lukombe, les schistes noirs avec psammite zonaire de l'assise inférieure sont surmontés d'un peu de grès grossier, que l'on peut considérer comme l'équivalent du grès grossier qui, dans la coupe de la Kaseke, repose aussi sur les schistes noirs. Les couches inclinent faiblement vers l'Est; en marchant dans cette direction, on rencontre d'abord du psammite zonaire, à stratification souvent entrecroisée, qui, vers le haut, devient de plus en plus gréseux, pour passer enfin au grès grossier feldspathique, au-dessus duquel se trouve la première couche de charbon. On peut très aisément voir cette formation dans la partie inférieure de la vallée de la Nikuha, près de son confluent avec la Lukuga.

La partie supérieure de l'assise est formée, comme à la Kaseke, de grès plus ou moins grossier et de psammite zonaire, dans lesquels sont intercalées les couches de charbon; le schiste est également peu abondant et se trouve principalement au voisinage de certaines couches de houille.

On remarquera que, dans l'ensemble, cette assise paraît renfermer plus de grès à la Kaseke qu'à la Nikuha, où le psammite zonaire est plus abondant.

Sur le versant Sud de la vallée de la Lukuga, en amont de la Nikuha, les travaux exécutés pour la mise en valeur du gisement ont permis de retrouver l'affleurement de la série charbonnière; au-dessus de celle-ci se voient des bancs de schiste noir alternant avec du grès et du psammite et surmontés eux-

mêmes par des schistes rouges alternant avec des schistes noirs. Il est évident que l'on est ici en présence du sommet de l'assise à charbon et de ce que j'ai appelé l'assise de transition, ayant à la fois les caractères de la formation charbonnière et ceux de la série des roches rouges qui la surmonte.

On retrouve les mêmes couches de transition à l'endroit où le sentier de Kankomba à Lukombe (rive gauche de la Lukuga) traverse la rivière Kibogwe.

A la traversée de la Lukuga, les couches ont la direction moyenne N. 10° E. et inclinent vers l'Est de 6 à 7 degrés. Lorsqu'on les suit vers le Sud, on les voit tourner lentement vers le Sud-Ouest, puis vers l'Ouest en inclinant vers le SE., puis vers le Sud ; elles ont donc une allure anticlinale à ennoyage Sud et si l'on se reporte à la carte, on constate que cet anticlinal emboîte l'allure du bord méridional du massif cristallin du Kianza. On a pu suivre sur le terrain la couche de houille inférieure et on la trouve notamment dans un petit ravin au SW. de Lukombe. Si l'on descend ce petit ravin jusque son confluent avec la rivière Kako, on recoupe les bancs de l'assise à houille, mais, comme nous le verrons plus loin, on ne trouve pas ici toute la série des couches de charbon. Cependant, dans ses grandes lignes, l'assise a la même composition que celle observée précédemment : la partie inférieure est formée de psammite zonaire et de grès, la partie supérieure comprend du schiste noirâtre, micacé, grossier, alternant avec des bancs de grès grossier et avec du psammite zonaire. La zone de transition n'est pas visible ici, parce qu'une faille vient interrompre la succession normale des couches.

Toutefois, si l'assise à charbon présente une composition analogue à celle observée plus au Nord, il paraît évident que, tout au moins pour sa partie inférieure, l'épaisseur de la formation est quelque peu réduite.

Au Nord de la belle coupe de la Kasekè, on trouve une série d'affleurements de l'assise, mais pas de coupe continue.

Près de Kisimba, on ne voit que l'assise des schistes noirs; mais, si l'on suit la route de Muhala, à l'endroit où celle-ci atteint le sommet de la crête qui domine le village Kisimba, on voit de beaux rochers formés de grès gris jaunâtre ou rougeâtre (probablement par altération) passant au poudingue pisaire; il s'agit ici de la base de l'assise à houille. A l'Est de ce point, en descendant vers

la rivière Iandaïe, on trouve plusieurs affleurements de cette assise ; dans le lit même de ce cours d'eau, à l'Est du petit village de Hongua, un peu en amont du chemin de Muhala, on observe la présence d'une couche de houille accompagnée de grès et de psammite zonaire. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point en parlant de la tectonique de la région, car on y observe précisément le passage d'une faille.

Au Nord du massif du Katala, l'assise à charbon doit s'étendre assez largement, surmontant l'assise des schistes noirs; je n'ai pu toutefois l'étudier que près du village de Lugogo. A l'endroit où le sentier de Kampunda à Lugogo traverse la rivière Katende, on voit affleurer du grès passant au psammite zonaire et renfermant de nombreux débris de plantes; un banc supérieur, rencontré un peu en amont de ce point, est rempli de radicules disposées perpendiculairement à la stratification, ce qui fait supposer qu'il s'agit du mur d'une couche de charbon, mais il ne m'a pas été possible de m'assurer s'il en est bien ainsi.

J'ai encore observé la même formation près de Katenga, tout au Nord de la région que j'ai visitée. Reposant sur l'assise des schistes noirs et psammites zonaires que j'ai décrite précédemment, on trouve des bancs de grès grossier, feldspathique, suivis de psammite zonaire dans lequel est intercalée une couche de charbon. Sur celle-ci repose du grès grossier, feldspathique, en gros bancs, avec une petite intercalation de psammite zonaire avec traces charbonneuses.

Je n'ai pas pu voir les bancs supérieurs à cette zone de grès et notamment le passage de l'assise à charbon à la formation de roches rouges qui s'étend à l'Est.

De mes observations dans la vallée de la Katenga il me paraît résulter que l'assise qui nous occupe s'y présente avec une puissance moindre que dans la région de la Lukuga ; j'étais arrivé à la même conclusion pour l'assise inférieure.

La présence de l'assise à charbon a été reconnue récemment par M. l'ingénieur Leboutte à Kakinga, dans la vallée de la Lubumba, à la bordure orientale du massif du Mogandja ; elle est formée de grès grossier, avec quelques bancs de schiste noir et deux couches de charbon. C'est bien le prolongement de l'assise telle que je l'ai observée à Katenga. Il est à noter qu'on ne voit

pas affleurer ici l'assise des schistes noirs; c'est un point sur lequel je reviendrai plus loin.

J'ai signalé dans la coupe de la Kibamba, ainsi que dans son prolongement sur la rive gauche de la Lukuga, l'existence d'une zone de transition entre l'assise à couches de houille et la série des roches rouges qui la surmonte; je ne crois pas nécessaire de faire de cette zone une assise spéciale, qu'il serait très difficile, d'ailleurs, de délimiter exactement. On peut se demander, dans ce cas, s'il vaut mieux la ranger dans l'assise inférieure ou dans l'assise supérieure. Malgré la présence de roches rouges, je crois préférable de la classer dans l'assise à couches de houille, parce que l'on y trouve encore des bancs de schiste noirâtre à fossiles végétaux analogues à ceux que l'on recueille au toit de certaines couches de houille. L'épaisseur de cette zone de transition est d'ailleurs très faible et cette question n'a qu'un intérêt théorique.

---

#### § 4. — L'assise des schistes rouges.

Cette assise présente une composition très constante dans la région voisine de la Lukuga.

Lorsqu'on suit le chemin de Lukombe à Kankomba, sur la rive gauche de la Lukuga, on trouve, au-dessus de l'assise à couches de houille, la zone de transition avec bancs de schiste noir à débris de végétaux dont j'ai parlé antérieurement, puis du schiste rouge alternant avec du schiste vert et dans lequel sont intercalés des lits plus siliceux et des bancs minces de psammite; puis, dans des schistes rouges avec bancs verts, on voit un lit à nodules de calcaire à grain fin, gris ou rougeâtre; plus haut, se trouve un banc de grès blanc assez grossier suivi lui-même de schiste rouge micacé renfermant encore une intercalation de calcaire identique au précédent et accompagné de grès grossier. J'ai trouvé des débris d'un calcaire d'aspect très spécial; il est rougeâtre et se casse suivant des faces brillantes. La partie supérieure de la formation est formée de psammite schisteux rouge et d'un peu de grès argileux.

Un peu au Sud de Lukombe, sur la route de Mulange, on observe les mêmes roches, mais on ne voit pas leur contact avec les formations inférieures. L'assise se compose essentiellement de schiste rouge ou bigarré de vert, plus ou moins grossier, dans lequel sont intercalés quelques bancs de grès grossier rouge ou blanchâtre à stratification entrecroisée, ainsi que deux niveaux à nodules calcaires. Ces bancs noduleux n'ont qu'une épaisseur très faible, ne dépassant pas quelques décimètres.

L'assise des schistes rouges à bancs calcaireux existe au Nord de la Lukuga ; je l'ai observée sur la rive gauche de la Kibamba et le long du sentier de Mulumba-Kiluba à Kankomba. Sous les bancs de calcaire noduleux, on trouve ici du schiste rouge micacé alternant avec quelques bancs de schiste vert ; dans ces roches sont intercalés quelques bancs minces de grès blanc moucheté de vert, à stratification entrecroisée, avec grandes paillettes de mica ; ces bancs de grès ravinent parfois le schiste qu'ils recouvrent.

Quand on suit la route de Mulumba-Kiluba à Muhala, on voit un bel affleurement de l'assise ; on y observe la présence de trois bancs de calcaire noduleux, argileux, rouge et gris, séparés par des bancs de schiste et de grès rouge, parfois grossier. Les deux bancs inférieurs de calcaire ont 0.40 à 0.50 de puissance ; les deux bancs supérieurs sont formés de calcaire très impur et sont moins épais encore.

A la base de la formation, on trouve des bancs épais de grès rouge accompagné de poudingue pisaire à cailloux de feldspath dominants.

Au village de Kisimba, sur la pente abrupte de la montagne, dans le coude brusque formé par la Lugumba, suivant le chemin de Muhala par la rive gauche de cette rivière, on voit un bel affleurement de l'assise des schistes rouges. De haut en bas, on rencontre :

- 1) Grès rouge micacé et grès grossier, passant vers le bas au poudingue pisaire rouge ;
- 2) Schiste rouge grossier, avec calcaire noduleux et banc de grès blanc grossier ;
- 3) Grès grossier, feldspathique, passant au poudingue pisaire ; à stratification entrecroisée, en bancs peu épais ;
- 4) Schistes rouges et verts ;

- 5) Grès rouge, grossier, passant au poudingue pisaire ;
- 6) Schiste rouge et vert avec petits bancs de grès blanc grossier.

Je n'ai pas pu voir les bancs inférieurs parce qu'une faille fait arriver l'assise à couches de houille au contact de ces roches.

Cette composition montre qu'à Kisimba, si les schistes sont toujours prédominants, le grès y est très développé et passe au poudingue pisaire ; le calcaire, par contre, est moins bien représenté que dans les coupes plus méridionales.

J'ai trouvé à Kisimba, comme sur la rive Sud de la Lukuga, du calcaire rouge dont la cassure montre de grandes facettes brillantes.

Un peu au Sud de Lugogo, sur le chemin de Kampunda, on trouve, au-dessus des affleurements de l'assise à charbon, des grès rouges grossiers, en bancs minces, quelques débris de schiste gris et de l'argile rouge et verte paraissant provenir de l'altération d'un niveau schisteux. Il s'agit vraisemblablement du passage de l'assise des schistes rouges, mais je n'ai pas trouvé de calcaire.

Plus au Nord, à l'Est du village de Katenga, j'ai vu, dans un ravin, un affleurement de schiste rouge avec bancs minces de psammitique rouge, bancs noduleux et bancs minces plus gréseux reposant sur du grès grossier rouge, reposant lui-même sur du grès psammitique vert s'altérant en jaune et qui rappelle l'aspect des bancs de grès vert de la zone de transition.

Au-dessus de cette formation schisteuse vient la grande masse des grès rouges. Dans les grandes lignes, il y a donc analogie avec ce que nous avons vu précédemment, mais je n'ai pas trouvé les bancs calcaires. Il semble que ceux-ci disparaissent vers le Nord et que l'assise schisteuse est formée uniquement de schiste avec intercalations gréseuses. Aussi son passage est-il bien plus difficile à déterminer lorsqu'on n'a pas à sa disposition une coupe quelque peu convenable ; là, où l'assise renferme des bancs à nodules calcaires, on trouve, sur le versant des collines, ces nodules dégagés de la masse par l'effet de l'érosion.

Je ne citerai pas ici les autres points où j'ai observé la présence des schistes ; j'ai décrit les principaux d'entre eux pour donner une idée aussi exacte que possible de la constitution de l'assise.

---

### § 5. — L'assise des grès rouges.

Cette assise est formée presque uniquement de grès rouge. Celui-ci se présente en gros bancs, à stratification généralement entrecroisée ; il se maintient en hautes parois verticales et, le long des rivières, forme des rochers à pic ; de même, au bord du Tanganika, il se présente en grandes falaises verticales. Lorsqu'on atteint la zone des grès rouges, on voit le sol s'élever, les collines devenir plus abruptes ; les rivières ont creusé des vallées étroites et profondes, les bois sont plus touffus.

La roche en elle-même est un grès rouge souvent à grain assez fin, mais avec des intercalations plus grossières ; le grès est feldspathique et micacé ; il est généralement assez friable.

A la partie inférieure de l'assise, les éléments sont plus grossiers et la roche passe à un poudingue pisaire, feldspathique, renfermant parfois des cailloux roulés de feldspath de la grosseur d'une petite noisette ; les petits cailloux de feldspath sont souvent plus gros que les grains de quartz.

Lorsqu'on remonte la série des couches, on voit apparaître des bancs de poudingue à gros cailloux roulés de quartz et de roches cristallines. Les premiers bancs où l'on rencontre ces cailloux sont encore du grès rouge tout à fait identique au grès sous-jacent ; la masse renferme seulement quelques cailloux épars. Puis, on voit apparaître de véritables bancs de poudingue formés de cailloux pugilaires de quartz, de micaschiste, de granite, de gneiss, mais où le quartz est prédominant. Ces bancs de poudingue contiennent parfois de petits lits discontinus de jaspe rouge (1).

Le long de la rive du Tanganika, entre la Lukuga et le village de Katakiki (sur la Lubeleye), j'ai observé, à un niveau un peu supérieur, un banc de poudingue à gros cailloux peu roulés, englobés dans une pâte de grès rouge grossier, et renfermant des nodules ou des lentilles irrégulières de calcaire fin, gris ou rosé.

L'assise des grès rouges a une composition assez constante dans toute la région située à l'Est des massifs cristallins Mogandja-

(1) Sur la carte, je n'ai représenté cette formation à bancs de poudingue que là où j'ai pu l'observer ; pour les autres régions, j'ai donné à toute l'assise la teinte des grès rouges, ce qui n'implique pas nécessairement l'absence de la formation à bancs conglomératiques.

Katala-Kianza, où elle couvre une étendue très considérable et où l'on peut en voir de nombreux affleurements.

En certains endroits, on observe, dans le grès rouge, la présence de quelques bancs de grès blanchâtre, tantôt fin, tantôt plus grossier, feldspathique, micacé, à stratification entrecroisée. Il affleure notamment le long de la route de Muhala à Kisimba, ainsi qu'en plusieurs points à l'Ouest de la chaîne côtière du Tanganika, entre Magila et Busindi-Kasanga.

---

### § 6. — L'assise des grès blancs.

Au bord du lac Tanganika, à l'Est du village de Tambwa, j'ai observé dans la falaise la série suivante :

- a) Grès argileux, jaune tacheté de rouge, prenant par altération une teinte blanchâtre, en bancs épais. A côté de cet affleurement, on voit de gros blocs de poudingue paraissant éboulés de la falaise, mais je n'ai pas pu voir cette roche en place ;
- b) Grès tendre, blanc bigarré de rouge, sans stratification, mais paraissant s'enfoncer sous les roches précédentes ;
- c) Grès rouge avec lignes verdâtres, micacé, grossier ;
- d) Schiste rouge grossier et grès rouge bigarré de blanc.

Je n'ai pas pu voir le contact entre cette série de couches et l'assise des grès rouges ; les affleurements des deux assises sont d'ailleurs séparés par la large plaine alluviale de la Luanda et de la Kibi. Il paraît indiscutable que ces grès blanchâtres appartiennent à un niveau supérieur à la série des grès rouges. Ils ne présentent, en effet, aucun caractère des dépôts inférieurs à ceux-ci ; d'autre part, d'après leur inclinaison faible vers l'Est, ils viennent reposer sur les grès rouges de la rive du Tanganika, lesquels présentent une allure identique et s'étendent à l'Ouest. Toutefois, un certain doute peut subsister sur les relations exactes des deux formations parce que, comme nous le verrons au chapitre de la tectonique, la région est découpée par plusieurs failles.

---

## CHAPITRE II.

### La série des couches de charbon.

La présence du charbon a été reconnue en un assez grand nombre de points de la région dont je viens de donner la description stratigraphique ; mais c'est surtout dans la vallée de la Nikuha, affluent de la rive gauche de la Lukuga, et dans la vallée de la Kaseke, affluent de la Lubuie près de Mulumba-Kiluba, que la série a été mise le mieux à découvert ; c'est grâce aux travaux de recherches que M. l'ingénieur Xhignesse a exécutés avec beaucoup de méthode et de ténacité que j'ai pu me faire une idée aussi exacte qu'il est possible actuellement, de la constitution du gisement.

#### § 1. — La vallée de la Nikuha.

Je commencerai par la vallée de la Nikuha où les travaux ont été développés davantage et où la succession des couches est le mieux établie.

Lorsqu'on remonte la Nikuha en partant de son confluent avec la Lukuga, on rencontre d'abord du psammite zonaire jaunâtre, puis du grès grossier jaune, micacé, en bancs épais, à stratification entrecroisée ; enfin, un banc peu épais de schiste noir, micacé, passant vers le bas au psammite noirâtre, forme le mur de la couche inférieure.

Dans une tranchée creusée sur la rive Est de la Nikuha, j'ai noté la composition suivante de cette couche :

Toit de grès grossier passant au poudingue pisaire feldspathique (arkose).	
Faux toit. . . . .	0.40
<b>Charbon.</b> . . . . .	0.37
Schiste dur collant au charbon . . . . .	0.02 à 0.05
<b>Charbon.</b> . . . . .	0.40

Schiste grossier, siliceux et charbonneux, collant au charbon. . . . .	0.10 à 0.15
<b>Charbon.</b> . . . . .	0.66
Havage argileux . . . . .	0.02
<b>Charbon.</b> . . . . .	0.25
Mur.	

Le charbon est formé de zones minces alternativement mates et brillantes ; dans chacun des lits, on trouve de la pyrite, soit en minces filets lenticulaires, interstratifiés, soit en petits nodules. La couche a une pente de 10° vers l'Est ; on l'a suivie à flanc de coteau, vers la Lukuga, et elle affleure à 19 m. au-dessus de cette rivière, à 340 m. environ en amont de la Nikuha. Cette couche, la plus puissante de toutes celles reconnues dans le bassin, a été tout naturellement désignée sous le nom de *Grande Veine*.

En continuant à remonter la Nikuha, on recoupe le grès grossier passant au poudingue pisaire, qui forme le toit de la Grande Veine et l'on arrive bientôt à la couche n° 2, dont le mur est constitué par une faible épaisseur de psammite gréseux, micacé, passant rapidement vers le bas au grès grossier.

Le mur, au voisinage même de la couche, est formé de psammite zonaire à grandes paillettes de mica ; on y trouve des débris de végétaux et notamment quelques radicules traversant obliquement les feuillet de la roche. La couche a la composition suivante :

Toit.	
<b>Charbon.</b> . . . . .	0.55
<b>Charbon</b> avec intercalations schisteuses . . . . .	0.25
Mur.	

Le charbon paraît assez sale, mais la paroi n'avait été entamée que très peu, de sorte que le charbon était altéré.

Le toit est formé de psammite zonaire jaune-clair, devenant plus compact vers le haut, et dont l'épaisseur atteint 1<sup>m</sup>10 environ ; au-dessus se trouve du grès grossier blanchâtre.

Cette couche diffère donc essentiellement de la précédente par sa composition et la nature de son toit et de son mur ; d'ailleurs, il est facile de voir sur le terrain même, qu'elle est superposée au toit de la Grande Veine.

Au-dessus du grès grossier du toit de la 2<sup>e</sup> couche, il existe du psammite zonaire, parfois gréseux, parfois très feuilleté avec

enduits charbonneux ; il est surmonté par une veinette dont la composition est la suivante :

Faux toit charbonneux . . . . .	0.09
<b>Charbon</b> . . . . .	0.25
Schiste feuilleté à débris de végétaux . . . . .	0.10
Schiste compact, noir, à radicules de végétaux	0.30 à 0.40

Son toit est formé de psammite zonaire. Cette veinette est bien visible dans un petit ravin, affluent de gauche de la Nikuha ; on a retrouvé son passage au bord même de la Nikuha, où elle a 0<sup>m</sup>30 de puissance.

Au-dessus de cette veinette, on trouve du psammite zonaire accompagné de grès, puis on atteint un ensemble de deux couches très rapprochées que l'on recoupe plusieurs fois par suite des méandres de la rivière ; les divers travaux exécutés montrent que la composition de cet ensemble est la suivante :

Grès micacé, zonaire, assez grossier, passant vers le haut au poudingue avellanair et pisaire.	
Psammite zonaire, bien feuilleté . . . . .	1.80
COUCHE N° 4	{ <b>Charbon</b> . . . . . 0.25
	{ Havage psammitique clair . . . . . 0.03
	{ <b>Charbon</b> . . . . . 0.45 à 0.55
Schiste noir, feuilleté, à débris de végétaux, devenant brunâtre ou blanc - jaunâtre par altération avec zones ferrugineuses (pyrite altérée) . . . . . 5.00	
COUCHE N° 3	{ <b>Charbon</b> . . . . . 0.82
	{ <b>Charbon</b> avec intercalations de schiste noir, charbonneux, dur, pyriteux . . . . . 0.25
Schiste noir, siliceux, psammitique, rempli de radicules . . . . . 0.15	
Grès blanc micacé et psammite gréseux, zonaire.	

Plus haut, on observe une petite veinette de 0<sup>m</sup>30 de puissance, dont la position par rapport aux couches précédentes ne fait aucun doute et qui est caractérisée par la présence, dans son mur, d'un banc gréseux de 0<sup>m</sup>15 d'épaisseur, restant en relief sur la paroi du ravin.

Enfin, à l'endroit où la Nikuha forme une cascade, il existe une dernière couche dont la composition est la suivante ;

Grès grossier et poudingue pisaire.	
Schiste noir, fossilifère (Schizoneura?). . . . .	0.60
Psammite zonaire . . . . .	0.50
<b>Charbon</b> brillant . . . . .	0.35
<b>Charbon</b> dur, rempli de débris de végétaux . . . .	0.20
Schiste noir, siliceux, compact, micacé.	

Elle a reçu le nom de couche de la Cascade à cause des conditions d'affleurement dans lesquelles on l'a rencontrée.

En suivant les bancs le long de la rivière, on se rend aisément compte que cette couche est supérieure aux précédentes.

D'ailleurs, lorsqu'on remonte la Nikuha au-delà de la cascade, on recoupe à nouveau, par suite d'une inflexion de la rivière, toute la série des couches, mais en sens inverse.

La succession établie ci-dessus est donc bien exacte. Je la résume dans le tableau suivant :

*Couche* n° 5 ou de la Cascade. P = 0.55.

Stampe 3<sup>m</sup>00.

Veinette de 0<sup>m</sup>30 à banc dur dans le mur.

Stampe 8<sup>m</sup>00.

*Couche* n° 4. P = 0.70 à 0.80.

Stampe 5<sup>m</sup>00.

*Couche* n° 3 (dite couche de la Carrière). P = 1<sup>m</sup>10.

Stampe 4 à 5 m.

Veinette de 0<sup>m</sup>30.

Stampe 10 à 12 m.

*Couche* n° 2. P = 0.80.

Stampe 7<sup>m</sup>00.

*Couche* n° 1 ou *Grande Veine*. P = 1.70 à 1.80.

---

## § 2. — La région de Lukombe.

Le passage des couches de houille a été observé en différents points aux environs de la Nikuha, sur la rive gauche de la Lukuga, et au Sud de Lukombe.

Comme je l'ai dit, toute la série des couches a été reconnue dans la Nikuha en amont de la Cascade. Dans la vallée de la Kiamalondo (affluent de gauche de la Lukuga, un peu en aval de la

Nikuha), une recherche a mis à découvert les couches n° 4, n° 3 et la veinette sous-jacente. La couche n° 3 est formée ici d'une alternance de lits de charbon et de schiste charbonneux, donnant la succession suivante :

<b>Charbon</b> . . . . .	0.17
Schiste . . . . .	0.05
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Schiste charbonneux . . . . .	0.07
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Schiste . . . . .	0.07
<b>Charbon</b> . . . . .	0.07
Schiste . . . . .	0.07
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Schiste . . . . .	0.13
<b>Charbon</b> . . . . .	0.12
Schiste noir à radicelles (mur) . . . . .	0.15
Psammite jaune.	

La Grande Veine a été rencontrée également dans cette vallée et on a pu la suivre à la surface du sol jusqu'à un ravin, affluent de la Kako, au Sud de Lukombe ; elle a, en ce dernier point, la composition suivante :

Grès blanchâtre, très grossier, micacé, avec lits minces de poudingue pisaire, à stratification entrecroisée.	
Besy. . . . .	0.55
<b>Charbon</b> . . . . .	0.65
Schiste noir, dur . . . . .	0.15
<b>Charbon</b> . . . . .	1.10
Mur.	

Le charbon paraît être plus propre et de plus belle qualité qu'à la Nikuha, mais il contient aussi de la pyrite.

Les couches ont ici la direction N. 80° W. et inclinent au Sud de 8 à 12°.

Le ravin descend dans la direction du Sud et permet donc de voir toute la série des couches. Au-dessus de la Grande Veine, on trouve des grès grossiers micacés que l'on suit sur une grande longueur sans qu'ils aient pour cela une puissance notable ; cela tient au fait que la pente du ruisseau est dans le même sens que celle des couches.

Au-dessus, viennent des psammites zonaires, avec traces de végétaux, puis des schistes brunâtres micacés, charbonneux, renfermant une couche de charbon schisteux de 1<sup>m</sup>10 de puissance.

Au-delà de cette couche affleurent des schistes noirâtres, grossiers, feuilletés, alternant avec du grès grossier, micacé, jaunâtre, en gros bancs, accompagné d'un peu de psammite zonaire. Cette formation rappelle la partie supérieure de l'assise à charbon de la Lukuga, telle qu'on peut la voir notamment dans la vallée de la Kibamba. La pente des couches va en augmentant au fur et à mesure qu'on s'approche de la Kako et, près de cette rivière, j'ai mesuré :

$$d = N. 60^{\circ} W.$$

$$i = 56^{\circ} SSE.$$

Au confluent du ravin et de la Kako passe la faille de la Kako, dont il sera question plus loin.

Il ne paraît pas y avoir de faille dans l'assise à charbon entre la Grande Veine et la rivière Kako. Cependant, au-dessus de la Grande Veine, on ne trouve qu'une couche de 1<sup>m</sup>10 de charbon sale. Il faut donc admettre qu'une partie du gisement disparaît dans cette direction.

Dans un autre ravin, affluent de la Kako, situé à l'Ouest du précédent et coulant dans la direction EW., on a recoupé une couche ayant la composition :

Grès grossier feldspathique passant au poudingue pisaire.	
Psammite zonaire, jaune, formant le toit de la couche	1.25
<b>Charbon</b> . . . . .	0.17
Havage. . . . .	0.05 à 0.10
<b>Charbon</b> . . . . .	0.65
Schiste. . . . .	0.05
<b>Charbon</b> . . . . .	0.45
Mur = Schiste feuilleté passant au psammite zonaire.	

La couche n'était pas encore suffisamment dégagée et la composition ci-dessus n'est peut-être pas tout à fait exacte, à cause du glissement des roches sur le versant de la vallée J'ai noté :

$$d = N. 45^{\circ} W.$$

$$i = 30^{\circ} SW.$$

J'ai pu suivre les terrains avoisinant la Grande Veine à partir des affleurements précédents et j'arrive à la conclusion que cette couche est bien le prolongement de la Grande Veine.

En descendant le ravin, on a recoupé, à 250 mètres plus loin, une couche ayant 3<sup>m</sup>50 de puissance environ et qui, *a priori*, semble donc bien différente de toutes celles reconnues jusqu'à présent.

Entre cette couche et l'affleurement de la Grande Veine, dans le même ravin, les roches sont cachées par les éboulis et la végétation ; de plus, le ravin suit à peu près la direction des strates, de sorte qu'il est très difficile de voir les relations réciproques des deux couches de charbon. Cependant, je crois qu'on doit les considérer comme deux affleurements d'une même couche, qui serait bien alors la Grande Veine.

En effet, d'après leur direction, elles sont à peu près dans le prolongement l'une de l'autre ; le toit de la couche de 3<sup>m</sup>50 est formé de grès grossier avec petits cailloux roulés, passant au poudingue pisaire et suivi d'un peu de psammite zonaire, puis de grès ; il y a donc, grâce à la présence du poudingue, quelque analogie avec le toit de la Grande Veine. Il faut, dans ce cas, admettre une augmentation locale de puissance de la couche.

A l'affleurement de la couche de 3<sup>m</sup>50, on mesure :

$$d = \text{N. } 60 \text{ à } 65^{\circ} \text{ W.}$$

$$i = 30 \text{ à } 35^{\circ} \text{ S.}$$

Si l'on descend le ravin, on voit la pente augmenter et atteindre 70° ; au-delà du psammite zonaire qui surmonte le poudingue du toit de la couche, il existe une assez grande épaisseur de grès ; au-dessus vient une petite veinette surmontée elle-même de psammites et de schistes altérés, accompagnés d'un peu de grès ; ces dernières roches sont mises en contact avec les grès rouges par l'intermédiaire d'une faille, à 125 m. environ en amont du confluent du ravin et de la Kako.

Encore une fois, la stampe au-dessus de la Grande Veine ne comprend ici qu'une veinette. Toute la série des couches n'est pas représentée puisque la faille supprime la partie supérieure de la formation à charbon ; la stampe traversée est néanmoins suffisante pour qu'il soit possible d'y trouver au moins les premières couches surmontant la Grande Veine. Comme on ne

trouve rien, il faut bien admettre qu'il y a disparition des couches de charbon comme dans la coupe de l'autre ravin. Peut-être des observations ultérieures démontreront-elles que les veines passent en étroite, mais jusqu'à présent rien ne prouve qu'il en soit ainsi.

Il paraît donc y avoir atténuation rapide de la richesse du gisement entre deux points très rapprochés. Les observations faites au Sud de cette région, près de Mulange (sur la Koki), et dont il sera question plus loin, permettent d'expliquer cette modification si brusque dans la série des couches de charbon.

---

### § 3. — La vallée de la Kibamba.

Sur la rive droite de la Lukuga se trouvent les travaux de recherche de la vallée de la Kibamba.

Dans la partie inférieure de son cours, cette rivière traverse la zone supérieure du terrain à charbon, comprenant des schistes noirs à cassure conchoïdale, des schistes psammitiques à végétaux, des psammites jaunes, des schistes rouges et verts, et des grès plus ou moins grossiers, jaunâtres et verts ; sous ces roches affleurent des grès grossiers, à stratification entrecroisée, que l'on voit dans la rivière et dans un petit ravin de la rive droite, dont le confluent se trouve à 1500 m. de l'embouchure de la Kibamba. En remontant ce ravin, on traverse cette formation de grès qui passe parfois au psammite et l'on atteint une couche de houille disposée comme suit :

Psammite zonaire visible sur omgo (toit).

**Charbon** . . . . . 0.80

Schiste noir, compact, micacé . . . . . 0.25

**Charbon** schisteux. . . . . environ 0.50

Mur.

Dans un autre ravin, situé à 500 mètres en amont, on a mis à découvert deux couches de charbon. La couche inférieure présente les caractères suivants :

Grès grossier et poudingue pisaire.

**Charbon** très altéré . . . . . 0.50

Schiste charbonneux . . . . . 0.15

**Charbon** . . . . . 1 20

Mur psammitique.

Le charbon du lit inférieur paraît être de belle qualité et peu pyriteux.

On voit immédiatement que cette couche présente tous les caractères de la Grande Veine de la Nikuha.

Des travaux exécutés dans le haut escarpement presque vertical qui domine l'affleurement de cette couche, montrent qu'à 7 mètres en stampe normale au-dessus, vient une autre couche qui a 0<sup>m</sup>50 en ce point, mais qui affleure aussi dans le fond du ravin, où sa puissance atteint 1<sup>m</sup>10. Son mur est formé par un peu de schiste noir, compact, micacé; son toit comprend 1<sup>m</sup>50 de psammite zonaire surmonté de grès grossier redevenant psammitique au contact d'une veinette de 0<sup>m</sup>20, située à 9 m. au-dessus de la couche précédente, soit 17 m. en stampe normale au-dessus de la Grande Veine.

Les caractères de cet ensemble de trois couches de charbon sont, pour ainsi dire, identiques à ceux des couches n° 1 et n° 2 et de la veinette qui les surmonte dans la vallée de la Nikuha; c'est pourquoi je n'hésite pas à les assimiler à ces dernières.

Il est assez difficile de raccorder à l'une de ces couches la veine observée dans l'autre affluent de la Kibamba. D'après la nature de son toit, il semblerait plus rationnel de l'assimiler à la veine n° 2, mais la question doit être réservée jusqu'à ce que d'autres travaux aient pu être exécutés.

Je n'ai pas pu voir le passage des couches n° 3, 4, et 5, mais on n'avait pas fait de travaux de recherche et elles peuvent être cachées par des éboulis. Dans la Kibamba, non loin du point où débouche le ravin supérieur, passe un lit de schiste charbonneux de 0<sup>m</sup>45 de puissance qui se trouve à 65 m. environ en stampe normale au-dessus de la couche n° 2.

Dans la vallée de la Kibamba, on connaît donc la présence des deux couches inférieures et de la veinette qui les surmonte, mais les autres n'ont pas été reconnues jusqu'à présent. Il se pourrait qu'elles y existent, mais il n'est pas impossible qu'elles soient fortement atténuées ou même disparaissent, comme c'est le cas au Sud de Lukombe. Des travaux de recherches pourront seuls nous dire ce qu'il en est.

§ 4. — La vallée de la Kaseke.

Plus au Nord, des travaux très complets ont été exécutés dans la vallée de la Kaseke, non loin de Mulumba-Kiluba ; ils ont permis de reconnaître l'existence de plusieurs couches de houille.

Dans cette vallée, on peut suivre toute la série des terrains surmontant le poudingue de base et les schistes noirs, de sorte que l'on possède un point de départ indiscutable pour établir la base de la série des couches de charbon.

La première couche que l'on rencontre en partant de la base, a la composition suivante :

Poudingue pisaire, renfermant des cailloux de la grosseur d'une noisette.	
<b>Charbon</b> . . . . .	1.00
Schiste noir charbonneux . . . . .	0.22
<b>Charbon</b> . . . . .	0.45
Mur de schiste noirâtre, zonaire, parfois charbonneux. . . . .	1.75

Le charbon renferme de la pyrite.

Comme puissance et composition et comme nature de toit et de mur, cette couche ressemble absolument à la Grande Veine de la Nikuha ; d'ailleurs, à 5 m. de stampe au-dessus, on trouve une seconde couche ayant la composition suivante :

Grès micacé, parfois psammitique.	
Grès psammitique, rougeâtre . . . . .	0.15
<b>Charbon</b> . . . . .	0.25
<b>Charbon</b> . . . . .	0.45
Grès.	

A un autre endroit, les deux lits de charbon ont respectivement 0<sup>m</sup>40 et 0<sup>m</sup>35, mais la puissance de la couche reste assez constante. Il ne paraît pas douteux qu'il s'agit de la couche n° 2 de la Nikuha.

Les couches ont la direction N. 10 à 15 W. et une pente de 8 à 12° vers l'Est ; en descendant la Kaseke, on doit donc rencontrer toute la série des couches.

A peu de distance au-dessus de la veine n° 2, passe un lit de schiste charbonneux ; son mur est le grès assez grossier, micacé,

surmontant la veine n° 2 et son toit est formé d'un peu de psammite zonaire, puis de grès grossier, jaune, en gros bancs.

Au-delà, on voit sur l'escarpement, au bord de la rivière, la coupe suivante :

Schiste noir visible sur 0 <sup>m</sup> 50.	
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Grès. . . . .	1.00
Psammite zonaire . . . . .	0.85
Grès. . . . .	0.40
Psammite zonaire . . . . .	1.50
<b>Charbon</b> et briha . . . . .	0.40
Schiste noir, charbonneux . . . . .	0.20
Psammite zonaire . . . . .	0.40
Schiste noir, charbonneux . . . . .	0.25
<b>Charbon</b> dont je n'ai pu évaluer la puissance, parce qu'il arrive au niveau de la rivière.	

Il y aurait donc une couche complexe de charbon assez sale.

Les schistes noirs du sommet de cette coupe se retrouvent au bord de la rivière en aval ; ils ont 1 m. de puissance environ ; au-delà, on traverse une stampe de grès en gros bancs et de psammite zonaire, surmontés eux-mêmes par une couche se présentant comme suit :

Grès.	
Psammite zonaire à nombreux débris de végétaux . . . . .	0.30
Grès grossier blanchâtre, parfois ferrugineux. . . . .	0.10
<b>Charbon</b> . . . . .	0.80
Schiste noir . . . . .	0.20
Psammite zonaire . . . . .	0.10
Schiste noir . . . . .	0.05
Grès grossier.	

Cette couche est recouverte d'une épaisseur assez forte de grès à stratification entrecroisée, puis de psammite zonaire, gréseux, à débris charbonneux et à concrétions pyriteuses.

Au-dessus se trouve une autre couche à composition complexe, formée de lits peu épais de charbon et de schiste et dont le toit renferme une veinette de 0<sup>m</sup>25, séparée de la couche par du schiste noir et du psammite zonaire plus ou moins charbonneux.

Voici une composition que j'ai relevée :

Psammite zonaire.	
<b>Charbon</b> . . . . .	0.25
Schiste noir . . . . .	0.70
Psammite zonaire, charbonneux au sommet . . .	0.65
Schiste noir, parfois zonaire . . . . .	0.30
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Havage. . . . .	0.05
<b>Charbon</b> . . . . .	0.17
Havage. . . . .	0.07
<b>Charbon</b> . . . . .	0.05
Havage. . . . .	0.04
<b>Charbon</b> . . . . .	0.05
Havage. . . . .	0.02
<b>Charbon</b> . . . . .	0.05
Havage. . . . .	0.12
<b>Charbon</b> . . . . .	0.10
Faux mur avec radicales . . . . .	0.12
Psammite zonaire.	

Il s'agit donc ici d'une couche de mauvaise qualité, qui ne pourra fournir de du charbon très sale.

Au toit de cette couche, j'ai trouvé des débris d'équisétinées ; on y voit aussi des nodules de pyrite et de petits cristaux de gypse.

Au-dessus de cette couche, on rencontre des psammites zonaires, puis un banc de schiste noir de 0<sup>m</sup>50, surmonté lui-même par de gros bancs de grès jaunâtre ; sur celui-ci repose une veinette de 0<sup>m</sup>15, surmontée de 0<sup>m</sup>50 de schiste noir, dont le toit est formé de psammite zonaire avec intercalation de grès grossier, passant par endroits au poudingue avellanaire.

Cette veinette, accompagnée de schiste noir et intercalée dans du grès, pourrait être comparée à la veinette de briha avec schiste charbonneux que l'on voit dans la vallée de la Kibamba, dans la partie supérieure de la formation charbonnière.

La vallée de la Kaseke ne permet pas de voir les couches supérieures ; en aval de ces derniers affleurements, on entre dans une région faillée et on voit réapparaître la veine de charbon sale, reportée vers l'Est par une faille ; au-dessus de cette couche, on retrouve le banc de schiste noir signalé ci-dessus, mais au confluent de la Kaseke et de la Lubuie, on atteint les roches

rouges de la série supérieure mises en contact avec la série houillère par l'intermédiaire d'une faille.

Les travaux de recherches, effectués dans deux petits affluents de la Kaseke, confirment la succession des couches telle que je l'ai exposée ci-dessus.

Des couches de charbon ont encore été mises à découvert à d'autres endroits, mais on ne peut pas en déduire des renseignements plus complets sur la série normale des couches et il n'y a pas lieu d'en donner la description ici.

---

### § 5. — Observations générales.

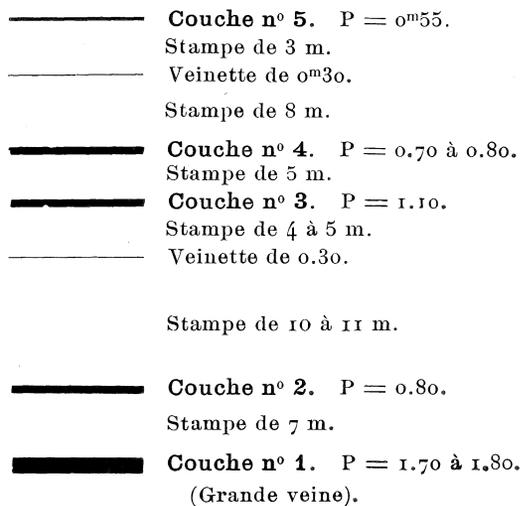
En résumé, la série des couches a été reconnue d'une façon assez complète dans la Nikuha d'une part, dans la Kaseke d'autre part ; il est intéressant de mettre en regard la succession établie dans chacune de ces vallées (voir tableau p. 138) ; à cet effet, on possède un excellent point de comparaison dans les couches n° 1 et n° 2, qui sont presque identiques dans chacune des deux coupes.

*Continuité des couches.* — Partout où l'on peut les observer en affleurement, les couches montrent une grande régularité.

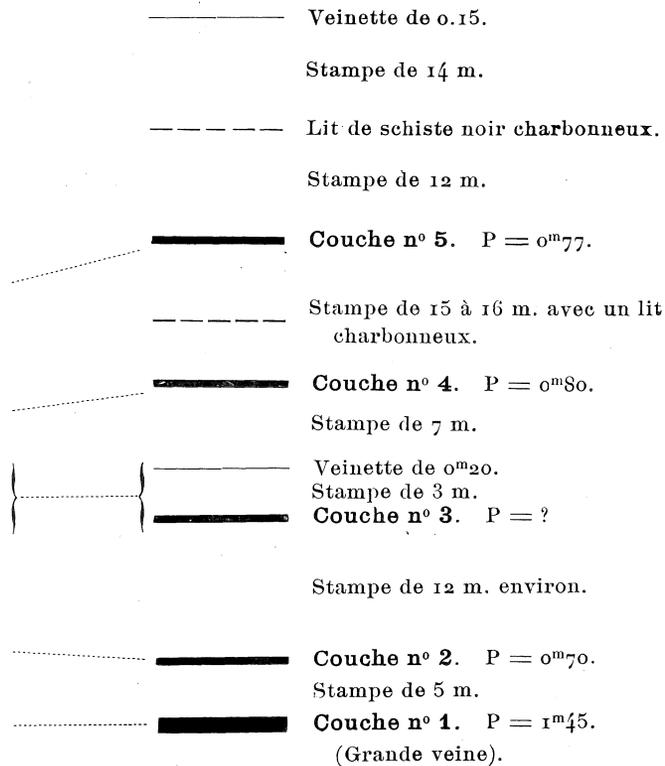
Les deux couches inférieures se présentent avec des caractères constants depuis la Nikuha jusque la Kaseke, c'est-à-dire sur une distance de 18 kms environ à vol d'oiseau ; on les connaît aussi en un point intermédiaire, dans la vallée de la Kibamba (rive droite de la Lukuga). On peut donc supposer qu'elles sont continues sur une étendue très considérable. Quant aux trois couches supérieures, elles ne sont pas absolument identiques à la Nikuha et à la Kaseke ; d'autre part, elles n'ont pas été reconnues dans la vallée de la Kibamba. S'agit-il d'un coïncement des couches, ou bien les recherches n'ont-elles pas été suffisantes ? C'est ce que je ne pourrais préciser. Il semble néanmoins que, pour les trois couches supérieures, il ne faut pas s'attendre à une continuité aussi parfaite que pour les deux autres.

Vers le SW., la continuité n'existe plus ; le faisceau se réduit d'abord à la couche inférieure, puis disparaît entièrement et la

## Nikuha.



## Kaseke.



formation houillère se termine en coin dans la direction de Mulange, comme nous le verrons plus loin.

Les recherches en-dehors de la région comprise entre la Nikuha et la Kaseke sont encore trop incomplètes pour qu'on puisse avoir quelque notion de la continuité des couches. Je crois, cependant, que la couche qui affleure dans le lit de la rivière Iandaïe, près du petit village Hongua, entre Kisimba et Muhala, représente la Grande Veine ; mais comme une faille importante passe en ce point, la couche n'a pas ses caractères habituels de puissance et de composition.

La présence de charbon a encore été reconnue près du village de Katenga, vers l'extrémité Nord de la région que j'ai parcourue : au-dessus de l'assise des schistes noirs, on voit quelques bancs de grès grossier, feldspathique, puis du psammite zonaire, noirâtre, surmonté lui-même par un peu de grès assez grossier, accompagné de psammite, formant le mur de la couche de houille dans laquelle la Société de Recherches minières du Bas-Katanga a exécuté des travaux de reconnaissance.

Dans une première tranchée creusée dans la rive Est du cours d'eau (rivière Kugnimume, affluent de la rivière Katenga), la couche mesure 1<sup>m</sup>20 de puissance environ ; mais la tranchée était partiellement remplie d'eau ; de plus, la partie supérieure de la couche est très altérée, le toit désagrégé a glissé vers la rivière, de sorte que cette puissance que j'ai mesurée est, en réalité, un minimum.

Dans une seconde tranchée, située à une cinquantaine de mètres au Sud de la précédente, les observations étaient plus difficiles encore ; la couche y a été découverte sur une hauteur de 1<sup>m</sup>50 environ.

Entre les deux tranchées, on voit affleurer la couche de houille dans le lit même de la rivière ; en ce point, j'ai pu évaluer sa puissance à 1<sup>m</sup>50 environ.

Le toit de la couche est formé d'un banc de grès grossier, micacé, surmonté lui-même de psammite zonaire.

En remontant la rivière, on rencontre les bancs supérieurs ; ils sont formés de grès grossier feldspathique en gros bancs, avec une petite intercalation de psammite zonaire.

Je n'ai pas vu d'autre couche de charbon à Katenga, mais la région se prête mal à des recherches rapides. Quoiqu'il en soit,

la couche que j'ai observée paraît bien être la couche inférieure, au cas où il y en aurait plusieurs.

Si l'on se reporte à la carte de la région, on constate que ces affleurements de la rivière Kugnimume se trouvent à très peu de distance des affleurements de roches rouges ; il semble donc que l'assise à couches de houille ait ici une épaisseur moindre que sur les bords de la Lukuga, et il n'est pas impossible que le faisceau des couches de charbon se réduise à la veine inférieure. Je n'insisterai pas davantage sur ce point, parce que les données que je possède sont insuffisantes.

Il est néanmoins intéressant de constater que, dans une direction parallèle à l'allongement des massifs anciens, l'assise à charbon conserve, sur une distance considérable, des caractères très constants dans sa composition générale, mais aussi qu'elle renferme de la houille sur toute cette étendue, alors que, dans une direction perpendiculaire, son facies change très rapidement, comme nous le verrons tout à l'heure.

Des recherches effectuées dans ces derniers temps par M. l'ingénieur Leboutte, il résulte qu'à Kakinga, dans la vallée de la Lubumba, il existe deux couches de charbon très rapprochées ; la couche inférieure a 1<sup>m</sup>60 de puissance et la couche supérieure 0<sup>m</sup>65 ; cette découverte confirme la continuité du gisement parallèlement à l'axe cristallin Mogandja-Kianza.

\* \* \*

*Qualité du charbon.* — Les premières analyses faites sur le charbon de la Lukuga se rapportent à des échantillons d'affleurement et ne peuvent, par conséquent, donner qu'une idée approximative de la qualité du combustible. Une analyse a donné : carbone 61,91 % ; cendres 13,25 ; pouvoir calorifique 5891.

C'est un combustible pouvant convenir pour plusieurs usages industriels, notamment pour le chauffage des locomotives et des bateaux à vapeur ; mais, jusqu'à présent, on n'a pas trouvé de charbon à coke. Les échantillons analysés ne peuvent donner qu'une idée imparfaite de la valeur industrielle du charbon ; il faudra attendre que les travaux soient parvenus à quelque distance sous la surface du sol.

Les charbons de la Lukuga appartiennent au même niveau

géologique que ceux de l'Afrique du Sud ; or, à Wankie, on exploite du charbon à coke ; il ne serait donc pas impossible que l'on rencontrât également du charbon à coke à la Lukuga, mais actuellement on ne peut rien affirmer à cet égard.

Le charbon se présente sous forme de lits très minces de charbon brillant alternant avec des lits minces de charbon mat ; dans certaines couches et à certains endroits d'une même couche, les parties brillantes l'emportent et le charbon paraît plus pur. J'ai aussi observé la fréquence de la pyrite, soit en nodules, soit en enduits, spécialement dans la Grande Veine.

Comme il ressort des compositions données ci-dessus, les couches présentent pour la plupart des intercalations schisteuses ; celles-ci sont formées de schiste noir, dur, charbonneux, qui, en général, se sépare difficilement du charbon avoisinant.

A plusieurs endroits, j'ai observé dans les roches situées immédiatement sous les couches de houille, des radicelles de végétaux que l'on pourrait comparer aux stigmarias de notre terrain houiller belge ; ces radicelles, traversant la roche en tous sens, sont donc « in situ » et la houille de la Lukuga s'est formée sur place.

---

### CHAPITRE III.

#### **Tectonique de la zone à l'est des massifs cristallins Mogandja - Katala - Kianza.**

La série des couches, telle qu'elle vient d'être établie, s'observe, à part le conglomérat de base, dans la vallée de la Lukuga entre le Tanganika et la Misotwa (affluent de la Lukuga, en aval de la Kako). Près du Tanganika affleure le grès rouge à bancs de poudingue de la partie supérieure de l'étage des roches rouges. Les couches sont dirigées à peu près Nord-Sud et la pente moyenne est de 7° vers l'Est, mais, à certains endroits, l'inclinaison peut être presque nulle ou, par contre, atteindre 10 à 15°. En suivant la Lukuga, on rencontre successivement toutes les couches avec

une allure assez constante et, un peu au-delà de Lukombe, on atteint les schistes noirs de la base ; ces schistes ont une pente presque nulle ; ils occupent le sommet d'un anticlinal très surbaissé, à axe plongeant vers le Sud et épousant la forme du massif cristallin du Kianza.

Du côté Ouest, ces schistes sont mis en contact avec les grès rouges de l'étage supérieur, contact qui ne s'explique que par la présence d'une faille.

Les schistes noirs affleurent sur la rive droite de la Lukuga, dans la vallée de la Kabindi ; ils couvrent un assez grand espace à la bordure Sud du Kianza, puis ils se prolongent vers le Nord en suivant le flanc Est de ce massif ; on en voit de beaux affleurements près de Mulumba-Kiluba, dans la vallée de la Kibanga, où le conglomérat de base est réduit à presque rien.

Arrivée à la vallée de la Lubuie, la bande des schistes noirs est coupée par une faille qui suit approximativement la direction de cette rivière et au Nord de laquelle l'assise est reportée vers l'Ouest. On la retrouve ainsi dans la vallée de la Kaseke où elle repose sur le conglomérat glaciaire ; de là, elle se prolonge vers le Nord pour passer à l'Est du village de Kisimba.

Lorsqu'on suit la route de Mulumba-Kiluba, à Bibi-Lugumba, on rencontre de nombreux affleurements de roches cristallines (gneiss et micaschiste) accompagnées de quartzite. A peu de distance à l'Ouest de ce dernier village, dans le lit de la Lubuie, on observe des affleurements de psammite zonaire noirâtre, accompagné de schiste noir à cassure conchoïdale, avec un peu de grès jaunâtre à grain fin, appartenant au sommet de l'assise des schistes noirs. Il existe donc ici une seconde bande de ce terrain, parallèle à celle qui va de la Lukuga à Kisimba.

A cette seconde bande correspond une dépression du sol, s'étendant entre les pics élevés du Kianza et du Katala, d'une part, et la crête de roches cristallines sur laquelle est bâti le village de Bibi-Lugumba, d'autre part. Les affleurements y sont peu nombreux et je n'ai pu déterminer qu'approximativement les limites de cette zone schisteuse. Les couches de ce terrain inclinent très faiblement vers l'Est ; dans cette direction, elles vont donc buter contre les roches cristallines et en sont séparées par une faille (faille de Bibi-Lugumba) ; vers l'Ouest, il est de toute probabilité, étant donné leur allure, qu'elles reposent en discordance de

stratification sur les roches anciennes ; c'est ce que montre le croquis ci-dessous (fig. 8).

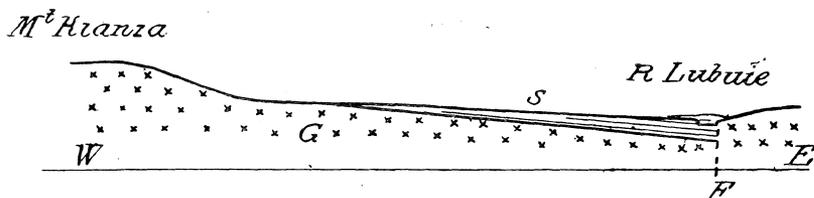


Fig. 8

- s = schiste noir
- G = roches cristallines
- F = faille de Bibi-Lugumba.

Les schistes noirs de Bibi-Lugumba se prolongent vers le Nord en une bande étroite qui passe à l'Ouest du village Kisimba et qui est séparée par une faible largeur de roches cristallines, de la bande de même âge que nous avons suivie précédemment en partant de la Lukuga. Je donne ci-après (fig. 9) une coupe passant par Kisimba.

La faille F, figurée dans cette coupe, prolonge celle de Bibi Lugumba. Les couches situées à l'Ouest de cette cassure contournent, du côté nord, le massif du Katala et reposent en discordance de stratification sur les roches cristallines de ce massif. Une coupe relevée en travers de la dépression que suit le chemin de Kisimba à Kampunda donne l'allure représentée fig. 10. Les éboulis qui couvrent le flanc de la montagne ne permettent pas de voir la série continue et notamment le contact entre les roches cristallines et les terrains plus récents.

A peu de distance à l'Est de Kifuruka, une faille vient interrompre les couches ; mais celles-ci s'infléchissent vers le Nord-Est, puis vers le Nord-Ouest, pour longer le flanc oriental de la chaîne cristalline du Mogandja ; j'en ai indiqué le prolongement à l'Est du village de Katenga. Il ne m'a pas été possible, en cet endroit, de voir le contact entre le terrain cristallin et les roches plus récentes ; d'autre part, je n'ai pas trouvé le poudingue de base des dépôts horizontaux. Je ne puis donc pas préciser si les deux systèmes sont simplement superposés par discordance de stratification ou s'ils sont séparés par une cassure.

Je ferai remarquer ici que le relèvement des couches suivant le flanc Est du Mogandja correspond précisément, comme le montre

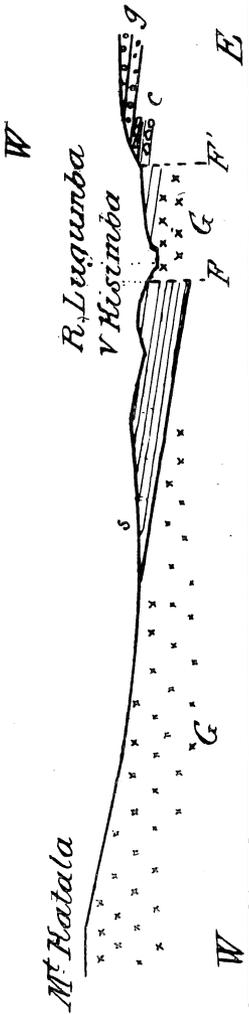


Fig. 9

G == roches cristallines  
 s == schistes noirs  
 c == schistes rouges et calcaire

g == grès rouge  
 F == Faille de Bibi-Lugumba  
 F' == Faille de Kisimba

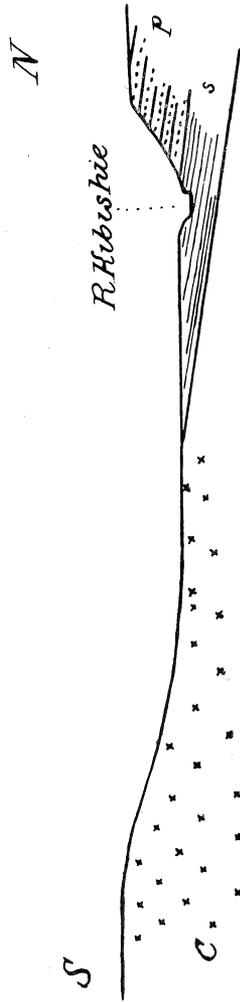


Fig. 10

c == terrain cristallin  
 s == schiste noir  
 p == psammite

la carte, au prolongement de la faille de Kisimba. Il ne serait donc pas impossible que cette ligne soit marquée par des cassures. Je reviendrai plus loin sur la question à propos des observations faites près de Kakinga.

En ce qui concerne Katenga, l'hypothèse d'un contact par

simple discordance de stratification me paraît plus rationnelle. La formation à charbon débute, en effet, par des psammites noirs stratoïdes, accompagnés de schistes noirs, qui rappellent la partie inférieure de l'étage dans la région de la Lukuga ; les couches inclinent faiblement vers l'Est, de telle sorte qu'il est possible, en les prolongeant, de les faire passer au-dessus du Mogandja. L'absence de poudingue de base n'est pas une objection, car j'ai fait observer qu'au Nord de la rivière Kaseke cette roche n'existe pas ou est extrêmement réduite et je n'en ai trouvé le passage nulle part.

Au Nord de Katenga, d'après les observations de M. l'ingénieur Leboutte, la bande formée par les schistes noirs et l'assise supérieure s'élargit très fort par suite de l'abaissement de la crête du Mogandja et c'est ainsi qu'on peut trouver des affleurements de ce terrain non loin de la borne 18 de la frontière Nord du Katanga, c'est-à-dire dans l'axe même de la zone cristalline du Mogandja.

Cette observation vient à l'appui de ce que je viens de dire concernant les relations entre la série à charbon et le substratum ancien de ce massif.

J'ai signalé la présence d'une faille un peu à l'Est de Kifuruka, au Nord du Katala. En effet, on passe brusquement de l'assise des schistes noirs à un niveau de grès grossier feldspathique (arkose) blanchâtre, appartenant à la base de l'assise à houille. Dans un ravin, au Nord de Kifuruka, on voit le contact des deux formations et on peut y relever approximativement la direction de la faille qui est N. 15° W. ; c'est à peu près la même direction que celle obtenue en joignant les deux points de recoupe de la cassure.

Auprès de Kabuiu, on voit affleurer les schistes noirs avec psammitite dont les couches ont la direction N. 45° E. avec pente de 5 à 6° vers le SE. ; ces couches s'appuient sur le flanc Est du Mogandja.

Au SE. de Kabuiu, les mêmes roches s'étendent sur une grande surface jusqu'au pied du Katala, mais je n'ai pas pu voir leur contact avec les terrains anciens de ce massif. Les couches sont presque horizontales, de sorte qu'on peut considérer qu'il existe un synclinal peu marqué entre les deux crêtes cristallines du Mogandja et du Katala. Il est intéressant d'observer que l'axe de ce synclinal est dirigé SW.-NE.

A l'Ouest, les schistes noirs vont buter contre le grès rouge et ce contact est dû à une faille dont le passage se marque par une élévation rapide du sol à l'endroit où commencent les grès rouges. Cette faille, par sa direction, appartient au même système que les grandes cassures que nous étudierons tout à l'heure ; je lui ai donné le nom de faille de Katakai. C'est elle qui, sur la Lukuga, limite à l'Ouest les schistes noirs de Lukombe.

Entre cette cassure et les roches anciennes du Katala, on voit s'avancer vers le Sud une pointe formée par l'assise des schistes noirs ; au NE. de Katakai, le poudingue de base affleure au voisinage des roches cristallines.

L'assise à couches de houille affleure largement au Sud de la Lukuga, aux environs de Lukombe ; dans la vallée de la Nikuha, les bancs ont une direction moyenne N. 10 à 20° E. avec pente Est de 8 à 10° ; lorsqu'on s'avance vers le Sud, puis vers l'Ouest, on voit leur direction se modifier progressivement pour devenir E.W. et enfin N. 60° à 65° W. ; les couches décrivent ainsi une sorte d'anticlinal surbaissé plongeant vers le Sud, qui emboîte l'extrémité méridionale du massif du Kianza.

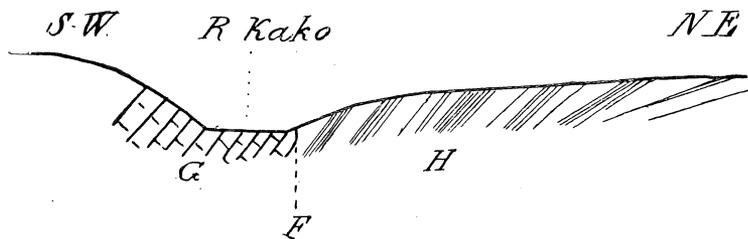


Fig. 11

- G = grès rouge
- H = assise à couches de houille
- F = faille de la Kako

En même temps que la direction des couches se modifie, l'inclinaison augmente et, sur le flanc SW. de l'anticlinal, les couches atteignent une inclinaison de 70°. Mais il ne faudrait pas voir dans ce fait la conséquence d'un mouvement de plissement. On constate, en effet, que le niveau à charbon est mis en contact direct avec le grès rouge supérieur par suppression de l'assise

des schistes rouges à lits calcaires et même des bancs qui surmontent immédiatement ce niveau. Ce contact anormal est dû à une faille dont on peut déterminer la direction sur le terrain ; elle est approximativement N. 35° W. On voit son passage en deux points sur la rive droite de la Kako ; dans deux ravins, affluents de cette rivière au Sud-Ouest de Lukombe, on observe la disposition représentée fig. 11.

En suivant la vallée de la Kako entre ces deux ravins, on observe qu'il existe, en outre, une série de petites failles verticales de direction N. 15° E. à N. 65° E., c'est-à-dire à peu près perpendiculaires à la direction générale des couches.

En un point de la rivière Kako, j'ai relevé la disposition des couches représentée fig. 12 :

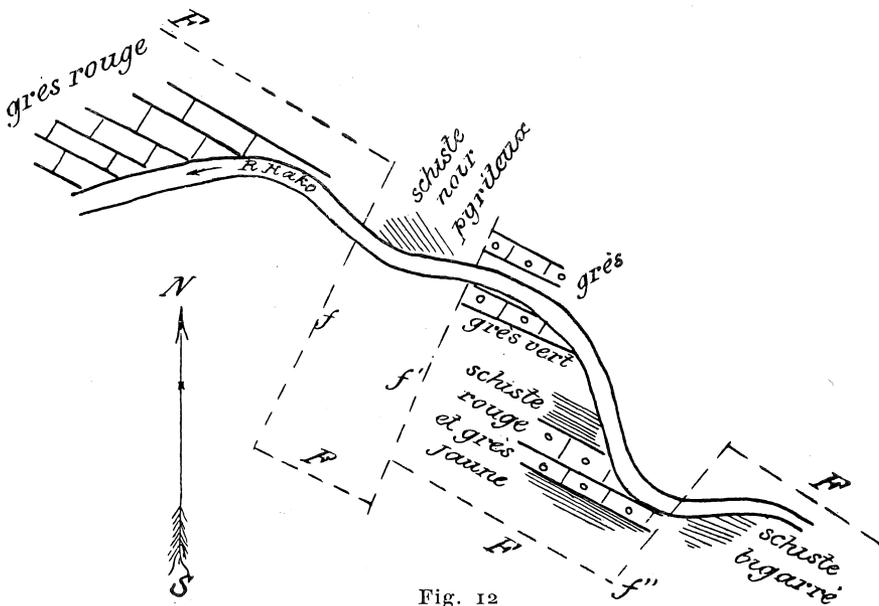


Fig. 12

Il y a donc là aussi une série de petites failles verticales dont la direction moyenne est N. 60° E. On voit que les schistes noirs sont ramenés par la faille *f* dans le prolongement des grès rouges, qui, vers le Nord, sont mis en contact avec l'assise à houille par

la faille de la Kako F. Celle-ci est déplacée par les cassures transversales  $f, f', f''$ , qui sont donc plus récentes.

Dans la vallée de la Nikuha, au point d'affleurement de la couche n° 5, on relève la coupe suivante (fig. 13) :

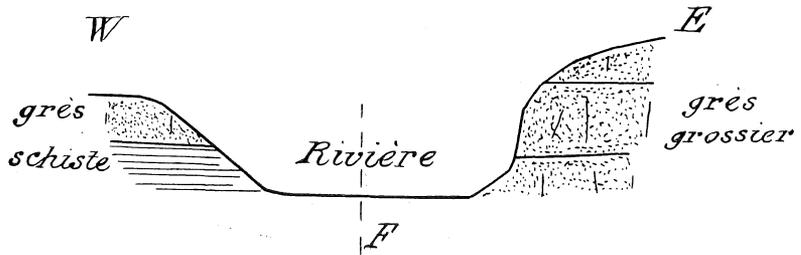


Fig. 13

Il existe donc une petite faille, sans grande importance, mais dont la direction est N. 10° E., conforme à la direction générale des couches et à celle des grandes failles qui traversent la région.

Sur la rive droite de la Lukuga, le long de la rivière Kibamba, j'ai noté la présence de quelques petites failles dans la partie supérieure de l'assise à charbon.

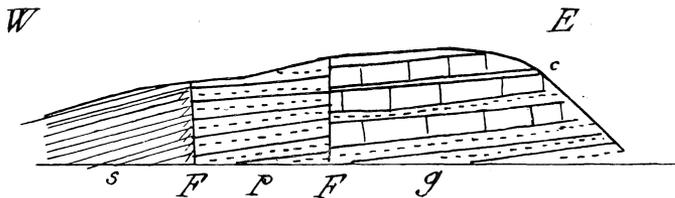


Fig. 14

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| $s$ = schiste  | $c$ = lit charbonneux |
| $p$ = psammite | $F, F'$ = failles     |
| $g$ = grès     |                       |

La fig. 14 représente deux de ces cassures ; leur direction est N. 20° W. et leur inclinaison de 90°. La figure 15 représente une cassure du même type dont la direction est N. 10° W. ; elle incline de 80° environ.

A partir de la Kibamba, l'assise à charbon se dirige vers le Nord, parallèlement à la bande des schistes noirs et on la suit ainsi

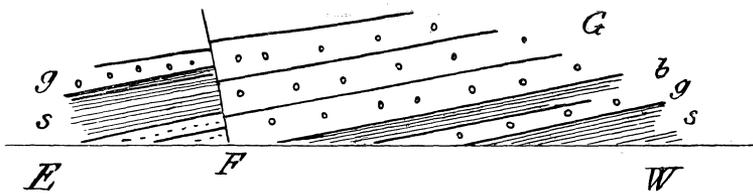


Fig. 15

*G, g* = grès                      *b* = banc charbonneux  
*s* = schiste                        *F* = faille

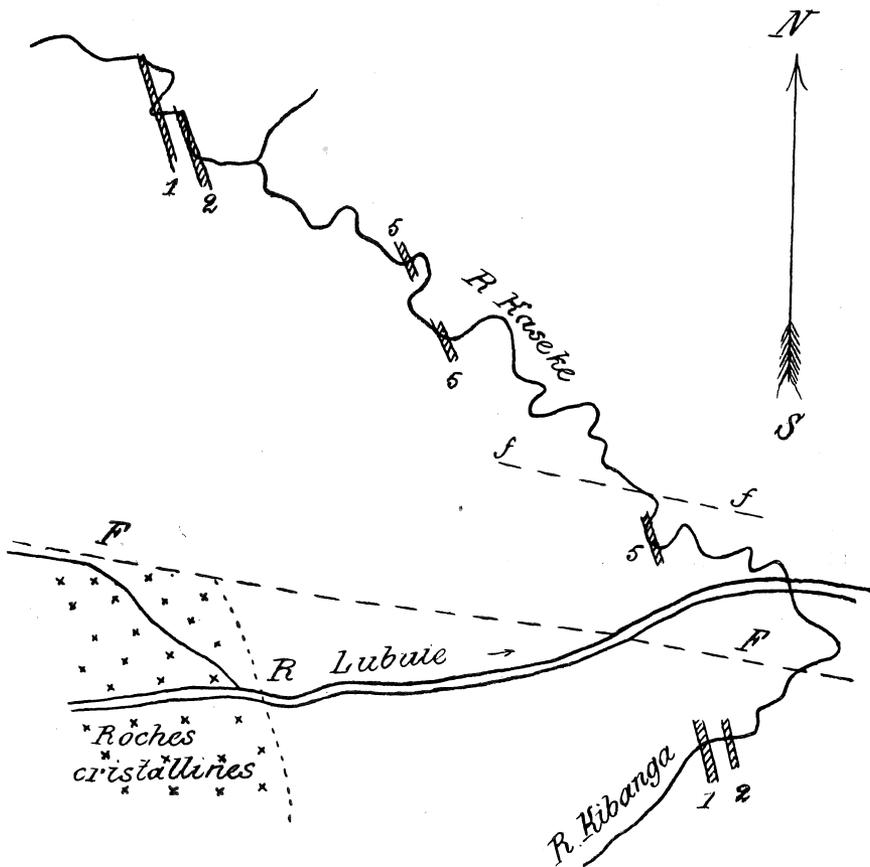


Fig. 16

*F-F* = faille de la Lubuie  
*f-f* = faille secondaire  
*1, 2, 5* = couches de houille

jusque la vallée de la Lubuie. Suivant celle-ci, passe une faille de direction WNW.-ESE. que j'ai déjà signalée et dont l'existence est bien établie par la déviation brusque du contact entre l'assise à houille et les roches cristallines, mais surtout par l'allure des couches de charbon, comme le montre la carte (fig. 16).

Au Sud de la Lubuie, dans la vallée de la Kibanga et dans un de ses affluents, on voit affleurer la Grande Veine bien caractérisée; sur la rive gauche de la Lubuie, on trouve, dans son prolongement, la veine n° 5 de la série de la Kaseke; la présence de la faille est donc indiscutable. Le long du sentier de Mulumba-Kiluba à Muhala, un peu au-delà de la traversée de la Lubuie, dans un petit ravin, on voit les schistes noirs de base, très réduits en épaisseur, en contact avec les roches cristallines; c'est un second point de passage de la cassure et, vers l'Ouest, elle se marque par la déviation du contact de la série horizontale et des roches cristallines.

La faille de la Lubuie a approximativement la direction WNW.-ESE.; elle est du même type que la faille de la Kako; ces deux failles appartiennent donc à un même système que j'appellerai *système de la Lubuie*.

Dans la vallée même de la Kaseke, on rencontre, à 200 m. environ de son embouchure, une faille du même genre mais moins importante; elle est bien caractérisée par le fait que la couche n° 5 de la Kaseke vient se mettre dans le prolongement des bancs supérieurs (fig. 16).

On trouve encore dans la Kaseke quelques cassures trop peu importantes pour mériter une mention spéciale.

Au Nord de la vallée de la Lubuie, la direction des couches se modifie; alors que précédemment elle était N. 10 à 15° E., elle devient N. 10 à 15° W.; ce changement de direction correspond à l'inflexion du versant Est du massif cristallin Kianza-Katala.

Dans la vallée de la Lukuga, la formation à charbon est surmontée normalement par toute la série des couches plus récentes; mais, à partir d'un point situé à l'ESE. de Mulumba-Kiluba, elle est mise en contact par faille avec les roches plus récentes.

Dans la vallée de la Mulimba, un peu au Nord de la route de Mulumba-Kiluba à Kankomba, on voit affleurer une couche de houille formée de lits alternants de charbon et de schiste noir.

qui me paraît correspondre à la couche n° 5 de la Kaseke. Cette couche est mise en contact par faille avec des bancs de grès et de schiste rouge; en un point, on voit nettement le passage de la cassure (fig. 17).

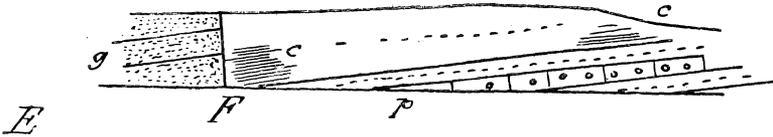


Fig. 17.

*c* = charbon.                      *g* = grès rouge.  
*p* = psammite.                    *F* = faille.

On peut mesurer directement sur le terrain l'allure de la faille : sa direction est N. 17° E. et sa pente d'environ 90°. Cette faille doit prendre naissance un peu au Sud de ce point, car le long du sentier de Mulumba-Kiluba à Kankomba, on trouve successivement l'assise à houille, la zone de transition, les schistes à bancs calcaires et le grès rouge ; la faille, si elle existe en ce point, doit donc avoir une importance presque nulle.

Vers le Nord, par contre, son rejet va en augmentant. Le long de la route de Bibi-Lugumba à Muhala, les schistes rouges à bancs calcaires sont très réduits et la zone de transition n'existe pas. Dans la vallée de la Iandaïe, à l'Est du village Hongua, on voit très nettement le passage de la faille. J'y ai relevé les deux coupes suivantes (fig. 18 et 19) :

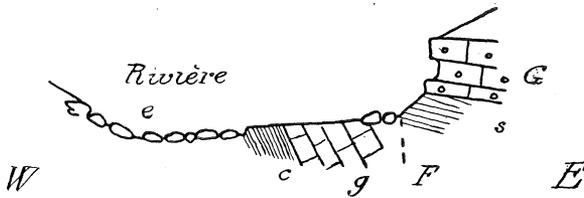


Fig. 18.

*e* = éboulis.                      *s* = schiste rouge.  
*c* = charbon.                      *G* = grès rouge.  
*g* = grès gris.                    *F* = faille.

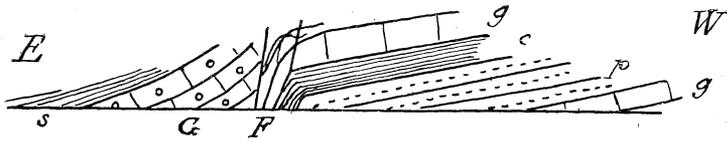


Fig. 19.

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| <i>s</i> = schiste rouge. | <i>p</i> = psammite.             |
| <i>G</i> = grès rouge.    | <i>c</i> = charbon.              |
| <i>g</i> = grès gris.     | <i>F</i> = faille (zone cassée). |

La direction de la cassure peut être déterminée très exactement en raccordant ses points de passage ; elle est N. 5° W., sa pente est voisine de la verticale. Au NE. de Kisimba, dans le coude de la rivière Lugumba, on voit encore le passage de la même faille (fig. 20).

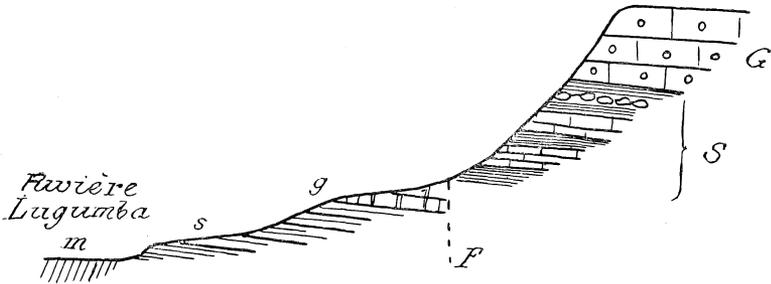


Fig. 20.

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| <i>G</i> = grès rouge grossier.  | <i>g</i> = grès gris grossier. |
| <i>S</i> = schistes rouges avec bancs de<br>de grès grossier et lits à<br>nodules calcaires. | <i>s</i> = schiste noir.       |
|  | <i>m</i> = micaschiste.        |
|  | <i>F</i> = faille de Kisimba.  |

Cette faille se prolonge certainement encore vers le Nord, mais, dans mes itinéraires, je n'ai plus retrouvé de point de son passage ; je l'ai appelée faille de Kisimba parce que c'est près de ce village (sur la Lugumba) que son rejet est le plus grand.

Il est bon de faire remarquer que cette cassure présente une légère courbure en direction, et que cette allure correspond à celle que j'ai signalée précédemment pour les couches elles-mêmes. Vers le Nord, elle se rapproche de la faille de Bibi-Lugumba et il est à supposer que ces deux cassures se réunissent à quelque distance au delà de Kisimba.

Ces failles ont pour effet de supprimer, près de Kisimba, l'assise à charbon que l'on suivait en affleurement depuis la Lukuga ; cette assise réapparaît vers l'Ouest et, emboitant l'allure de l'assise inférieure, se prolonge vers le Nord ; on la retrouve avec les mêmes caractères dans la vallée de la Tendele, au Sud de Lugogo, puis elle forme une bande étroite au pied Est du Mogandja. Au-delà du village Katenga, cette assise, par suite d'une diminution de la pente des couches, prend une extension plus considérable en surface et se retrouve au voisinage du 5<sup>e</sup> parallèle, d'après les renseignements que m'a fournis M. l'ingénieur Leboutte (1).

Il est assez difficile, par le peu d'observations que j'ai pu faire dans cette région, de tracer les limites séparatives entre l'assise des schistes noirs et l'assise à houille ; la limite indiquée sur ma carte n'est qu'approximative.

Il ne m'a pas été possible d'étudier les roches de l'étage à charbon sur le flanc Est du Mogandja entre Katenga et Lugogo, mais, à Kakinga, sur la rivière Lubumba, M. l'ingénieur Leboutte a reconnu la présence de deux couches de charbon intercalées dans des grès accompagnés d'un peu de schiste gris. La formation charbonnière s'étend donc sur toute la longueur du flanc Est du Mogandja.

M. le docteur Gérard, qui est passé par Kakinga, y a recueilli quelques échantillons de grès blanchâtre en bancs épais, à grain assez fin, parfois un peu zonaire et micacé, qu'on peut rapporter aux bancs de grès qui, à Katenga, constituent en majeure partie la formation charbonnière.

Ce grès affleure tout au voisinage des roches cristallines ; les schistes noirs de base font défaut ici. On pourrait admettre que l'assise supérieure s'avance en transgression sur les roches anciennes ; cependant, comme la série est complète au Nord et au Sud, je crois préférable de supposer l'existence d'une faille entre le massif cristallin du Mogandja et les terrains plus récents.

Cette faille ne serait toutefois que locale. Il est à noter que le relèvement des couches marqué par le massif cristallin correspond approximativement au prolongement de la faille de Kisimba.

(1) M. Leboutte a trouvé un morceau de charbon dans le lit de la rivière Muhimba, à 7 klm. environ au nord de Katenga, mais il n'a pas vu de couche de houille en place.

La faille de Kakinga pourrait donc être considérée comme formant en quelque sorte le prolongement de cette cassure.

\* \* \*

A l'Est de la zone occupée par les affleurements de l'étage à houille, s'étendent les roches rouges disposées parallèlement aux assises inférieures ; elles inclinent vers l'Est de 7 à 8° en moyenne et cette pente va en diminuant du Sud au Nord.

Dans la vallée de la Lukuga, en amont de la rivière Kibamba (rive droite) et jusqu'au lac Tanganika, on rencontre toute la série des niveaux que nous avons reconnus dans cette formation et il ne paraît exister aucun accident tectonique spécial.

Au Nord du point d'origine de la Lukuga, la côte du Tanganika s'infléchit vers l'Est, ce qui permet de voir des bancs supérieurs à ceux des bords de la Lukuga. Dans la vallée de la Lubuie, à l'endroit où le chemin de Kankomba à Albertville traverse la rivière, on voit réapparaître l'assise des schistes rouges inclinant également vers l'Est ; l'existence d'une faille en ce point est donc indiscutable.

Lorsqu'on suit la route de Bibi-Lugumba à Muhala, on traverse, au-delà de l'étage inférieur, un grand massif de grès rouge dont la partie supérieure contient des bancs de poudingue comme ceux que l'on observe près du Tanganika ; les couches inclinent faiblement vers l'Est ; ce massif forme une crête assez élevée. A 4 km. environ avant d'atteindre Muhala, le sol descend assez rapidement et l'on voit affleurer les schistes rouges à bancs calcaires suivis, vers l'Est, des grès psammitiques qui, en certains points, forment la transition entre les schistes rouges et le grès proprement dit. La disposition est identique à celle observée près de l'embouchure de la Lubuie ; la faille que nous avons reconnue à cet endroit se prolonge donc vers le Nord.

Le passage de la faille est souligné par un changement dans l'aspect du sol, à cause de la différence de composition lithologique des terrains mis en contact.

Je n'ai pas retrouvé le prolongement de cette cassure au Nord de la Lugumba.

Une autre faille limite à l'Est la zone occupée par les roches rouges. A Muhala, au bord de la Lugumba, on voit affleurer le

grès rouge inclinant vers l'Est (pl. IV, fig. 2); sur la rive gauche de la rivière, le sol s'élève rapidement pour former la chaîne montagneuse qui borde le Tanganika et qui est constituée par les roches anciennes. La direction de cette faille, que l'on mesure aisément sur le terrain, est de N. 30° W.

Vers le Sud, on la voit se prolonger sur 5 à 6 klm. au-delà de Muhala, puis elle disparaît sous la plaine sableuse qui borde le Tanganika.

Je lui ai donné le nom de *faille de Muhala*.

A 6 km. environ à l'Est de Lugogo, on voit le grès rouge, dont les bancs inclinent faiblement vers l'Est, buter contre la chaîne cristalline des Monts Malimba s'élevant brusquement au-dessus de la plaine; il s'agit bien ici d'un contact par faille; sa direction est approximativement N. 27° W. La carte montre à l'évidence qu'il s'agit du prolongement de la faille de Muhala. Cette cassure se poursuit vers le Nord jusque près de la Lubamba; plus loin, elle disparaît dans une grande masse de grès rouge et il eut fallu une étude détaillée de la région pour trouver son passage.

Si l'on suit le sentier de Lugogo à Busindi-Kasanga, après avoir escaladé le flanc Ouest des Monts Malimba, on traverse un petit plateau élevé, puis on descend dans une région à topographie très complexe avec rivières encaissées dans des gorges profondes à nombreux méandres; à Busindi-Kasanga, on arrive au pied de la haute chaîne bordant le lac Tanganika.

Les Monts Malimba sont formés de roches cristallines avec de nombreux filons de quartz; dans la région relativement déprimée qui s'étend à l'Est, on trouve au contraire du grès rouge; il n'est malheureusement pas possible de voir le contact entre les deux formations à cause de la présence d'une épaisseur énorme d'éboulis descendus sur le flanc Est des Malimba. Malgré cela, il n'est pas douteux que ce contact soit dû à une faille, mais le tracé de cette cassure ne peut être qu'approximatif à cause du manque d'affleurements.

Vers le Nord, la bande cristalline des Malimba disparaît, car dans une coupe faite au-delà de la Lubumba, parallèlement à la coupe Lugogo-Muhala, on ne rencontre que le grès rouge. Vers le Sud, la bande de grès rouge située à l'Est des Malimba disparaît, car on n'en voit pas trace dans la coupe Muhala-Albertville. Dans ces conditions, il faut admettre que la faille limitant à l'Est le

terrain cristallin des Monts Malimba, va se raccorder vers le Nord à la faille de Muhala. J'ai tracé sa direction d'une manière approximative en tenant compte notamment de l'allure topographique du sol.

A Busindi-Kasanga, le grès rouge avec bancs de poudingue (partie supérieure de la formation), inclinant faiblement à l'Est, vient en contact avec la haute chaîne montagneuse formée de roches cristallines, qui borde le Tanganika. Il y a donc encore une faille en ce point ; j'ai pu déterminer sa direction qui est N. 30° W. ; elle est donc parallèle à la faille de Muhala.

Cette faille se prolonge vers le Sud et, par suite du coincement de la bande de grès rouge qui en forme la lèvre Ouest, elle se perd dans la zone cristalline. Vers le Nord, on la suit sur une très grande distance jusq'au voisinage du 5<sup>e</sup> parallèle Sud (planche V, fig. 1).

Cette faille est approximativement parallèle à celles de Muhala et de Kisimba décrites précédemment. Il existe donc un système de failles de direction NS. ou NNW.-ESE. parallèle à la direction d'allongement du Tanganika et que, pour cette raison, j'ai dénommé *système du Tanganika*. On peut rattacher au même système la faille de Bibi-Lugumba, bien que sa direction soit un peu différente.

\*  
\* \*  
\*

Les terrains post-primaires de la région qui nous occupe ont donc été affectés par deux systèmes de cassures, faisant entre eux un angle de 30 à 45° environ : le système du Tanganika de direction à peu près NNW.-SSE., qui est de beaucoup le plus important, et le système de la Lubuie de direction WNW.-ESE. Outre cela, il existe un autre système de dislocations de direction SW.-NE., marqué par la dépression synclinale qui s'étend entre le Mogandja et le Katala et qui, comme nous le verrons, se prolonge plus ou moins par la dépression de la Kasa inférieure.

---

#### CHAPITRE IV.

### **Stratigraphie des dépôts permo-triasiques à l'ouest des massifs cristallins Mogandja-Katala-Kianza.**

Je vais passer à l'étude de la région comprise entre le grand massif cristallin de l'Ouest et la ligne des massifs anciens Mogandja-Katala-Kianza, abstraction faite des dépôts postprimaires qui s'étendent dans la dépression de la Lukuga, en aval de Milange, et dans la vallée de la Kasa, entre Miketo et la Lukuga ; l'étude de ces dépôts fera l'objet d'un chapitre spécial.

Les terrains affleurant dans cette région ont, dans les grandes lignes, la même allure que ceux que nous avons étudiés précédemment ; les couches inclinent faiblement vers l'Est, de sorte que c'est au voisinage du massif cristallin de l'Ouest que l'on peut voir leur contact normal avec les terrains anciens ; vers l'Est, par contre, elles viennent buter contre la crête du Mogandja et du Kianza suivant une grande faille que j'ai désignée précédemment sous le nom de faille de Katakiki.

C'est ici que l'on observe les principales modifications dans le faciès des terrains de la série horizontale. Pour la succession stratigraphique générale de ces terrains, je renvoie au début du chapitre ; je m'efforcerai surtout, dans les pages qui vont suivre, de faire ressortir les modifications observées et la règle suivant laquelle elles paraissent s'être produites.

J'exposerai d'abord les observations que j'ai faites au Nord de la Lukuga, puis celles que j'ai faites au Sud de cette rivière.

---

#### **§ 1. — Au nord de la Lukuga.**

J'ai pu observer une coupe presque complète, y compris les couches de base, dans la vallée de la Kasa, un peu à l'Est du village de Kabwe-Kisimba. Je prendrai donc cette coupe comme point de départ, je montrerai comment elle se raccorde à ce que nous avons vu précédemment, et enfin, je ferai voir que les modifications observées s'accroissent dans la direction de l'Ouest.

Près de Kabwe-Kisimba, on voit, au contact des roches anciennes, un banc de roche siliceuse à grain fin, extrêmement dure et compacte, dont l'aspect extérieur est celui d'une roche métamorphisée sous l'action d'une roche éruptive ; au-dessus vient du poudingue à pâte silico-argileuse, fine, jaunâtre, très dure, d'aspect métamorphique, englobant des cailloux de grosseur très variable de roches cristallines.

Au-dessus, on trouve du schiste micacé passant au psammite et englobant encore des cailloux roulés, du schiste zonaire dur, du grès micacé, puis une roche très compacte ayant parfois l'aspect extérieur de la cornéenne, accompagnée d'un peu de poudingue, puis du schiste noir verdâtre, dur et compact, et, enfin, des schistes noirs à cassure conchoïdale présentant l'aspect typique de l'assise des schistes noirs.

Ce schiste est surmonté par du psammite zonaire et celui-ci est suivi de grès grossier, feldspathique, passant au poudingue pisaire (arkose), en bancs puissants, de teinte gris jaunâtre ou rougeâtre. Ces grès, qui n'ont qu'une puissance assez faible, représentent toute l'assise supérieure de l'étage à charbon ; au-dessus, on trouve les schistes rouges de la base de l'étage supérieur.

La formation horizontale est donc stérile ici au point de vue charbon. On y reconnaît cependant les principaux traits de la succession établie à l'Est du Mogandja-Kianza, à savoir : le poudingue de base bien développé, l'assise des schistes noirs et une troisième assise que je désignerai sous le nom d'*assise des grès grossiers*, le nom d'assise à couches de houille ne se justifiant plus ici.

Près de Kabwe-Kisimba, l'assise des grès grossiers est surmontée d'une assez forte épaisseur de schiste rouge, parfois bigarré de vert, dans lequel sont intercalés des bancs de grès grossier feldspathique, passant au poudingue pisaire ; je n'y ai pas trouvé les bancs si caractéristiques de calcaire, mais seulement des bancs d'aspect un peu calcaireux.

Au-dessus, viennent des grès rouges plus ou moins grossiers, à stratification entrecroisée, en bancs épais ; on y rencontre parfois un banc de teinte blanchâtre.

Vers l'Est, lorsqu'on se dirige vers Miketo et Katak, le facies se modifie progressivement pour se raccorder à celui de la région orientale. Le poudingue si particulier de la base diminue de

puissance ; c'est son équivalent, un peu atténué, que nous avons rencontré à l'Est de Katakai. Il y aura lieu d'y revenir en étudiant la vallée de la Kasa en aval de Miketo.

L'assise des schistes noirs reste assez constante, mais l'assise des grès grossiers augmente de puissance vers l'Est. Suivant un affluent de la Kasa au Nord de Miketo et le long de la route de Miketo à Bibi-Lugumba, on trouve, au-dessus des schistes noirs et psammites zonaires de l'assise inférieure, des grès grossiers et psammites zonaires, puis une succession rappelant le facies de l'assise à couches de houille, ainsi que l'aspect de la zone de transition. Toutefois, je n'ai pas observé la présence de charbon.

Le long de la route de Kabwe-Kisimba à Katakai, on voit affleurer à plusieurs reprises les schistes rouges de la base de l'étage supérieur ; sauf dans les affleurements les plus voisins de Kabwe-Kisimba, on y trouve les bancs calcaires caractéristiques et notamment du calcaire rouge à grandes facettes brillantes ; j'ai noté la présence de deux bancs de calcaire.

On peut conclure de ce qui précède, qu'il y a modification progressive du facies des diverses assises de l'Est vers l'Ouest : le conglomérat de base se développe, les deux assises qui le surmontent, s'atténuent et, quant à l'assise des schistes rouges, les bancs calcaires qu'elle renferme normalement tendent à disparaître.

Lorsqu'on dépasse Kabwe-Kisimba pour marcher vers Kasieke, on rencontre de nombreux affleurements de grès grossier, feldspathique, dur, gris jaunâtre ou gris rougeâtre, formant le prolongement de l'assise des grès grossiers telle que nous l'avons observée à l'Est de ce village. Ce grès passe, par endroits, au poudingue pisaire (arkose) à gros grains de feldspath et de quartz, avec un peu de mica ; il présente d'habitude une stratification entrecroisée très marquée, mais, en allure générale, les couches sont à peine inclinées.

Cette roche affleure à peu de distance des terrains cristallins ou métamorphiques et, bien qu'on ne voie pas le contact des deux systèmes, on peut admettre que le grès grossier feldspathique repose directement ou par l'intermédiaire d'une très faible épaisseur d'autres roches, sur le substratum ancien.

Au Sud de Kabwe-Kisimba, le long de la route de Mulungula

à Miketo, j'ai observé, au voisinage des roches cristallines, un peu de grès gris ou rougeâtre, micacé, qui me paraît appartenir au niveau des grès grossiers ; cette observation montre qu'il peut y avoir superposition directe de cette assise sur le soubassement cristallin. Je n'ai pas pu délimiter l'étendue de ce lambeau de grès et le tracé que j'en donne, n'est qu'approximatif.

Il faut donc admettre que l'assise des schistes noirs s'atténue vers l'Ouest. D'après ce que l'on observe un peu à l'Est de Kabwe-Kisimba, il semble qu'il en soit de même du conglomérat de base. Cependant, celui-ci se retrouve près de Kasieke avec un développement plus considérable que précédemment.

Au-dessus des grès grossiers, on trouve seulement des grès rouges et blanchâtres à grain assez fin, et l'assise schisteuse a disparu ; je n'en ai pas retrouvé trace.

Il existe donc pour l'étage des roches rouges, comme pour l'étage inférieur, des variations importantes de facies : les schistes rouges à lits calcaires disparaissent ; le grès rouge est moins grossier et il alterne avec des bancs de grès blanc.

Au Sud de Kasieke, dans le lit de la Lubamba, j'ai observé un affleurement de grès tendre, jaune, à grain fin, compact, un peu argileux, se divisant en sortes de grosses sphères ; la stratification y est très mal indiquée et même tout à fait indiscernable à certains endroits.

Au-delà de la Lubamba s'étend une vaste plaine couverte de sable rouge ou blanc ; dans le lit d'un de ses affluents, à 3 klm. environ au Sud de Kasieke, affleurent des roches semblables mais de teinte verdâtre, parfois zonaires, un peu micacées et contenant des cailloux roulés épars ; en certains points, on trouve aussi des nodules de pyrite.

La roche ne présente pas de stratification nette ; les feuillets sont contournés et montrent même des chiffonnages bien marqués.

On se trouve ici en présence du poudingue de base tel qu'il existe près de Kabwe-Kisimba, mais avec un développement plus considérable et des caractères plus particuliers, tels que ces allures bouleversées et dérangées. Comme nous le verrons plus loin, on peut vraisemblablement rapporter cette roche à la série qui affleure dans la vallée de la Lukuga en aval de Milange, et qui fera l'objet d'un chapitre spécial.

Un peu plus au Sud encore, s'élève une colline abrupte, couverte de gros blocs de grès et de quartzite rougeâtre ou gris, parfois bigarré, à grain fin ; on ne voit pas la roche en place, de sorte qu'il ne m'a pas été possible de déterminer son allure.

A l'Ouest de cette colline, il en existe une série d'autres semblables, sur une longueur de 5 klm. ; elles sont couvertes de blocs de grès fin, grisâtre ou rougeâtre, dur, compact, parfois à structure zonaire, très semblable à celui de la colline précédente. On voit bien quelques affleurements, mais ils sont fort mauvais et la stratification n'est pas nette ; les couches paraissent incliner faiblement vers le Nord.

Par leur aspect, ces roches rappellent les grès à grain fin qui se trouvent à la base des couches affleurant dans la dépression de la Lukuga ; celle-ci, comme nous le verrons plus loin, appartient à un niveau stratigraphique un peu inférieur au poudingue de base que nous avons vu jusqu'à présent. Il en résulte que ces grès sont inférieurs au poudingue qui s'étend immédiatement au Sud de Kasieke.

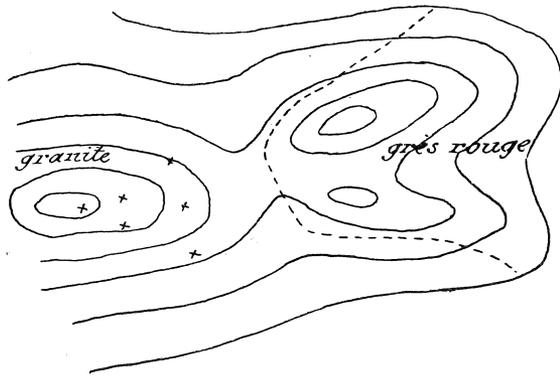
A ce village même, s'élève une petite colline dont le flanc Est est couvert de blocs de grès rouge, micacé, feldspathique, assez fin, parfois assez dur et compact, mais différent cependant de celui des collines précédentes. Le sommet et le versant Ouest de la colline sont couverts de blocs de roche cristalline (granite) ; au Sud, dans un ravin, on voit un affleurement de micaschiste.

On ne voit pas de stratification dans le grès rouge ; à première vue, on serait tenté de croire qu'il est mis en contact par faille avec les roches cristallines. Toutefois, une étude plus attentive montre que le grès rouge repose en discordance de stratification sur la roche ancienne. En effet, si l'on trace la limite de la zone formée uniquement de grès rouge, on obtient (fig. 21) une ligne courbe et non pas une ligne à peu près droite, comme ce serait le cas s'il s'agissait d'une faille ; cette ligne de contact montre que la surface de séparation incline assez faiblement vers l'Est. A l'appui de cette manière de voir, je ferai remarquer qu'à l'Ouest de la limite marquée par un pointillé sur la figure 21, on trouve encore des débris de grès rouge, notamment au point le plus élevé de la colline de granite, ce qui prouve que la limite actuelle de ce terrain est due uniquement à l'érosion.

Je considère que le grès rouge de Kasieke appartient à l'étage

des roches rouges supérieures à la formation à charbon, parce que, au Nord et à l'Est, je n'ai trouvé que les grès rouges de cet étage ; de plus, le grès de Kasieke paraît bien reposer sur les roches affleurant au Sud du village et qui se rattachent à la base de la série horizontale.

D'ailleurs, si l'on démontrait que le grès de Kasieke appar-



\* blocs de grès rouge

Fig. 21.

tient, en réalité, à un niveau inférieur, cela ne changerait rien à mes conclusions en ce qui concerne la disparition, vers l'Ouest, de la formation à charbon proprement dite, puisque le grès rouge supérieur viendrait de toute façon reposer sur des roches plus anciennes que l'assise à couches de houille.

Lorsqu'on part de Kasieke pour se diriger vers le Nord, on traverse une grande plaine où les affleurements sont rares ; c'est seulement dans le lit de quelques rivières que l'on voit apparaître, sous la masse d'éboulis provenant des montagnes voisines, quelques pointements de grès rouge brique ou rouge violacé et de grès blanchâtre, généralement assez friable. Le grain de la roche est parfois un peu plus grossier ; elle renferme alors de grandes paillettes de mica et se présente en bancs épais.

Au village de Mugonda, tout près de la chaîne montagneuse formée de roches anciennes, on voit affleurer, dans le lit d'un ruisseau, du grès rouge bigarré de blanc, tendre, très altéré, ap-

partenant à cette même formation qui constitue tout le sol de la grande plaine de la Lubamba inférieure. Dans toute la région, partout où l'on peut voir la stratification, les couches sont à peine inclinées.

Vers le Nord, à partir de Mulolua, on voit s'élever, au-dessus de la plaine, quelques collines abruptes. J'ai relevé la coupe de la colline Kaguluwe, près du village Muhoya. Elle est formée de grès rouge grossier, passant au poudingue pisaire, à stratification entrecroisée, alternant avec du grès rouge à grain fin ; les couches sont à peu près horizontales et reposent sur le grès rouge et blanc qui forme le sol de la plaine environnante et que l'on voit affleurer, un peu à l'Ouest, dans le lit du ruisseau Kibenga.

En résumé, la constitution géologique de la grande plaine de la Lubamba est très uniforme ; on n'y trouve que du grès à grain assez fin, rouge, accompagné de grès blanchâtre et, à quelques endroits, surmontant ces dépôts, du grès plus grossier passant au poudingue pisaire.

D'après les renseignements qui m'ont été donnés par M. Leboutte, cette constitution reste la même au moins jusqu'au 5<sup>e</sup> parallèle Sud.

---

## § 2. — Au sud de la Lukuga.

Je vais exposer maintenant les observations que j'ai faites au Sud de la Lukuga, dans le prolongement de la zone précédente, c'est-à-dire entre le massif cristallin du Kiinga et le prolongement de la faille de Katakai, en y ajoutant toutefois la région voisine de Tambwa, dont la description trouvera mieux sa place ici.

Puisque les terrains présentent une inclinaison générale vers l'Est, c'est sur le bord de la zone cristalline de l'Ouest que l'on peut voir affleurer la base de la série horizontale.

Au Sud de Tambwa, dans la vallée de la Luanda, j'ai observé des blocs de schiste analogue à celui de l'assise des schistes noirs, ainsi qu'un petit affleurement de grès grossier jaunâtre, micacé, très altéré, qui peut également appartenir à ce niveau. Les observations sont très difficiles dans cette région, qui se présente sous forme d'une vaste plaine bordée par des crêtes élevées correspondant aux roches cristallines.

A 2 klm. au NW. de Tambwa, j'ai relevé la coupe représentée au croquis suivant (fig. 22) :

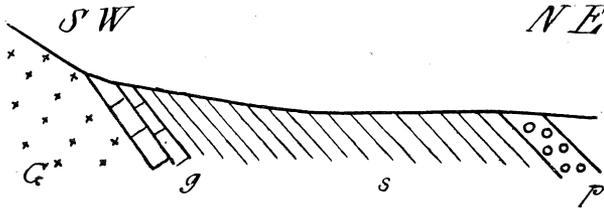


Fig. 22.

*G* = roches cristallines.

*g* = grès gris, quartzitique, et calcaire compact zonaire (épaisseur 0<sup>m</sup>.50).

*s* = schiste gris verdâtre ou violacé, avec bancs zonaires (10 mètres).

*p* = banc de grès argileux, jaunâtre, altéré, avec cailloux roulés de la grosseur d'un œuf, disséminés dans la masse; par place la roche passe au poudingue franc.

Je n'ai pas pu voir, pour la raison rappelée ci-dessus, les relations de ces roches avec les couches rouges supérieures.

La vallée de la Micho, près de Kabiondo, permet d'établir convenablement la succession des couches, et, par suite, de fixer la position stratigraphique des roches précédentes.

En partant du terrain cristallin, on trouve successivement :

a) Schiste psammitique rouge avec cailloux roulés, très altéré, paraissant bien reposer en discordance de stratification sur le gneiss, comme le montre le croquis fig. 23.

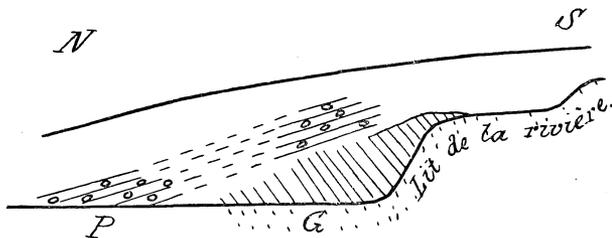


Fig. 23.

*G* = gneiss.

*P* = poudingue.

- b) Schiste grossier, rouge-brun ou bigarré de vert, englobant des cailloux roulés de roches cristallines.
- c) Grès rouge, grossier, un peu zonaire, renfermant de petits cailloux roulés.
- d) Schiste compact, verdâtre, se divisant en grosses boules, renfermant, dans la partie supérieure, des bancs psammitiques micacés.
- e) Grès vert foncé, micacé, et grès rouge grossier, passant au poudingue pisaire ou même plus grossier.
- f) Schiste noir assez grossier, micacé, à débris de végétaux, bien stratifié, mais parfois à cassure sphéroïdale.
- g) Psammite zonaire, noirâtre ou gris, à débris de végétaux, avec bancs plus gréseux et un peu de schiste noirâtre, micacé, grossier.
- h) Grès jaunâtre, micacé, très grossier, feldspathique (arkose), passant au poudingue pisaire.

Ces roches sont surmontées par les schistes rouges à bancs de calcaire noduleux, ayant exactement le même facies et le même développement que sur les bords de la Lukuga.

Il faut conclure de ces observations que, près de Kabiondo, l'étage inférieur présente un facies assez analogue à celui que l'on observe près de Kabwe-Kisimba : à la base, une formation assez importante de schistes verdâtres ou violacés, avec bancs de poudingue, psammite et grès; au-dessus, une zone formée essentiellement de schiste noir; au sommet, une assise relativement peu puissante de grès grossier feldspathique (arkose) passant au poudingue pisaire. Bien que des recherches minutieuses n'aient pas été entreprises en ce point, on peut dire qu'il n'y a aucune chance d'y rencontrer du charbon; cette conclusion sera encore confirmée par les observations qui vont suivre.

Si nous nous reportons à la région de Tambwa, nous remarquons que les roches affleurant au voisinage du massif cristallin sont très semblables à celles de Kabiondo; dans ces conditions, on peut admettre qu'il est également peu probable qu'elles renferment des couches de charbon.

Un peu à l'Ouest de Mulange, on peut observer une belle coupe sur la rive gauche de la Koki; on y voit nettement les bancs de grès grossier de l'assise supérieure, représentant le niveau à couches de houille, reposer en discordance de stratification sur le

gneiss (fig. 24) ; ce grès est surmonté lui-même par les schistes

rouges à bancs calcaires, de sorte que la détermination du niveau géologique auquel il appartient ne peut faire de doute.

Il en résulte que, vers l'Ouest, la plus grande partie de l'étage inférieur disparaît ; les bancs supérieurs seuls existent et s'avancent en transgression sur la série inférieure. On remarquera que la même disposition s'observe à l'Ouest de Kabwe-Kisimba, où les grès grossiers représentant la partie supérieure de la formation houillère sont en contact avec les roches anciennes.

Dans la coupe représentée par la figure 24, on voit nettement que la transgression s'est opérée de l'Est vers l'Ouest.

Cette disposition observée à l'Ouest de Mulange m'oblige à faire une remarque relativement à la coupe de la rive gauche de la Lukuga au Sud de Milange (voir ci-après, fig. 25). En ce point, sous les schistes rouges à bancs calcaires, on voit affleurer du grès grossier passant au poudingue pisaire et, sous celui-ci, des psammites et des schistes noirs accompagnés de grès ; le faciès de ces roches rappelle celui de la partie supérieure de l'étage à charbon, telle qu'on la connaît à l'Est du Kianza, et que j'ai appelée zone de transition ; on pourrait donc supposer qu'en-dessous de ces couches, se trouve le faisceau à charbon. Mais la disparition rapide vers l'Ouest de l'assise à couches de houille, comme nous venons de le constater près de Kabiondo et de Mulange, peut nous faire supposer aussi que les roches affleurant

au bord de la Lukuga représentent la plus grande partie de l'étage. C'est un point que l'on ne peut que difficilement résoudre

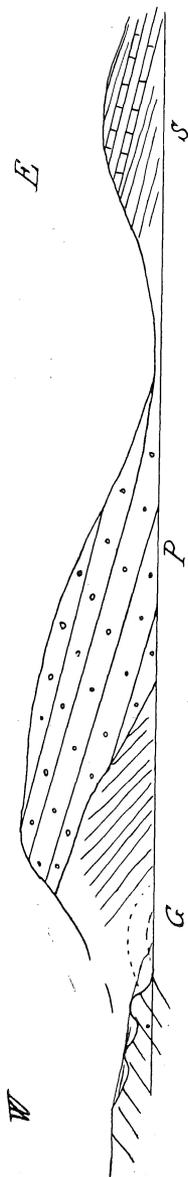


Fig. 24.

s = schiste rouge à bancs calcaires.

P = grès et poudingue pisaire.

G = gneiss.

à cause de la grande faille qui traverse la Lukuga à l'Ouest de Milange.

La disparition rapide de presque tout l'étage entre Lukombe et Mulange, c'est-à-dire sur une dizaine de kilomètres seulement à vol d'oiseau, permet d'expliquer que, près de Lukombe même, le faisceau des couches de charbon puisse s'atténuer aussi rapidement que je l'ai indiqué au chapitre II.

Cet appauvrissement en charbon au SW. de Lukombe vient lui-même à l'appui de l'hypothèse que je viens d'émettre en ce qui concerne la coupe de la rive gauche de la Lukuga, en face de Milange.

---

## CHAPITRE V.

### **Tectonique de la région à l'ouest de l'axe cristallin Mogandja-Katala-Kianza.**

Dans la plaine de la Lubamba, partout où j'ai pu observer la stratification, j'ai constaté que les couches sont horizontales ou présentent une pente de quelques degrés à peine. Le fait de voir partout les mêmes roches sur cette vaste étendue indique que, pratiquement, on peut les considérer comme horizontales. Vers le Sud cependant, elles se relèvent légèrement pour laisser apparaître les couches de l'étage inférieur, puis le terrain cristallin, au Sud du chemin de Kasieke à Bibi-Lugumba. Comme le montre la carte, les couches présentent de larges ondulations, de telle sorte qu'en plan, la limite entre les terrains anciens et les formations horizontales est représentée par une ligne sinueuse. Les directions et inclinaisons relevées sur le terrain sont, d'ailleurs, en harmonie avec cette allure. Dans la vallée de la Kasa, à l'Est de Kabwe-Kisimba, les couches de l'assise conglomératique de base sont, en un point, assez redressées et disloquées.

A l'Est de la plaine de la Lubamba, le contact avec les roches cristallines des Monts Mogandja se fait par l'intermédiaire d'une faille. Quand on suit la route de Kisimba-Kibaya à Katenga, on voit, en effet, les couches horizontales de grès rouge affleurer jusqu'au pied de la chaîne cristalline qui s'élève brusquement au-dessus de la plaine. Ces couches se trouvent ici à une altitude

moindre que de l'autre côté de la chaîne ; la topographie souligne donc l'affaissement qui s'est produit le long du flanc Ouest du Mogandja.

Cette faille est, d'ailleurs, le prolongement de celle qui, près de Katakai, met le grès rouge en contact avec la base de l'étage à charbon et qui limite à l'Ouest le massif du Kianza ; au pied de ce dernier aussi, les roches cristallines viennent en contact avec le grès rouge affleurant à l'Ouest, et dont les couches inclinent doucement vers l'Est.

En ce qui concerne la nature du contact du grès rouge avec les terrains anciens du grand massif de l'Ouest, je suis moins bien fixé. Comme je l'ai exposé précédemment, il semble bien qu'au village de Kasieke, le grès rouge repose en discordance de stratification sur le terrain cristallin. D'ailleurs, à l'Ouest de ce village, on traverse une région assez large, présentant l'aspect de plaine, avant d'atteindre la montagne escarpée. On n'y voit que des affleurements de roches cristallines ; il semble cependant qu'elle ait été recouverte par les roches horizontales que l'érosion a fait disparaître, car j'ai toujours observé cette disposition, là où ces formations ne sont pas mises en contact par faille avec le substratum ancien.

Par contre, près de Mugonda, le grès rouge affleure au fond d'un ravin alors que, à très peu de distance, la montagne qui s'élève brusquement au-dessus de la plaine est formée de roches cristallines ; le grès rouge est altéré mais paraît aussi assez fracturé au point le plus rapproché de la montagne. Il est possible qu'une faille existe en ce point.

Je ferai remarquer qu'à cet endroit, la chaîne cristalline et la ligne de contact passent de la direction Nord-Sud à la direction SW.-NE., pour reprendre plus loin l'allure primitive. Il semble y avoir ici un accident tectonique parallèle à celui qui sépare le Mogandja du Katala.

Je n'ai pas pu observer le contact en d'autres points plus au Nord ; M. l'ingénieur Leboutte m'a rapporté que partout les roches rouges arrivent au voisinage du terrain cristallin. La nature réelle du contact n'est donc pas élucidée. J'ajouterai que, en plusieurs points de l'itinéraire que j'ai parcouru, j'ai observé un pendage faible vers l'Ouest dans le grès rouge. Ce pourrait être un argument en faveur de l'existence d'une faille.

Les roches plus anciennes que le grès rouge, qui affleurent au Sud de Kasieke, pourraient être coupées vers le NW. par une faille de direction SW.-NE. Ces couches inclinent, en effet, vers le NW. et vont par conséquent buter contre les roches cristallines de la rive gauche de la Lubamba. Comme mes observations ne sont pas suffisantes, je n'indique cette faille que d'une manière hypothétique.

Dans la partie Sud de la grande plaine de la Lubamba inférieure, il existe une faille de direction NNW.-SSE. appartenant au système du Tanganika. En effet, lorsqu'on suit la route de Mukabandjala à Miketo, on reste pendant longtemps sur l'assise des grès grossiers feldspathiques. A l'Est et à l'Ouest de l'étroite bande formée par ces roches, affleurent les terrains anciens ; les grès, partout où l'on peut observer leur allure, inclinent vers l'Est de 5 à 10 degrés. Il semble donc rationnel de faire passer une faille à l'Est des affleurements de ce terrain.

Près de Kabwe-Kisimba, le poudingue de base repose sur le terrain cristallin en discordance de stratification et il forme une bande de direction NW.-SE. dont on retrouve le prolongement près de Miketo. Vers le NE., affleurent successivement les divers termes de la série des terrains horizontaux.

A Miketo même, l'assise des schistes noirs est probablement mise en contact par faille avec les roches qui remplissent la dépression de la Kasa, en aval de ce village ; en effet, à l'endroit où le sentier de Miketo à Milange commence l'ascension du Mont Hombo, on observe que l'assise des grès grossiers vient buter contre les roches anciennes suivant une cassure de direction Est-Ouest (faille de Miketo) ; en prolongeant cette cassure vers l'Ouest, elle passe tout près du village de Miketo ; elle paraît correspondre à la terminaison méridionale du petit bassin de Mulungula.

Sur le versant Est du Mont Hombo, on voit les grès grossiers mis en contact par faille avec les roches cristallines (gneiss). Le passage de la faille se marque sur une certaine longueur par un escarpement rectiligne très net au flanc de la montagne formée par les roches cristallines.

Près de Milange, affleurent les schistes rouges. A peu de distance à l'Ouest du village, j'ai observé que les couches de ce niveau sont très redressées ; au-delà, le sol descend rapidement et, plus loin, on atteint les affleurements des schistes noirs de la Lukuga,

dont il sera question plus loin et qui appartiennent à la base de la série horizontale ; ce contact anormal est dû au passage d'une faille qui a provoqué le redressement des bancs de schiste rouge.

La faille a approximativement la direction N-S. ; elle appartient au réseau du Tanganika ; je lui ai donné le nom de faille de Milange.

Le village de Milange est bâti sur le grès rouge. Lorsqu'on remonte la vallée de la Lukuga, on recoupe de bas en haut toute la série des roches rouges jusqu'au niveau à bancs de poudingue. Dans la dépression de la Kabindi, affleure l'assise des schistes noirs contournant le flanc Sud du massif cristallin du Kianza ; les deux séries sont donc séparées par une faille.

Si l'on se reporte à quelques kilomètres au Nord de la Lukuga, on voit les grès rouges venir en contact avec les terrains anciens du Kianza et, vers le Nord, la faille se continue par la cassure que j'ai dénommée faille de Kataki.

Sur la rive gauche de la Lukuga, à l'Est du grand massif cristallin de l'Ouest (Mont Kiinga), nous voyons se prolonger la faille de Milange. Près de la rivière, elle met en contact les grès, psammites et schistes noirs du sommet de l'assise à charbon avec les schistes noirs d'une assise inférieure qui s'étend vers l'Ouest dans la dépression de la Lukuga. Plus au Sud, elle sépare les formations horizontales des roches cristallines du Mont Kiinga ; plus loin encore, ou bien elle pénètre dans le massif cristallin, ou bien elle disparaît puisque nous avons vu qu'à Mulange (sur la Koki) le contact entre les deux systèmes se fait sans cassure.

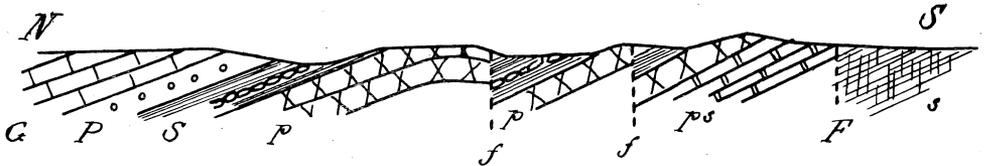


Fig. 25.

- |  |   |
|--|---|
| <i>s</i> = schistes noirs inférieurs.                  | <i>S</i> = schistes rouges à bancs calcaires. |
| <i>ps</i> = psammites.                                 | <i>P</i> = poudingue pisaire rouge.           |
| <i>p</i> = grès grossier passant au poudingue pisaire. | <i>G</i> = grès rouge.                        |

La structure de la région voisine de la Lukuga est en réalité très complexe ; sur la rive gauche de la rivière, j'ai relevé une coupe (fig. 25) montrant qu'il existe là deux petites failles parallèles à la faille de Milange.

A l'Est du Mont Kiinga, les couches inclinent faiblement vers l'Est et vont buter contre la faille de Katakai qui, sur les deux rives de la Lukuga, met le grès rouge en contact avec l'assise des schistes noirs.

Il est difficile de suivre le passage de cette faille dans le grand massif de grès rouge qui s'étend au Sud de la Lukuga.

Entre Lembe et Kabiondo, on remarque que la limite entre les roches cristallines et les terrains plus récents présente une déviation brusque. Je suis porté à croire qu'il s'agit du passage de la faille de Katakai.

Dans la vallée de la Kako, au SW. de Lukombe, j'ai déjà eu l'occasion de signaler l'existence d'une faille de direction WNW.-ESE. mettant en contact le grès rouge avec la partie supérieure de l'assise à couches de houille ; la présence de cette cassure n'est pas douteuse parce que les schistes rouges à bancs calcaires font défaut ; on ne pourrait pas supposer qu'ils ne se sont pas déposés dans cette région, puisqu'on les trouve dans toutes les directions autour de ce point. Le passage de la faille est d'ailleurs accusé par le redressement des couches de part et d'autre de la cassure ; la formation houillère montre des pentes de  $70^{\circ}$  ; les grès rouges atteignent  $50^{\circ}$  d'inclinaison ; en un point, on observe que les roches au contact sont quelque peu écrasées.

Je n'ai pu retrouver le prolongement de cette faille à l'Ouest des points où je l'ai observée dans la Kako ; elle paraît devoir atteindre la faille de Katakai, près de la Lukuga.

On voit sur la carte qu'il existe, au voisinage de la Lukuga, des cassures appartenant à deux des systèmes que j'ai signalés antérieurement. Dans la vallée de la Kako, on observe une série de petites cassures de moindre importance qui déplacent la faille de la Kako, comme le montre le croquis de la figure 12 ; les cassures secondaires appartiennent suivant leur direction, au système du Tanganika. Il en résulte que celui-ci est plus récent que l'autre, ou mieux que les failles de ce système ont encore joué postérieurement aux autres.

Vers l'Est, la faille de la Kako s'arrête brusquement ; en effet, au Sud de Lukombe, on suit aisément l'assise des schistes rouges à bancs calcaires jusque 7 km. environ au NE. de Mulange, c'est-à-dire bien au Sud de l'endroit où théoriquement la faille devrait

passer. Or, cette assise forme une bande continue et il paraît peu probable qu'elle soit traversée par une faille.

A l'Est, ces schistes rouges sont recouverts par les grès rouges que l'on suit jusqu'au Tanganika. A l'Ouest, on devrait trouver l'assise à charbon ; or, celle-ci ne se rencontre qu'au Nord de la faille de la Kako ; au Sud de cette dernière, les schistes rouges sont mis en contact avec les grès rouges supérieurs ; il existe donc entre ces deux formations une faille de direction à peu près Nord-Sud qui se poursuit parallèlement à la faille de Kataki. Toutefois, cette cassure ne se prolonge pas au Nord de la faille de la Kako ; en effet, au Sud de Lukombe, on a pu suivre pas à pas le tracé de la couche Grande Veine sur toute la longueur de la courbe qu'elle décrit pour entourer l'extrémité Sud du Kianza ; or, on n'a pas constaté qu'elle fut déplacée par une faille.

On peut donc la considérer comme le prolongement de la faille de la Kako, qui ferait un crochet assez brusque vers le Sud.

On pourrait croire, d'après cela, que les deux cassures forment le prolongement direct de la faille de Kataki. Je ne pense pas qu'il en soit ainsi parce que, à 6,5 klm. au NE. de Mulange, on trouve, le long du sentier de Lukombe, un bel affleurement des schistes rouges à bancs calcaires qui sont mis en contact, vers l'Ouest, avec le niveau à bancs de poudingue du sommet de l'étage des grès rouges. A mon avis, ce contact anormal représente un point de passage de la faille de Kataki.

On pourrait, il est vrai, supposer que ce lambeau de schistes rouges représente la terminaison de la bande que l'on suit vers le Sud depuis la Lukuga et qu'il n'existe qu'une seule faille, passant à l'Ouest de ce lambeau ; la disposition géographique de la région ne me permet pas de me rallier à cette hypothèse, car les schistes rouges les plus proches de Mulange sont séparés de la bande principale par une crête correspondant au passage des grès rouges. Toutefois, comme je n'ai pas fait un levé détaillé de la région, je ne puis pas trancher définitivement la question. Je m'en tiens provisoirement au tracé indiqué sur la carte.

Je vais consacrer quelques instants à l'étude de l'allure des terrains en contact avec le massif cristallin, entre Mulange (sur la Koki) et le Tanganika.

Dans l'escarpement de la Koki à l'Ouest de Mulange, le grès grossier et les roches qui le surmontent, inclinent à l'Est de 10° environ.

A 4 kilomètres et demi au SSE. de Mulange, on trouve, au contact des roches cristallines, du grès jaune grossier accompagné de schiste très altéré, compact, jaunâtre ; je n'ai pas pu en voir la stratification ; une large vallée marécageuse sépare ces roches du grès rouge et correspond peut-être au passage des schistes rouges, bien qu'on ne voie aucune trace de cette formation. On peut aussi se demander si une faille, peu importante d'ailleurs, ne passerait pas en ce point.

Dans la rivière Micho, près de Kabiondo, les couches inférieures de la série postprimaire inclinent de 10 à 20 degrés et reposent en discordance de stratification sur le terrain cristallin.

Près de Katende et de Lembe, à l'Est de la faille de Katakai, le grès rouge arrive tout au voisinage des roches cristallines ; je n'ai pas vu le contact des deux systèmes et je ne pourrais pas dire s'il s'agit d'une faille ou d'une allure transgressive ; je penche cependant pour l'hypothèse d'une faille parce que, un peu à l'Est, près du village de Munkue, j'ai trouvé les roches de la base de l'étage inférieur ; cet étage existant tant à l'Est qu'à l'Ouest, il est peu vraisemblable qu'il y ait une allure transgressive aussi marquée sur une petite partie de la bordure de la chaîne cristalline,

Près de Munkue, les roches permo-triasiques inclinent de 45° à leur contact avec le massif ancien ; l'inclinaison va en diminuant au fur et à mesure que l'on s'écarte du contact ; cette pente anormale indique qu'il s'est produit un mouvement tectonique, une flexure, qui ne serait, en somme, que l'atténuation de la faille que je viens de signaler près de Lembe.

Près de Tambwa, on remarque que, sur la rive droite de la Luanda, les roches cristallines s'avancent vers le Nord en formant une pointe aiguë ; en présence de l'allure des couches post-primaires, il paraît vraisemblable que cette pointe est limitée vers l'Ouest par une faille à peu près parallèle à la faille de Katakai ; cette cassure se perd probablement vers le Nord dans le massif de grès rouge.

A l'Est, s'étendent les grès blanchâtres du niveau tout à fait supérieur de la série. Comme je l'ai dit précédemment, je n'ai pas pu établir leurs relations exactes avec les roches rouges. S'ils

sont en concordance de stratification, la présence d'une faille est indiscutable. Ils pourraient aussi reposer en discordance sur toutes les formations antérieures; dans ce cas, on expliquerait par une allure transgressive leur présence au voisinage des roches cristallines.

Je n'ai pas pu voir le contact direct de cette formation de grès blanchâtre avec les séries plus anciennes, de sorte que je ne puis pas résoudre définitivement la question. Les environs de Tambwa se prêtent d'ailleurs très mal aux observations géologiques.

---

## CHAPITRE VI.

### **La vallée de la Lukuga entre Milange et la Niemba.**

Les dépôts qui affleurent dans la dépression de la Lukuga, entre Milange et l'embouchure de la Niemba, ainsi que ceux qui forment une bande étroite le long de cette dernière rivière, méritent que nous leur consacrons un chapitre spécial à cause des particularités qu'ils présentent.

Ces dépôts appartiennent à la série horizontale et présentent presque toujours une inclinaison très faible; ce n'est qu'en certains points qu'on les trouve relativement redressés; j'ai pu y distinguer trois niveaux de composition pétrographique assez différente, bien que tout l'ensemble présente des caractères communs qui témoignent d'une communauté d'origine; en réalité, tous ces dépôts doivent être englobés dans un même tout, auquel je donnerai provisoirement le nom de « *formation de la Lukuga* ».

Ces roches remplissent donc le fond d'une dépression de direction générale E.-W., dans laquelle la Lukuga a creusé sa vallée et qui est bordée, de part et d'autre, par des crêtes formées de terrains anciens. Cette bande de dépôts postprimaires, longue et relativement étroite, se termine un peu au-delà du confluent de la Niemba et, vers l'Ouest, on ne rencontre plus que les roches cristallines et métamorphiques.

En suivant la dépression de l'Ouest à l'Est, on a donc chance de rencontrer successivement tous les termes de la série. C'est ce que mes recherches m'ont montré et c'est pourquoi je procé-

derai de cette manière pour donner la description de la formation de la Lukuga.

---

§ 1. — L'assise inférieure.

Lorsqu'on descend du haut plateau de l'Ouest pour atteindre la Niamba, on peut observer de bons affleurements dans les tranchées du chemin de fer de la Lukuga.

Au klm. 167, au sommet de la côte, la tranchée est creusée dans le micaschiste altéré. Les tranchées suivantes, au contraire, ont entamé un dépôt formé de grès gris, grossier, feldspathique, en gros bancs, englobant parfois des cailloux roulés et alternant avec des bancs irréguliers de poudingue à gros cailloux, à stratification entrecroisée très marquée (1). Tantôt le poudingue a la prépondérance sur le grès, tantôt ce dernier est plus développé. On trouve aussi des lits schisteux rouges intercalés dans le grès.

Au klm. 170, le poudingue est coloré en rouge et ses éléments sont peu volumineux ; il est accompagné de grès grossier à stratification entrecroisée.

Au-delà, le sol est couvert de cailloux roulés volumineux, provenant de la désagrégation de bancs de poudingue.

Plus loin, on observe la présence de poudingue pisaire gris, dur, à grains de quartz et de feldspath, à débris de schiste violacé.

Dans les tranchées, on peut voir que les couches sont peu inclinées ; cependant la détermination de leur allure exacte est rendue difficile par suite de l'irrégularité de la stratification.

Comme la voie ferrée descend lentement vers la Niamba et qu'au bord de celle-ci affleurent les sédiments postprimaires, on doit admettre que ces derniers ont une faible pente dans cette direction, sinon on verrait apparaître le substratum cristallin. Dans les tranchées du chemin de fer, on ne voit pas le contact immédiat des conglomérats et des micaschistes ; on pourrait donc supposer qu'il passe une faille en ce point et que, par ce fait, les déductions précédentes sont erronées. Un examen de la carte montre qu'il n'en est pas ainsi, car, dans ce cas, on devrait voir

(1) Dans l'une de ces tranchées, j'ai observé la présence d'enduits de malachite sur les cailloux d'un des bancs de poudingue.

le poudingue se prolonger en ligne droite sur la rive septentrionale de la Lukuga ; or, la limite s'incurve au voisinage de cette rivière et l'allure représentée sur la carte est la conséquence d'un plongement des bancs vers l'Est, en même temps que, sur la rive droite de la rivière, ils inclinent légèrement vers le Sud.

Lorsqu'on traverse la Niemba, on rencontre, à peu de distance à l'Est du confluent de cette rivière avec la Lukuga, du grès gris, grossier, accompagné de poudingue à cailloux énormes formés essentiellement de roches cristallines : granite, diabase, diorite, porphyre, gneiss, avec quartzite blanc et grès rouge. Ce poudingue forme de gros rochers au bord de la Lukuga ; il se désagrège facilement et le sol est alors jonché de blocs roulés d'un volume parfois très considérable. Cette formation atteint une grande épaisseur. Au Sud de la Lukuga, des collines élevées, les monts Mihala, sont constituées de grès gris ou rougeâtre, passant au poudingue pisaire qui contient lui-même des cailloux roulés plus volumineux disséminés dans la masse ; on y observe aussi des intercalations de bancs irréguliers de poudingue à cailloux très gros de roches cristallines, et, comme je l'ai fait observer précédemment, certains de ces cailloux sont d'une taille énorme.

Si l'on suit le sentier qui longe la rive droite de la Lukuga, on voit, en amont des rapides de Kimabwe, de beaux affleurements de micaschiste, puis on entre dans la formation de grès et de poudingue. Au bord de la Lukuga, les deux séries de roches affleurent au voisinage l'une de l'autre, mais il ne m'a pas été possible de voir leur contact immédiat. Le sol est escarpé dans la région cristalline, tandis qu'il est en pente plus douce dans la zone des grès et ceux-ci, un peu en amont du point de contact, s'avancent à une assez grande distance au Nord de la Lukuga. Les couches postprimaires sont principalement formées de grès gris ou rougeâtre, grossier, en bancs épais, à stratification entrecroisée, passant parfois au poudingue avellanaire et contenant, parfois aussi, quelques petits cailloux roulés disséminés ; on y rencontre quelques intercalations de poudingue à cailloux assez gros. La base de la formation, au voisinage des roches anciennes, est constituée de poudingue à gros cailloux disséminés dans une pâte gréseuse grise ou rouge et de grès gris-rouge, assez grossier, renfermant aussi quelques cailloux roulés. Le grès est parfois fortement durci et prend l'aspect extérieur d'un quartzite.

A 4 km. environ au Sud du village de Kalunga-Katula, le sentier passe au pied du mont Karubiluti, formé de poudingue à cailloux extrêmement volumineux (planche V, fig. 2). Ce poudingue se place au-dessus des grès que je viens de décrire.

La masse renferme des parties plus gréseuses et présente une allure lenticulaire très nette ; l'allure générale est cependant voisine de l'horizontale. Un peu en amont, le sentier traverse une dépression de direction N.-S., dont le versant Ouest est formé des roches vues précédemment (grès et poudingue) et dont le versant Est est formé de gneiss.

L'allure des affleurements (fig. 26) montre que, selon toute vraisemblance, le contact se fait par faille, avec légère inflexion des couches sédimentaires au voisinage de la cassure.

Si l'on prolonge cette faille sur la rive gauche de la Lukuga, on voit qu'elle correspond à l'escarpement Est des Monts Mihala. Or, cet escarpement doit correspondre lui-même à une faille, comme le montrent les observations faites sur le terrain.

Nous avons vu, en effet, que les couches de grès et de poudingue affleurant sur les deux rives de la Niemba inclinent très faiblement vers l'Est. Par contre, à l'ancien village de Lubambalo, on voit affleurer les roches cristallines ; une coupe Est-Ouest passant par ce point donne l'allure représentée par la figure 27.

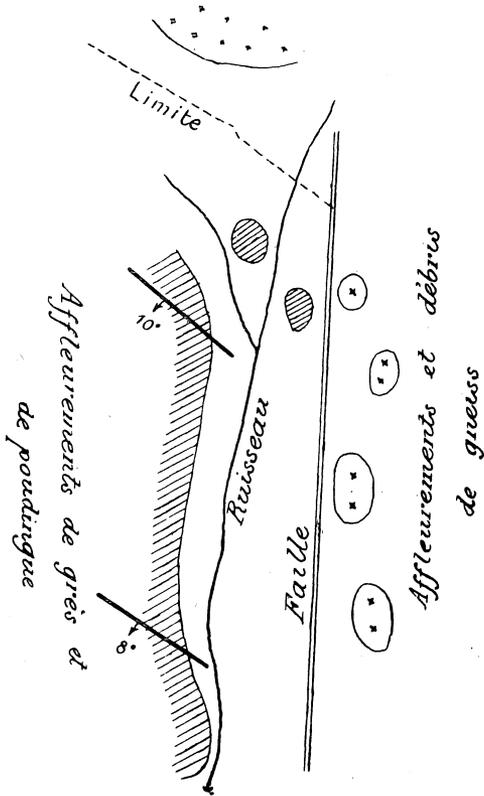


Fig. 26.

La présence d'une faille paraît donc indiscutable. Les roches situées à l'Ouest de cette faille appartiennent à une longue bande s'étendant suivant la vallée de la Niemba. On peut l'observer

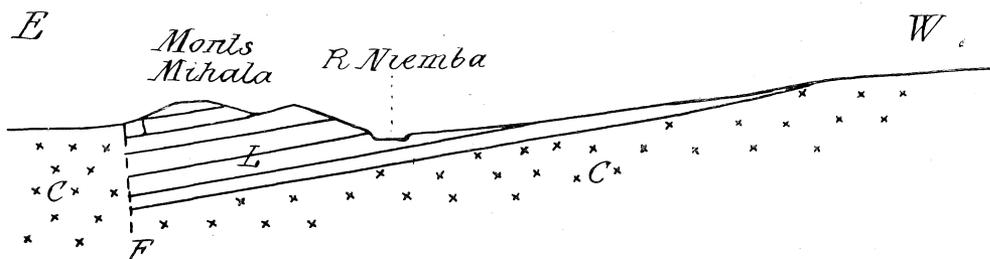


Fig. 27.

*L* = formation de la Lukuga.

*C* = terrain cristallin.

*F* = Faille.

aussi à l'endroit où la route d'Albertville à Lubile traverse cette rivière; M. Raffo, qui a suivi cette route lors de son premier séjour au Katanga en 1912, m'a fourni à ce sujet des renseignements très intéressants que je crois utile de résumer ici :

Sur la rive droite de la Niemba, la route traverse un grand massif de roches cristallines et descend vers la rivière par une pente assez abrupte. Sur la rive gauche, au fond de la vallée, affleurent du poudingue et du grès comme au bord de la Lukuga; en continuant vers l'Ouest, le sol s'élève doucement et l'on atteint, sans ressaut brusque, le massif granitique de l'Ouest. La coupe dans cette région peut donc être représentée par un schéma tout à fait identique à celui de la figure 27. La structure est donc la même que celle observée près de Lubambalo et il n'est pas douteux que l'on se trouve en présence du même accident tectonique.

D'après les observations de M. Raffo dans la vallée de la Niemba, la partie inférieure des dépôts horizontaux est formée essentiellement de grès, parfois avec quelques cailloux roulés, tandis que la partie supérieure est constituée principalement par du poudingue à gros cailloux. La coupe de la Lukuga montre une disposition semblable (1).

(1) M. l'ingénieur Marc Minette d'Oulhaye a remonté la vallée de la Niemba; il a trouvé les mêmes formations sur une grande distance et dans les mêmes conditions de gisement.

A l'Est de la faille, sur la rive gauche de la Lukuga, on voit affleurer du grès gris jaunâtre, assez fin, un peu micacé, parfois un peu celluleux par suite de la dissolution de nodules ferrugineux. La roche contient, à certains endroits, de petits cailloux roulés et, de place en place, de gros galets ovulaires de roches cristallines, de grès, de quartzite, etc. Les bancs sont disposés à peu près horizontalement, mais la roche est parfois zonaire et, dans certains bancs, les feuilletés présentent des contournements très marqués, bien que l'allure générale de la masse reste régulière.

Le long de la voie ferrée, en amont de l'ancien village de Lubambalo, et le long du sentier allant à l'emplacement actuel de ce village, on voit de grands affleurements de grès feldspathique parfois rougeâtre, en bancs puissants, dont la stratification est mal indiquée par suite de l'irrégularité de la surface des bancs; on observe, en un point, des intercalations de lits peu épais de schiste siliceux, rouge violacé, très compact. Ce grès présente des parties plus dures qui restent en relief par l'érosion et font saillie à la surface des bancs; l'érosion a d'ailleurs découpé de gros blocs perchés d'un effet pittoresque.

Dans la masse, on trouve aussi des intercalations de poudingue à gros cailloux roulés de roches cristallines.

Au klm. 185, (au N. de Lubambalo), j'ai relevé la coupe suivante dans la tranchée du chemin de fer (fig. 28) :

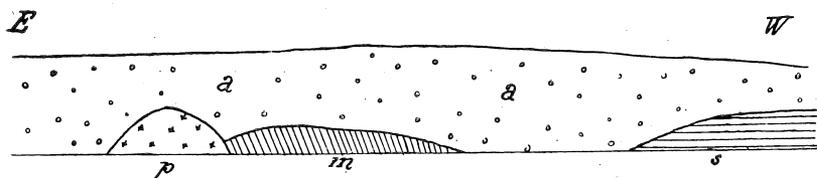


Fig. 28.

*a* = alluvions.

*m* = micaschiste.

*p* = pegmatite à très grands cristaux de feldspath.

*s* = schiste compact, dur, violacé, ou gris verdâtre.

On se trouve donc ici au contact des roches horizontales et du substratum cristallin, mais les roches sont altérées et la présence du cailloutis récent empêche de voir nettement la relation des deux formations; il est vraisemblable qu'il y a contact par faille puisque les couches affleurant à l'Ouest inclinent vers la roche

cristalline ; les observations faites sur l'autre rive de la Lukuga et dont je parlerai tout à l'heure, montrent que cette faille est, en somme, peu importante.

Plus loin, en suivant toujours la voie ferrée, on voit de grands affleurements de grès identique au précédent. La roche se présente en bancs très épais à surface ondulée, mais d'allure générale régulière, formant de gros rochers escarpés, de sorte que, dans la dépression de la Lukuga, on voit surgir, au-dessus de la plaine environnante, des collines rocheuses aux parois abruptes souvent verticales.

Du klm. 193 au klm. 195,2, on observe des affleurements de grès gris jaunâtre ou rougeâtre, argileux, un peu micacé, en gros bancs, à stratification assez irrégulière ; certains bancs présentent des noyaux plus durs, d'autres montrent quelques cellules provenant de la disparition d'une matière soluble ; d'autres paraissent un peu calcaireux et, par altération, deviennent friables ; enfin au klm. 195,2, on voit apparaître un peu de schiste et vers l'Est s'étend alors une zone schisteuse.

Mais avant d'entreprendre l'étude de cette zone, je vais compléter mes observations sur les roches précédentes en examinant la coupe de la rive droite de la Lukuga, à l'Est de la faille de la Niemba.

Le village de Kalunga-Katula est établi sur les roches cristallines du grand massif Nord. Lorsqu'on suit le chemin allant à Kalumbi, on descend d'abord vers la Lukuga et, avant d'atteindre cette rivière, on traverse une grande plaine inclinant très doucement vers la rivière ; on n'y voit aucun affleurement, mais elle diffère tellement par son aspect physique de la zone à roches anciennes que je suis porté à croire qu'elle correspond à la formation horizontale ; j'ai trouvé quelques fragments de grès rouge au voisinage des collines de roches cristallines qui bordent cette plaine vers le Nord. Dans la partie Est, on voit des éminences formées de grès grossier, rougeâtre, à noyaux plus durs, comme il en existe sur la rive gauche.

Les couches sont à peu près horizontales ou mieux inclinent de quelques degrés vers le Sud ou le Sud-Est et, dans une partie déprimée au bord de la Lukuga, il existe un large affleurement de gneiss auprès duquel on observe la présence de grès inclinant faiblement vers le SE. Il s'ensuit que ces grès appartiennent à

la base des formations horizontales et reposent sur les roches cristallines en discordance de stratification.

Au bord de la Lukuga, en face du klm. 186 du chemin de fer, on voit plusieurs affleurements de gneiss et de pegmatite, alors que tout autour de ce point s'élève une sorte de cirque de collines formées de grès. Il s'agit encore d'une disposition analogue à celle que nous venons de voir ; le sous-sol ancien apparaît dans une sorte de fenêtre creusée par l'érosion dans la couverture de roches plus récentes.

Nous remarquons que ces deux pointements de roches cristallines sont très voisins de l'affleurement de roches semblables que nous avons observé le long du chemin de fer près du klm. 185 ; ce dernier est aussi un pointement du substratum ancien mis à découvert grâce à l'érosion.

Ces constatations sont importantes, car, dans une région découpée par de nombreuses failles normales appartenant à plusieurs systèmes, le voisinage de deux roches telles que le grès et le terrain cristallin, n'indique pas nécessairement une simple discordance de stratification et non pas un contact par faille. Dans le cas que nous venons d'examiner, le doute n'est plus permis et nous pouvons admettre que là, où l'existence d'une faille n'est pas évidente (faille de la Niemba par exemple), il y a tout lieu de croire que les autres contacts sont des contacts par discordance de stratification. Cette observation a son importance pour l'interprétation de la coupe à travers la bande de la Niemba ; d'après cela, en effet, cette bande ne doit être limitée par une faille que d'un seul côté ; elle ne correspond donc pas à une zone étroite effondrée entre deux fractures, comme on pourrait le supposer *a priori*.

Si l'on continue à suivre le chemin de Kalunga-Katula à Kalumbi, on traverse une région formée de grès gris jaunâtre, accompagné d'un peu de poudingue et rappelant les formations de l'autre rive ; comme sur cette dernière, ce grès forme de gros rochers et des collines escarpées ; on y trouve aussi des blocs perchés, isolés par l'érosion (planche VII, fig. 1).

Il est à remarquer que, dans cette région, les roches recouvrant

les terrains anciens ont un facies un peu différent de celui que l'on observe à l'Ouest. Dans toute la formation de la Lukuga, on constate de nombreuses variations de ce genre.

Les roches sont presque horizontales et on les suit jusqu'à 1½ klm. de Kalumbi. En ce point, on atteint les roches cristallines sur lesquelles ce village est établi et qui s'avancent jusque près de la Lukuga, formant une sorte d'éperon que contourne la rivière.

---

## § 2. — L'assise moyenne.

Si l'on continue la coupe sur la rive droite de la Lukuga, en suivant le sentier qui conduit à Kissile, on traverse, à l'Est de l'éperon cristallin de Kalumbi, une plaine sans affleurement, bordée au Nord par une région montagneuse correspondant au massif cristallin. A 2 klm. environ à l'Est de Kalumbi, la plaine est légèrement ravinée et, de-ci de-là, on voit affleurer du schiste altéré, grisâtre, se divisant en petits fragments.

Dans les ravins où elle est moins altérée, la roche se présente sous forme de schiste grisâtre ou gris bleuâtre, compact, traversé, en certains endroits, de diaclases verticales rapprochées ; le schiste est parfois un peu siliceux et micacé, et renferme de petits cailloux roulés épars ; de place en place apparaît un caillou plus volumineux de roche cristalline. La roche ne présente pas de stratification nette, mais elle est souvent caractérisée par une tendance à se diviser, par altération, en grosses boules à structure concentrique (planche VI, fig. 1).

Avant d'aller plus loin, j'ajouterai que j'ai observé les mêmes roches dans la vallée de la Kagugu, sur la rive gauche de la Lukuga, en face de Kalumbi ; un peu en amont de l'endroit où le chemin de fer traverse cette rivière, on voit, dans son lit, des affleurements de schiste gris verdâtre à allure très tourmentée et de grès argileux fin, grisâtre, sans stratification nette, renfermant dans certains bancs des cailloux roulés épars. La région se présente ici sous forme d'une vaste plaine descendant doucement vers la Lukuga et où les affleurements sont très rares. Ces roches schisteuses paraissent reposer sur les grès et poudingues que nous avons observés à l'Ouest de Kalumbi. Cependant, lorsqu'on remonte

la rivière Kagugu, on atteint le gneiss à 4 klm. environ au Sud de la Lukuga, sans que l'aspect du sol se modifie, ce qui me fait supposer, malgré l'absence d'affleurement, que la zone schisteuse vient en contact avec les roches cristallines en transgression sur les grès inférieurs.

On pourrait aussi supposer, vu la très faible inclinaison des roches, que les schistes ne reposent pas sur les grès, mais qu'ils sont un facies de cette formation. Pour essayer de résoudre cette question, nous reprendrons la coupe de la rive droite de la Lukuga, en suivant le sentier de Kalumbi à Kissile.

A 3 klm. à l'Est de Kalumbi, on voit se dresser, au-dessus de la plaine correspondant à la zone schisteuse, une colline assez abrupte dont le sommet est constitué par une sorte de poudingue, se présentant en bancs très épais à pâte de grès grisâtre à grain fin, dans laquelle sont disséminés de volumineux cailloux de roches cristallines, de quartzite, de grès rouge, de quartz blanc; la stratification est mal indiquée et plus ou moins entrecroisée.

Le schiste affleure au pied de la colline; on voit donc que la formation schisteuse est recouverte par une assise de grès et de poudingue rappelant par son aspect l'assise de grès et de poudingue observée à l'Ouest de Kalumbi; mais ces deux assises sont différentes puisque cette dernière repose sur le terrain cristallin, tandis que l'autre repose sur les schistes. Sur la rive opposée de la Lukuga, une autre colline d'aspect identique montre la même succession.

Au-delà de la colline, le sentier rentre dans la zone schisteuse, puis s'élève pour s'engager dans une partie plus accidentée; à partir de là, on rencontre des roches du niveau gréseux supérieur, consistant aussi en grès rougeâtre ou gris jaunâtre, argileux, souvent zonaire, avec des cailloux roulés épars dans la masse; lorsque ces galets sont plus abondants, la roche passe au poudingue franc.

Les zones de la roche sont souvent très contournées, redressées jusqu'à la verticale, voire même un peu renversées, bien que la masse même présente, en grand, une stratification presque horizontale.

En un point, j'ai noté la disposition représentée figure 29; une coupe perpendiculaire donne l'allure indiquée au croquis suivant (fig. 30).

Sur certaines surfaces, en avant et en arrière du mamelon de gauche indiqué au premier croquis, j'ai observé la présence de

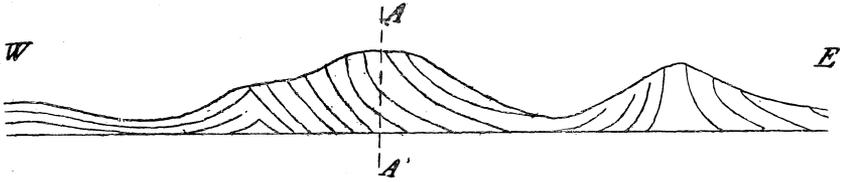


Fig. 29.

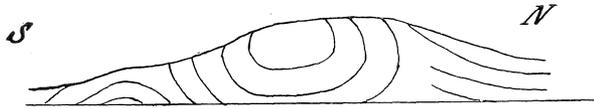


Fig. 30.

Coupe par AA' de la fig. 29.

fentes de retrait recimentées, ce qui prouve que ces parties ont été émergées au cours même de la formation.

Ces affleurements font partie d'un grand massif auquel appartiennent notamment les gros rochers que l'on aperçoit au bord de la Lukuga, près du village de Muliminua.

Avant d'atteindre Kissile, le sentier traverse une région basse correspondant vraisemblablement à la zone schisteuse que l'on voit d'ailleurs réapparaître auprès de ce village.

A Kissile, le long de la rivière Kaïtebeleye, on peut relever une bonne coupe montrant la succession suivante à partir du terrain cristallin.

- a) Poudingue formé de cailloux roulés, parfois très volumineux, de roches cristallines, englobés dans une pâte argilo-gréseuse, rouge, très altérée.
- b) Schiste rouge, grès rouge et grès blanchâtre avec cailloux roulés, parfois très gros, disséminés dans la masse; à certains endroits, la roche passe au poudingue proprement dit.
- c) Poudingue à ciment rouge, à cailloux volumineux de roches cristallines, parfois peu roulés, cailloux de phyllade noir, de quartzite et de grès rouge; j'y ai observé aussi des cailloux roulés de poudingue indiquant qu'il y a eu des remaniements

au cours de la formation du dépôt, ou qu'il a existé des conglomérats analogues, mais qui ont complètement disparu. La stratification de ce poudingue, comme celle des roches sous-jacentes, est assez régulière; par ce fait, la roche rappelle l'assise inférieure telle que nous l'avons observée près de la Niemba et non pas l'assise surmontant la formation schisteuse.

- d) Schiste très compact, violacé ou grisâtre et schiste rouge brunâtre.
- e) Schiste noir avec bancs gréseux à la base; le schiste contient de gros nodules calcaireux; il est traversé par des diaclases verticales, lesquelles sont souvent remplies par un filonet de calcite.

L'allure est parfois assez contournée.

- f) Schiste noir, parfois plus grossier, se divisant en grosses sphères; on y rencontre des intercalations gréseuses avec cailloux de schiste et grains roulés de feldspath ou des cailloux roulés de roches cristallines. L'une de ces intercalations est plus importante et passe au poudingue à ciment argilo-siliceux dur et compact.

Les dépôts désignés par les lettres *a*, *b*, *c*, forment donc ici une assise inférieure à la zone schisteuse et peuvent être considérés comme l'équivalent des grès et poudingues observés à l'Ouest de Kalumbi au voisinage des roches cristallines.

Si l'on suit le chemin de Kissile à Kiluba, on traverse la zone schisteuse sur une grande longueur; les roches présentent les mêmes caractères que ceux décrits ci-dessus. Les schistes sont de teinte foncée, parfois gris jaunâtre et un peu siliceux; lorsqu'on les voit inaltérés dans le lit des rivières, ils sont très compacts et présentent une structure sphéroïdale; lorsqu'ils sont altérés, au contraire, ils se divisent en petits fragments; la roche saine et la roche altérée sont parfois si différentes qu'on hésiterait à les rapporter à un même banc. Dans les schistes, sont intercalés des bancs gréseux, jaunâtres, à grain fin, englobant des cailloux roulés disséminés dans la pâte. Le schiste est parfois plus noir, à grain très fin, et contient alors de gros nodules calcaireux comme près de Kissile.

L'aspect physique de la zone schisteuse est assez caractéristique; le sol se présente sous forme d'une plaine ondulée découpée par un grand nombre de petits ravins.

Le long du sentier de Kissile à Kiluba, on peut constater aussi à plusieurs reprises qu'il existe une formation à conglomérats surmontant les schistes et présentant les caractères indiqués précédemment.

Les observations faites près de Kissile et entre ce village et Kiluba montrent bien qu'il existe dans la formation de la Lukuga deux niveaux de grès et de conglomérats séparés par une assise essentiellement schisteuse, mais dans laquelle se rencontrent encore des bancs de grès et de poudingue.

Je vais examiner un peu plus en détail la composition de la zone schisteuse et montrer qu'elle présente des variations de facies parfois très rapides.

Le facies décrit précédemment reste assez constant jusque un peu à l'Ouest de la rivière M'Koga.

Le sentier de Kiluba à Kissile traverse cette rivière non loin du contact entre la zone schisteuse et la zone supérieure ; si l'on remonte le lit du cours d'eau, on voit affleurer du schiste dur, très compact, un peu siliceux, se débitant en grosses boules, de teinte gris verdâtre, rougeâtre ou violacée ; l'allure des bancs est très irrégulière ; on y observe des intercalations minces de poudingue et, de-ci de-là, dans le schiste lui-même, des cailloux roulés disséminés ; les couches inclinent faiblement vers le Sud, de sorte qu'en marchant vers le Nord, on descend la série et l'on atteint le massif cristallin ; les bancs inférieurs contiennent un plus grand nombre de cailloux roulés. Cependant, au voisinage du terrain ancien, la roche est plus noire, plus schisteuse et certains bancs contiennent des nodules calcaires.

On voit donc qu'ici le facies est quelque peu différent de celui vu précédemment ; la teinte noire a disparu, la roche est plus compacte, gris violacée, verdâtre ou rougeâtre, et les nodules calcaires n'existent que dans les bancs inférieurs où ils sont peu nombreux.

La rivière Tukamba, située à 3 klm. environ à l'Est de la précédente, donne encore une bonne coupe dans la zone schisteuse dont les couches présentent la même allure que dans la coupe précédente. Sous les grès de l'assise supérieure, on trouve du schiste noir, verdâtre par altération ; il se divise en petits éclats et renferme des nodules calcaires ; on y observe un banc gréseux, grossier, avec cailloux de schiste et petits débris

de végétaux, un banc de calcaire noduleux avec petits grains roulés de feldspath rose; plus bas, le schiste est plus grossier avec cassure sphéroïdale; au voisinage du terrain cristallin, on voit affleurer du grès argileux jaunâtre renfermant quelques petits cailloux roulés de roches cristallines et accompagné de schiste grossier.

Dans la coupe de la Tukamba, la zone schisteuse a donc à peu près le même faciès qu'à l'Ouest de la M'Koga.

Sur la rive gauche de la Lukuga, on peut encore étudier convenablement la même assise dans la vallée de la Djimba.

Près de son confluent avec la Lukuga, la Djimba coule sur du grès gris jaune, argileux et calcareux, très compact, qui forme la base de l'assise supérieure; certaines parties plus grossières sont disposées en lentilles irrégulières dans la masse et j'y ai vu un caillou roulé de granite et de petits cailloux de schiste; la roche présente une structure sphéroïdale. A la base de ce niveau gréseux, on trouve un peu de poudingue à gros cailloux de roches cristallines, de quartzite et de grès, à stratification entrecroisée, qui repose directement sur l'assise schisteuse et paraît la raviner assez profondément.

Le schiste est noirâtre, ou un peu verdâtre, finement micacé et présente une allure très tourmentée, rappelant à certains en-

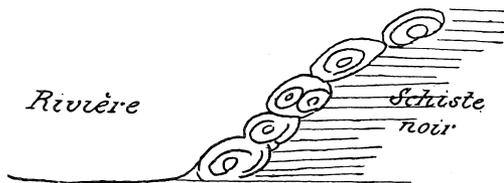


Fig. 31.

droits des plissements, à d'autres des ravinements. Dans la roche sont intercalés des bancs à cailloux roulés. Le schiste est aussi fortement raviné par une roche argilo-gréseuse calcareuse gris jaunâtre, très compacte, se divisant en gros sphéroïdes; j'ai relevé une disposition très curieuse (fig. 31) (voir la photographie planche VII, fig. 2).

On trouve aussi, dans ce schiste, des sortes de bancs de calcaire impur qui ont l'aspect de remplissage de fentes,

Un peu en amont, on voit, le long de la rivière, de grands affleurements de schiste noir renfermant des nodules calcareux et quelques cailloux roulés parfois très volumineux (1) ; la stratification est assez tourmentée.

Les couches, en allure générale, sont presque horizontales ou plutôt inclinent faiblement vers la Lukuga, car, en remontant le cours de la Djimba, on reste très longtemps dans la zone de contact entre les schistes et les roches qui les surmontent.

Lorsqu'on approche davantage du massif cristallin du Sud, la pente augmente lentement et l'on traverse successivement, de haut en bas, toute la série des couches. On voit de grands affleurements de schiste avec intercalations de bancs gréseux compacts à structure irrégulière, à nodules calcareux volumineux. La partie inférieure de la formation est constituée par une roche argilo-siliceuse, à grain fin, compacte, jaunâtre ou gris verdâtre, sans stratification, englobant des cailloux roulés, et les bancs de la base sont formés de schiste rouge plus ou moins siliceux qui viennent en contact avec le granite. Je reviendrai plus loin sur la nature de ce contact ; pour le moment, je ferai simplement remarquer que la zone schisteuse se trouve ici contre les roches anciennes sans interposition de l'assise inférieure de la Lukuga.

J'ai encore pu étudier la composition de l'assise schisteuse dans la vallée de la rivière Kabwe-Kayemba, au Sud de l'ancien village de Kahongo sur la rive gauche de la Lukuga.

La partie inférieure de la vallée est creusée dans les roches gréseuses et conglomératiques de l'assise supérieure. A 2½ klm. environ au Sud de la Lukuga, on pénètre dans l'assise schisteuse dont les couches ont une pente faible vers la Lukuga. Sous la formation de grès et de poudingue, on trouve du schiste rougeâtre ou gris verdâtre très compact, se débitant en petits morceaux et renfermant de gros nodules calcareux extrêmement durs ; la roche contient, de place en place, des cailloux roulés épars ; on y observe des intercalations de grès argileux jaunâtre, qui ravine le schiste d'une façon parfois très curieuse ; le facies reste assez constant jusqu'au voisinage de la montagne cristalline.

(1) J'ai trouvé dans le schiste un caillou de granite dont la grosseur atteignait environ trois fois celle d'une tête d'homme.

Par sa composition, la zone schisteuse ressemble donc à ce que l'on peut voir à l'Ouest; cependant, la teinte noire a disparu; elle a fait place à une teinte gris verdâtre, rougeâtre ou violacée; quand la roche a cette couleur, elle possède une compacité beaucoup plus grande, la stratification y est à peine indiquée, et les eaux la sculptent d'une façon très remarquable; quand elle est noire, elle est plus fissile, mieux stratifiée, à grain plus fin et moins compacte.

Dans la rivière Kalomwe (rive droite de la Lukuga), un peu en aval du village de Milange, la formation schisteuse se présente avec son aspect le plus typique; elle est constituée de schiste noir très fin, finement pailleté de mica, feuilleté, se divisant par altération en petits fragments, baguettes ou sphéroïdes, contenant, à différents niveaux, de très volumineux nodules calcaireux et probablement un peu ferrugineux, à grain fin, de teinte brunâtre. Ces nodules sont aplatis, de forme ronde ou elliptique plus ou moins régulière, et traversés par des veines de calcite dans plusieurs directions. Au contact du schiste, les nodules présentent parfois une zone ayant d'une façon très nette la structure en cornets emboîtés. Les feuillets des schistes s'incurvent au voisinage des nodules.

Le schiste lui-même est découpé par des fentes minces remplies de calcite rose englobant parfois de petits fragments de schiste noir. Ces veines traversent les nodules, mais alors elles s'y ramifient un peu ou bien s'amincissent.

Dans ces schistes, on observe une zone dérangée que l'on peut suivre sur 25 m. au moins le long de la rivière; elle consiste en une intercalation de roche siliceuse très disloquée, ayant l'aspect du remplissage d'une crevasse.

Dans un banc un peu psammitique et calcaireux, intercalé dans le schiste noir, j'ai trouvé un caillou roulé de porphyre rouge de la grosseur de deux poings.

Lorsqu'on remonte la Kalomwe, on trouve une série d'affleurements de schiste noir; en un point, on voit un banc calcaireux de teinte bleuâtre englobant des galets de roches cristallines et des grains de feldspath et de quartz.

Lorsqu'on approche de la chaîne cristalline, on voit apparaître une roche jaunâtre, siliceuse, se divisant en grosses sphères, ce qui lui donne, à certains endroits, l'apparence extérieure d'un

poudingue à très gros cailloux roulés ; cette roche paraît bien s'enfoncer sous le schiste ; dans un ravin, on la voit en contact avec le terrain ancien ; les bancs inférieurs renferment des cailloux roulés.

Dans la rivière Kidji, à 200 m. en amont de son confluent avec la Lukuga, j'ai observé un affleurement de schiste noir, fin, micacé, identique à celui de la Kalomwe et accompagné de bancs calcaireux bleus, avec grains roulés de quartz et de feldspath et cailloux plus volumineux de granite ; fréquemment on observe dans ces bancs calcaireux, la structure en cornets emboîtés.

Sur la rive gauche de la Lukuga, en face de Milange, la formation schisteuse couvre une surface considérable ; elle comprend des schistes noirs, fins, à nodules calcaireux, identiques à ceux de la Kalomwe. On peut observer ces roches notamment dans la vallée de la Tiamala ; vers le Sud, au voisinage de la montagne de roches cristallines, on trouve un peu de grès argileux jaunâtre, à grain fin, à cassure sphéroïdale, à concrétions pyriteuses limonitisées et débris de schiste, sans stratification bien marquée. Ce niveau gréseux peut donc être considéré comme l'équivalent de celui qui se trouve à la base des schistes noirs dans la vallée de la Kalomwe où, comme dans la coupe de la Tiamala, il vient en contact avec les roches cristallines.

Sur la rive droite de la Tiamala, on voit affleurer le schiste noir dans les très nombreux ravins qui descendent de la montagne et que les eaux ont creusés profondément, grâce au peu de résistance de la roche.

Ces schistes affleurent également dans la dépression de la Lukuga à l'Ouest de la Tiamala, mais lorsqu'on arrive à 5 klm. en aval de cette rivière, le facies s'est modifié. Au bord de la Lukuga, sur la rive droite, on voit de gros rochers de poudingue de la zone supérieure ; sur la rive gauche, le terrain cristallin se trouve à peu de distance et, entre la Lukuga et la montagne cristalline, on voit affleurer successivement, au lieu des schistes noirs, des grès à cailloux roulés, du schiste gris, compact, dur, à cassure sphéroïdale, du poudingue à ciment gréseux rougeâtre avec gros cailloux roulés disséminés dans la pâte et ne présentant aucune stratification ; cette roche passe au grès rouge, englobant de rares cailloux roulés.

On voit donc qu'ici la zone schisteuse perd son facies type et

est remplacée par des roches plus grossières, à tel point qu'elle se confond pour ainsi dire avec l'assise supérieure.

Lorsqu'on suit la rivière Mogandja, affluent de la rive gauche de la Lukuga, on trouve, près de cette dernière, du schiste noirâtre accompagné de grès jaunâtre, très irrégulier, ravinant profondément le schiste qu'il surmonte (fig. 32).

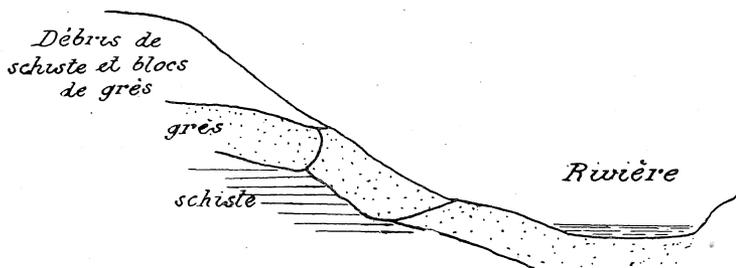


Fig. 32.

Sous ces roches apparaissent des poudingues, puis des schistes rouges et verdâtres très compacts, avec parties gréseuses, ne montrant aucune stratification; sur le sol, j'ai trouvé de gros nodules calcaires qui rappellent les nodules englobés dans les schistes noirs.

Lorsqu'on se reporte à l'Ouest, on voit apparaître, au-dessus de ces roches, des schistes noirâtres fins, fissiles, avec petits bancs calcaires qui forment sur la rive gauche de la Lukuga une vaste plaine sans ondulations. Au voisinage de la Luanda, on rencontre le poudingue de l'assise supérieure recouvrant ces schistes; la bande schisteuse s'écarte alors de la Lukuga et on la retrouve dans la vallée de la rivière Kabwe-Kayemba dont j'ai décrit la coupe antérieurement; la zone schisteuse reprend ici son facies normal et se substitue au poudingue qui, près de la vallée de la Mogandja, arrive au contact des roches cristallines; ce poudingue est donc bien un facies local de la formation des schistes noirs à nodules calcaires et non pas l'équivalent de l'assise inférieure aux schistes noirs, comme on pourrait peut-être le supposer.

### § 3. — L'assise supérieure.

Il me reste à compléter l'exposé de mes observations sur la zone supérieure. J'ai déjà donné la description de cette assise dans la région située à l'Ouest de Kissile; mais c'est surtout à l'Est de cette localité, entre les vallées de la M'Koga et de la Kalomwe, sur la rive droite de la Lukuga, que cette formation est bien développée. A sa base, on rencontre une assise assez peu puissante de grès jaunâtre, à grain fin, souvent calcareux, passant alors au macigno; ce grès est accompagné d'un peu de poudingue ou englobe lui-même quelques cailloux roulés; ces roches présentent souvent des allures contournées. Vers l'Est, la base est formée de grès jaunâtre, fin, assez bien stratifié, avec petits cailloux de schiste noirâtre, fin, et des débris de végétaux. Dans les grès de ce niveau, on trouve des nodules de pyrite; par altération, ceux-ci se transforment en limonite et finissent par disparaître, laissant des cellules à la surface de la roche. Au-dessus, on voit apparaître une masse puissante de poudingue (planche VI, fig. 2) à ciment de grès argileux à grain fin, jaunâtre ou rougeâtre, dans lequel sont englobés des cailloux généralement bien roulés de roches cristallines, de grès rouge, de quartzite, de phyllade noir et parfois de calcaire siliceux. Les cailloux sont généralement disséminés dans la roche et le ciment est prépondérant; on passe ainsi au grès avec de rares cailloux, puis au grès argileux et au grès grossier feldspathique. Les cailloux ont des dimensions très variables; ils sont parfois de taille énorme, mais le grain du ciment reste à peu près le même. J'ai trouvé aussi des cailloux de grès analogue à celui qui surmonte directement le schiste noir. La roche est généralement zonaire et on observe alors des allures extrêmement tourmentées, dessinant des plis, des dômes, des cuvettes, comme si les feuillettes de la roche avaient subi des efforts de poussée très énergiques et dans divers sens; à côté se rencontrent des parties sans aucune stratification. Comme, *dans l'ensemble*, les roches sont peu inclinées et montrent une allure tranquille, ces contournements ne peuvent être dus à des phénomènes tectoniques.

En de nombreux points, j'ai remarqué que le ciment a acquis une dureté plus grande autour des cailloux, sur une étendue

proportionnée à leur volume, à tel point qu'il est parfois très difficile de dégager les cailloux de la roche encaissante.

Dans la masse de grès et de poudingue, on observe à certains endroits, notamment un peu à l'Est de la Kasa, une intercalation de schiste rouge. D'ailleurs, lorsque l'assise vient directement en contact avec les roches cristallines, elle débute souvent par une série de couches de grès rougeâtre renfermant ou non des cailloux roulés qui le font passer au poudingue. C'est ce que j'ai pu voir notamment dans le lit de la rivière Kalondo (affluent de droite de la Lukuga), ainsi que dans une autre rivière située à 8 km. à l'Est de la précédente.

Aux environs de Kahongo, sur la rive droite de la Lukuga, on trouve du grès et du schiste rouge avec poudingue, à la base de la formation, au voisinage des roches cristallines.

A peu de distance de la Kalomwe, dans un grand affleurement de poudingue rougeâtre à gros cailloux, à ciment siliceux, zonaire, à feuilletés très contournés, parfois redressés jusqu'à la verticale, j'ai trouvé un caillou paraissant présenter des stries d'origine glaciaire.

Dans la région occupée par ces formations et principalement dans sa partie Ouest, entre Kahongo et Muliminua, l'aspect du pays est très spécial ; l'érosion a isolé des collines escarpées, où la roche est mise à nu sur de grandes surfaces, formant des rochers énormes d'un effet pittoresque (planche VIII, fig. 1).

Le sommet de ces collines est constitué principalement par des grès en bancs énormes, plutôt que par le poudingue ; il semble que cette nature un peu différente de la roche, qui est plus compacte et présente moins de diaclases, a contribué pour beaucoup à donner cette structure.

Lorsque la base de ces collines est formée par l'assise moyenne schisteuse, de gros blocs, détachés du sommet grâce à l'affouillement des schistes, glissent sur le versant ; ce fait rend incertaine la détermination de la limite entre les deux assises.

La photographie planche VIII, fig. 2, prise sur la rive droite de la Djimba, à 5 km. au S. de la Lukuga, montre l'un de ces blocs dont le volume est très considérable.

\*  
\* \*

Il résulte donc de mes observations que l'on peut distinguer

trois assises dans les dépôts qui remplissent la dépression de la Lukuga :

- a) Une assise inférieure formée de grès et de poudingue.
- b) Une assise essentiellement schisteuse, à nodules calcaireux, avec bancs de grès et de poudingue intercalés ; elle présente des variations assez rapides dans la couleur et la compacité des roches qui la composent.
- c) Une assise supérieure formée de grès et de poudingue avec parfois un peu de schiste rouge ; la base de cette assise est constituée par du grès à noyaux de schiste, débris végétaux, nodules de pyrite, parfois accompagné de poudingue ; ces roches, à certains endroits, ravinent profondément celles de l'assise moyenne.

Mais ces trois distinctions sont en réalité assez factices ; il existe des niveaux de schiste dans les assises supérieure et inférieure ; ces assises passent parfois progressivement de l'une à l'autre sans qu'on puisse établir de limite nette ; parfois elles se ravinent profondément et le tracé de la limite est difficile ; d'autre part, dans la zone schisteuse, on trouve des bancs de grès et de poudingue.

Ces trois assises forment donc un ensemble présentant des caractères communs et sur une carte on pourrait les réunir sous la même notation. Cependant il y a intérêt à les distinguer :

1° Parce que la différence de constitution pétrographique donne au paysage un aspect totalement différent, suivant que l'on se trouve sur l'une ou l'autre des assises.

2° Parce que la distinction de ces assises qui transgressent l'une sur l'autre, permet, par le tracé de la carte, de mettre en lumière l'évolution du sol pendant le dépôt même des couches.

---

#### § 4. — Tectonique.

J'ai essayé de représenter sur la carte la répartition de ces trois assises, ce qui n'était pas sans présenter quelque difficulté, à cause de leurs variations de facies, de l'imprécision de leurs limites et

des ravinements qui marquent souvent le contact des deux assises supérieures.

L'assise inférieure n'existe que dans la région Ouest ; elle s'étend depuis la Niemba jusqu'aux environs de Kalumbi et de Kissile, où elle est recouverte par l'assise schisteuse ; vers le Sud, elle se prolonge en une bande étroite le long de la Niemba et j'ai donné précédemment les raisons de cette disposition.

On ne peut voir la superposition des deux assises inférieures que près de Kissile ; à l'Est de ce village, l'assise moyenne vient en contact avec les roches cristallines et il semble bien qu'elle soit en transgression sur l'assise inférieure.

A simple examen de la carte, on serait porté à résoudre la question dans ce sens, mais quand on se trouve au bord de la Lukuga et qu'on voit les couches postprimaires horizontales ou faiblement inclinées occuper le fond d'une large vallée encadrée de hautes montagnes de terrain cristallin (planche VI, fig. 2), on est porté à croire qu'il existe une faille au contact de ces deux formations et que la Lukuga coule dans une zone effondrée entre deux grandes cassures.

Cependant, quand on examine en détail les points de contact et qu'on relève l'allure des couches, on s'aperçoit que la question est en réalité très complexe. C'est pourquoi j'ai étudié un grand nombre de ces points de contact ; je vais les passer en revue, ce qui permettra de discuter en connaissance de cause les relations existant entre les deux séries de roches.

A l'Ouest de Kalumbi, l'assise inférieure repose en discordance de stratification sur les terrains anciens ; les observations faites au bord de la Lukuga (rive droite), où l'érosion a mis à nu le substratum dans le fond même de la vallée, ne laissent aucun doute à cet égard.

J'ai discuté précédemment la question pour la bande de la Niemba au voisinage de la Lukuga ; je n'aurai donc pas à y revenir. Je rappellerai que, à mon avis, elle est bordée à l'Est par une faille qui traverse la Lukuga à deux kilomètres environ en amont du confluent de la Niemba.

Cette bande se termine très rapidement sur la rive droite de la Lukuga ; je n'ai pas pu voir son contact immédiat avec le terrain ancien, mais, au voisinage de ce dernier, en face de la Niemba, les

couches sont dirigées parallèlement au contact et inclinent de 12 à 14° vers le Sud; j'ai relevé la coupe suivante (fig. 33).

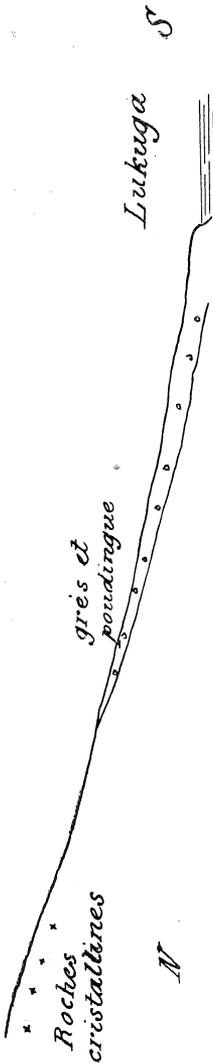


Fig. 33.

A l'Est de ce point, là où la limite des terrains postprimaires s'écarte de la Lukuga, la pente des couches n'est que de 7 à 8 degrés vers le Sud; si l'on prolonge ces couches vers le Nord, on remarque qu'il n'y a pas de hauteur de terrain cristallin contre laquelle elles puissent buter; on peut en déduire que dans cette région le contact ne se fait pas par faille et que ces roches se sont étendues bien plus loin vers le Nord que ne semblent l'indiquer les affleurements actuels.

A l'Est de la faille de la Niemba, sur la rive droite de la Lukuga, jusque Kalumbi, je n'ai pas pu observer le contact des deux systèmes, mais comme on reste presque constamment dans le niveau tout à fait inférieur de la série, on peut admettre que le contact se fait sans cassure.

Sur la rive gauche de la Lukuga, près de Lubambalo, on voit les grès inférieurs au voisinage des roches cristallines sans que ces dernières forment un escarpement; on en déduit que les deux terrains ne sont pas séparés par une faille.

Une coupe N.-S. coupant la vallée de la Lukuga à cet endroit, montrerait donc que les roches postprimaires forment un synclinal peu marqué, de telle sorte qu'au point le plus bas de la coupe, le substratum cristallin est mis à découvert.

Près de Kalumbi, sur la rive gauche de la Lukuga, une vaste étendue sans relief correspond à la zone schisteuse. Les affleurements que j'ai pu voir de ce terrain, se trouvent à grande distance de la bordure du massif cristallin; je ne possède aucun renseignement sur le contact. Le fait qu'il n'y a pas de changement brusque

dans la pente du sol lorsqu'on arrive sur le gneiss, me paraît indiquer qu'ici encore il n'y a pas de faille.

Nous nous reporterons directement à Kissile ; tout près de ce village, dans la rivière Kaïtebelaye, on voit le poudingue en contact avec le gneiss ; les roches sont fort altérées, de sorte qu'on pourrait hésiter à définir la nature de ce contact ; mais les couches de conglomérat ont une inclinaison de 14 à 15°, suffisante pour qu'en les prolongeant elles viennent passer au-dessus de la montagne formée par le terrain cristallin ; dans ces conditions, il paraît admissible de considérer le contact comme normal, c'est-à-dire sans cassure. Comme je l'ai montré antérieurement, on se trouve d'ailleurs ici en présence des bancs inférieurs de la formation de la Lukuga.

La pente des couches va en diminuant au fur et à mesure que l'on s'avance vers le Sud ; j'attirerai l'attention sur ce redressement des couches au voisinage du contact.

Dans la vallée de la M'Koga, on peut voir les roches cristallines et les roches plus récentes à très peu de distance les unes des autres ; dans le lit de la rivière qui, en ce point, coule parallèlement au contact, on voit affleurer le poudingue avec pente de 10° vers le Sud-Ouest, mais cette pente est assez variable, car, non loin de là, j'ai mesuré une inclinaison de 43° ; plus au Sud encore la pente redevient très faible ; les couches sont dirigées parallèlement au contact lui-même. Sur la rive gauche du cours d'eau on voit le sol s'élever brusquement et le gneiss affleure (fig. 34).

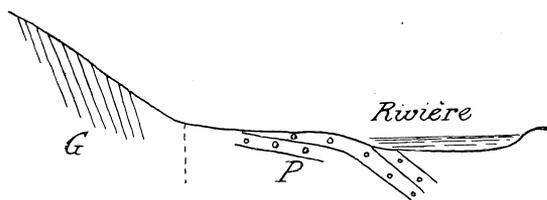


Fig. 34.

G = gneiss. P = poudingue.

Les bancs de poudingue paraissent donc buter contre la roche ancienne et *a priori* il semblerait rationnel de faire passer une faille

en ce point. Cependant dans la vallée de la Tukamba, bien qu'on ne voie pas aussi nettement le contact des deux systèmes, j'ai mesuré dans le grès qui forme la base de la zone schisteuse de la Lukuga, une inclinaison de  $50^\circ$  vers le SW. Il semble donc que ces roches reposent sur le gneiss du massif Nord, la forte inclinaison observée correspondant vraisemblablement à une flexure qui, a certains endroits, peut s'accroître en faille ; mais, eu égard à la composition pétrographique de ces terrains, on pourrait supposer aussi qu'il s'agit de couches déposées au pied du versant d'une dépres-

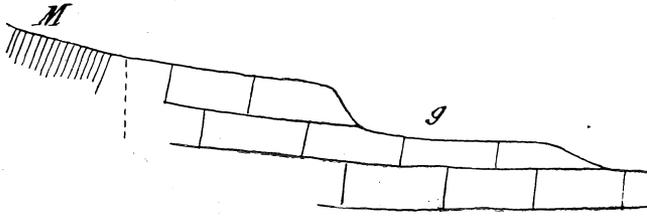


Fig. 35.

*g* = grès.

*M* = micaschiste.

sion préexistante. Comme nous le verrons plus loin, il y a des arguments pour l'une comme pour l'autre interprétation.

A l'Est de ce point, on observe d'une façon constante que le contact des deux formations est marqué par un changement brusque dans l'allure du sol, dont la pente augmente rapidement sur les roches anciennes. A l'Est de Kiluba, on voit nettement le fait dans la vallée de la Kiso.

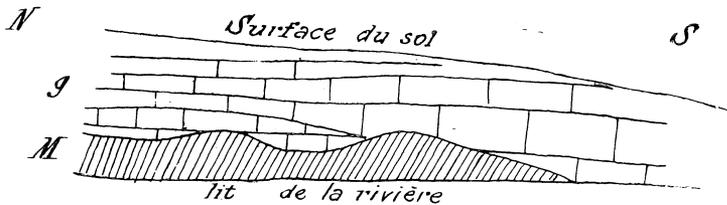


Fig. 36.

*g* = grès.

*M* = micaschiste.

Dans la rivière Kalondo, j'ai relevé, au contact, la coupe représentée figure 35 ; le grès rougeâtre (*g*) de base de la zone schisteuse

vient buter contre les micaschistes (*M*) et la présence d'une faille paraît probable. Dans un ravin parallèle à la Kalondo et un peu en amont de celle-ci, j'ai relevé, au contact des roches cristallines, la coupe représentée par la figure 36.

Mais au flanc de la montagne, un peu en amont de ce point, le sol s'élève brusquement et l'on voit affleurer du granite avec filons de pegmatite ; c'est donc la même disposition que dans la Kalondo, comme le montre la fig. 37.

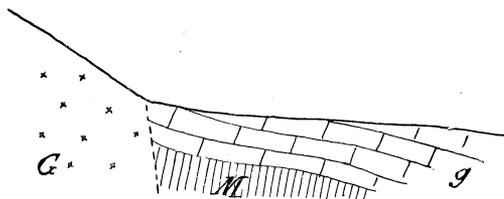


Fig. 37.

*g* = grès.                      *M* = micaschiste.  
*G* = granite.

Dans cette région, la zone schisteuse n'existe pas en affleurement; le grès rougeâtre ou grisâtre, feldspathique, plus ou moins grossier, que l'on voit pointer en de nombreux endroits, appartient à la zone supérieure.

Le croquis ci-dessus (fig. 36) prouve indiscutablement que ces roches sont en discordance sur le micaschiste et par conséquent s'avancent en transgression sur l'assise moyenne.

Dans les coupes précédentes, là où l'on ne voit pas l'assise inférieure au contact du terrain cristallin, on peut se demander si ce n'est pas une faille qui a supprimé les couches qui n'affleurent pas. Ce croquis montre au contraire que les assises peuvent transgresser l'une sur l'autre. Il s'ensuit que, dans la région située à l'Ouest de Kiluba, le contact de la zone moyenne avec les roches cristallines n'est pas nécessairement un contact par faille.

On voit donc que la question est très compliquée. Les croquis de l'allure du contact indiquent la possibilité de l'existence de failles, mais celles-ci sont dans ce cas peu importantes puisque, par suite des transgressions qui se sont produites, il n'y a pas, en réalité, suppression d'assise.

Si nous reprenons pour un instant l'examen du dernier croquis (fig. 37), nous voyons que, vers le Nord, le grès va buter contre le granite ; à ce dernier correspond d'ailleurs une augmentation brusque de la pente du sol. Comme pour les coupes précédentes, cette disposition peut s'expliquer de deux manières : *a*) par l'existence d'une faille, *b*) par le remplissage d'une vallée encaissée, le grès s'étant déposé au pied d'une paroi escarpée.

Nous reviendrons sur ce sujet lorsque nous aurons passé en revue tous les points de contact.

Plus à l'Est, se trouve la vallée de la Kasa qui correspond, comme celle de la Lukuga, à une bande de roches postprimaires comprise entre les massifs cristallins du mont Sumba d'une part, du mont Kalimi d'autre part. J'y reviendrai tout à l'heure, après avoir décrit complètement la vallée de la Lukuga.

A l'angle SE. du mont Sumba, j'ai pu voir, en plusieurs points, le contact de l'assise supérieure de la Lukuga avec les roches anciennes.

A 2 ½ klm. à l'Est de l'ancien emplacement du village Kahongo (rive droite), j'ai relevé la coupe suivante (fig. 38) ; la pente dans le grès et le poudingue est de 18°.

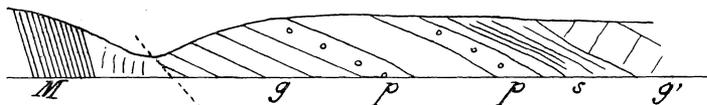


Fig. 38.

<i>M</i> = micaschiste.	<i>s</i> = schiste rouge grossier.
<i>g</i> = grès rouge assez grossier.	<i>g'</i> = grès rouge englobant de petits cailloux roulés.
<i>p</i> = poudingue.	

En d'autres points, au S. et au SE. du précédent, j'ai pu voir les deux formations au voisinage l'une de l'autre, mais les roches sont fortement altérées et on ne peut pas se rendre compte de leurs relations réciproques ; il semble généralement que le conglomérat va buter contre le massif cristallin. Dans un ravin, j'ai constaté dans un banc de poudingue une surface de glissement de direction N. 80° E. et inclinant de 65° au Sud, couverte de stries de glissement suivant la ligne de plus grande pente.

A 1 ½ klm. au Nord du point mentionné tout à l'heure, c'est-à-dire sur le versant du mont Sumba regardant la Kasa, on

relève la coupe suivante (fig. 39) ; au voisinage du gneiss, le grès a une pente plus forte que d'ordinaire, mais le sol s'élève brusque-

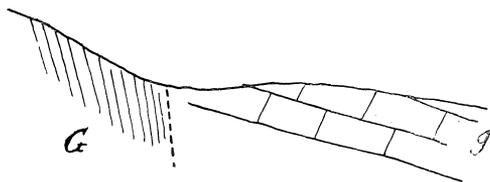


Fig. 39.

*g* = grès rouge grossier.

*G* = gneiss.

ment en une paroi relativement escarpée dès qu'on a pénétré dans le terrain cristallin. D'après mes observations, l'angle SW. du mont Sumba est donc entouré des deux côtés par les grès et poudingue de la Lukuga, assise supérieure, qui se relèvent plus ou moins en arrivant au contact des roches anciennes ; il est à remarquer que la direction des couches de grès et de poudingue s'incurve progressivement pour rester toujours parallèle à la limite du massif cristallin. Cette constatation est quelque peu en opposition avec l'idée d'un contact par faille.

Un peu à l'Ouest de la rivière Kalomwe, l'assise moyenne revient au jour et c'est elle que l'on trouve au contact des roches cristallines du mont Sumba ; les affleurements de l'assise supérieure ne s'étendent pas à l'Est de ce point.

Dans la vallée de la Kalomwe, j'ai relevé la coupe suivante au contact du gneiss (fig. 40).

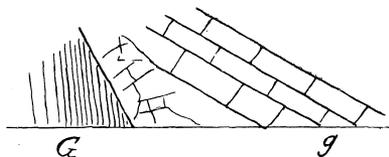


Fig. 40.

*G* = gneiss.

*g* = grès jaune.

Le plan de contact est dirigé N. 70° E. et sa pente est de 63° Sud. Le grès jaune a la même direction et pend de 30° au Sud ; au

contact même on ne voit pas la stratification mais, à peu de distance, j'ai relevé dans le grès jaune à grain fin :

$$d = \text{N. } 70^{\circ} \text{ E.}$$

$$i = 30^{\circ} \text{ S.}$$

Vers le Sud, la pente des couches diminue et à une cinquantaine de mètres elle n'est plus que de  $13^{\circ}$ .

La pente de  $30^{\circ}$  serait suffisante pour que les couches prolongées vers le Nord restent constamment au-dessus du flanc de la montagne et, si ce n'était que le plan de contact montre une disposition différente, on pourrait admettre que les grès reposent normalement en discordance de stratification sur les gneiss qui leur font suite vers le Nord.

Si l'on passe à la rive gauche de la Lukuga, au voisinage de la Tiamala et de la Kiansoko, on voit affleurer, sur une grande étendue, les schistes noirs et les grès à cailloux de schiste et débris de végétaux qui les surmontent.

Ces couches ont une inclinaison faible qui est de  $6$  à  $7^{\circ}$  près de la Lukuga et qui devient  $12$  à  $16^{\circ}$  quand on approche du massif cristallin. Il y a donc, sur cette rive du fleuve, la même disposition que sur l'autre, à savoir que la pente des couches augmente près des bords de la dépression de la Lukuga ; les terrains qui la remplissent présentent ainsi la forme d'un synclinal très plat dans la partie centrale et dont les bords se redressent assez brusquement.

On observe que le massif cristallin forme une montagne escarpée dont le flanc a une pente plus forte que celle des bancs de schiste et grès affleurant à son pied ; ce contact très rectiligne donne l'impression d'une faille.

Dans la formation même de la Lukuga, j'ai relevé l'existence de petites failles de direction WNW.-ESE., qui paraissent s'arrêter au massif cristallin.

La vallée de la Mogandja se prête mal aux observations ; les roches les plus rapprochées du massif cristallin ne présentent pas de stratification nette ; il est à remarquer qu'aux roches anciennes correspond une montagne très escarpée, s'élevant rapidement au-dessus de la région basse occupée par les roches récentes. C'est donc la même disposition orographique que dans la région de la Tiamala.

A l'Ouest de la Mogandja, sur les bords de la Lukuga, les couches

de la zone schisteuse et de la zone supérieure sont tout à fait horizontales.

Quand on remonte la vallée de la Kabwe-Kayemba, la pente des couches est nulle ou très faible jusqu'à ce qu'on arrive au pied de la montagne ; si l'on gravit la pente assez raide de cette montagne, on constate que la formation de la Lukuga se continue assez haut sur le versant, contrairement à ce que nous avons observé à l'Est de cette région ; dans cette partie de la coupe, les couches ne sont plus horizontales mais présentent des ondulations en escalier, comme le montre le croquis ci-après (fig. 41). Le contact entre les deux formations est marqué par de gros blocs éboulés de granite et de gneiss.

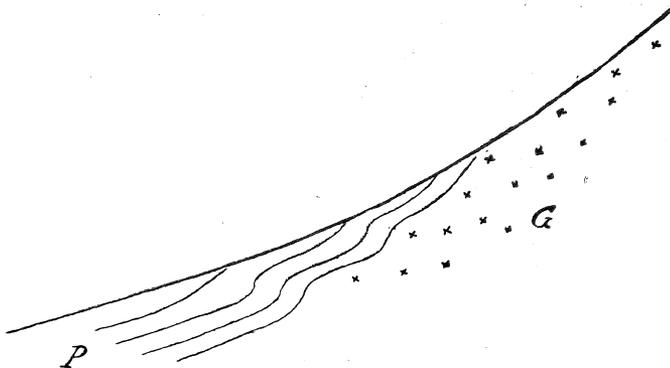


Fig. 41.

*G* = roches cristallines.     *P* = roches de la Lukuga.

Si nous passons à la vallée de la Djimba, nous trouvons une disposition identique. Dans les roches voisines du massif ancien, c'est la même allure en escalier, avec parties faiblement inclinées, séparées par d'autres où l'inclinaison des couches varie de 45 à 90°.

Le contact entre les deux séries se voit très nettement dans un ravin, affluent de gauche de la Djimba. J'y ai relevé la disposition indiquée au croquis ci-après (fig. 42).

Au point A, la surface du granite est couverte de stries inclinant faiblement vers l'Est; la direction du plan de contact est N.60° W. Cette figure montre à l'évidence que le fait de voir les bancs de schiste ou de poudingue buter contre la roche ancienne, comme

c'est le cas en A, n'implique pas nécessairement l'existence d'une

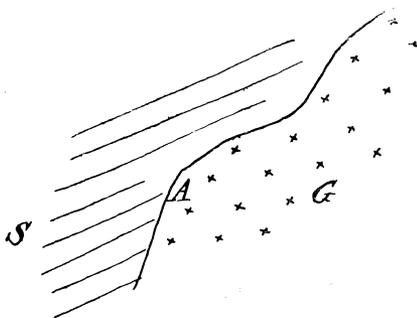


Fig. 42.

S = schiste rouge siliceux.

G = granite.

faille, mais peut s'expliquer par des irrégularités du sol sur lequel les sédiments se sont déposés.

Il me reste à décrire une petite région voisine du confluent de la Lukuga et de son affluent de gauche la Sengia, où j'ai pu observer le contact en plusieurs points.

La bordure cristalline s'approche très fort ici de

la Lukuga et, dans le lit de la rivière Matwetwe, j'ai relevé la disposition représentée au croquis ci-dessous (fig. 43).

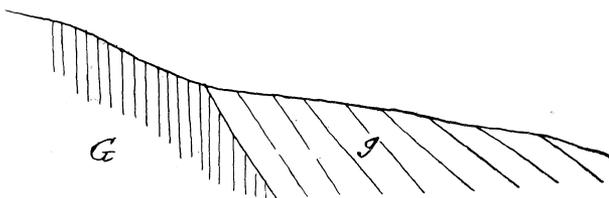


Fig. 43.

G = gneiss avec petits filons de pegmatite parallèles au feuilletage de la roche.

g = grès plus ou moins argileux, gris ou rougeâtre ou bigarré de vert, englobant des cailloux roulés, à stratification assez irrégulière.

Au contact des deux roches, j'ai mesuré dans le grès

$$d = N. 55^{\circ} W.$$

$$i = 60^{\circ} NE.$$

et la surface de contact a la même allure; un peu plus loin, j'ai noté

$$d = N. 85^{\circ} E.$$

$$i = 33^{\circ} N.$$

La pente va donc en diminuant lorsqu'on s'éloigne de la roche

crystalline ; au bord de la Lukuga, sur la rive droite, se trouvent des rochers de grès et de poudingue, dont l'allure générale est voisine de l'horizontale.

On notera donc ce redressement considérable des couches au contact des roches anciennes.

Près du klm. 211 de la voie ferrée, à peu près à mi-distance entre la Matwetwe et la Sengia, j'ai relevé la coupe suivante (fig. 44).

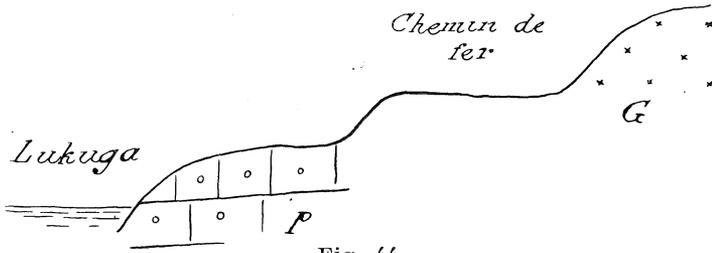


Fig. 44.

G = granite.      p = poudingue.

En prolongeant vers le Nord les bancs affleurant au bord de la Lukuga, on atteint le pied de la haute colline rocheuse de la rive droite, appartenant à la zone supérieure ; les zones moyenne et inférieure manquent donc ici et la disposition représentée au dernier croquis semble indiquer un contact par faille avec le granite. Cependant dans la rivière Matwetwe les roches de la même assise reposent sur le gneiss suivant un plan de contact parallèle à la stratification (fig. 43). Il est donc probable qu'on

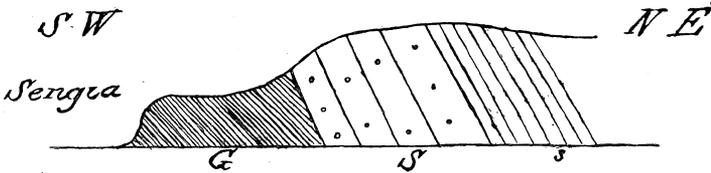


Fig. 45.

se trouve ici en présence d'une disposition transgressive du niveau supérieur de la formation de la Lukuga.

Si l'on remonte la vallée de la Sengia, on observe, à 650 m. environ de son embouchure, un beau contact du terrain cristallin avec les roches récentes ; ce contact est représenté au croquis ci-dessus (fig. 45).

Au voisinage du gneiss (*G*), on trouve du schiste grossier (*S*), siliceux, gris-jaunâtre, avec cassure sphéroïdale, mal stratifié, englobant des cailloux roulés, généralement petits, mais dont quelques-uns atteignent la grosseur d'un œuf; il est surmonté par du schiste plus fin (*s*) gris, avec bancs plus durs, siliceux, jaunes, un peu micacés. Les bancs inférieurs ont l'allure suivante :

$$d = N. 50^{\circ} W.$$

$$i = 65^{\circ} NE.$$

et le plan de contact leur est parallèle.

A 250 m. en amont, on observe un contact analogue, mais les deux roches sont très altérées.

A 700 m. environ en amont de ce dernier point, on voit encore du schiste compact, rouge violacé ou gris verdâtre, englobant de très gros cailloux de roches cristallines, à stratification irrégulière, affleurant très près du terrain ancien ; on mesure à quelque distance du contact :

$$d = N. 70^{\circ} E.$$

$$i = 30^{\circ} N.$$

Il y a donc inflexion des couches en direction.

En continuant à remonter la Sengia, on reste dans le massif ancien.

On observera qu'ici l'assise moyenne est représentée par une certaine épaisseur de schiste compact à cailloux roulés, alors qu'au bord de la Lukuga, un peu en amont de la Sengia, cette assise n'affleure pas.

En résumé, la formation de la Lukuga se présente en couches faiblement inclinées, sauf sur les bords de la dépression qu'elle occupe entre les massifs anciens, où la pente des couches de base peut augmenter très fort, et même atteindre localement près de 90°. Transversalement à la Lukuga, les couches ont partout une allure synclinale peu marquée. Longitudinalement on observe la même disposition puisque, de l'Ouest à l'Est, on rencontre d'abord successivement les trois assises puis, vers l'Est, au voisinage de la Kalomwe et de la Tiamala, le niveau supérieur disparaît et les schistes à nodules calcaires affleurent dans l'axe de la dépression.

Outre cela, il existe quelques failles qui découpent les terrains

de la Lukuga. J'ai déjà signalé la faille de la Niemba. Il en existe une autre du même type dans la rivière Kilia (affluent de droite de la Lukuga). On relève, en effet, à la traversée de cette rivière, la coupe suivante (fig. 46).



Fig. 46.

*g* = grès.

*s* = schiste.

*F* = faille.

Les grès et poudingues de l'assise supérieure sont descendus au niveau des schistes et la présence d'une faille ne peut faire de doute.

Un peu à l'Est de l'embouchure de la Sengia, sur la rive gauche de la Lukuga, il existe une autre faille, comme le montre la carte de détail ci-contre (fig. 47).

Sur la carte d'ensemble, on remarque que cette cassure, de direction approximative N. 30° W., vient se mettre dans le prolongement de la faille de la Kilia.

Dans la vallée de la Djimba, j'ai vu le passage d'une faille peu importante mais ayant l'allure des précédentes. Cette cassure a approximativement la direction N. 20° W. et incline de 70° à l'Est.

A l'Ouest de la Tiamala, dans la plaine schisteuse,

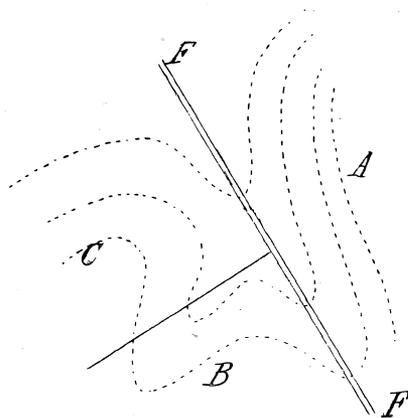


Fig. 47.

*A* = Roches cristallines

*B* = Grès jaune argileux

*C* = Grès rouge à cailloux roulés

*FF* = Faille

Les traits pointillés représentent les courbes de niveau.

on observe quelques petites failles de direction à peu près Ouest-Est.

Une autre faille de direction NW.-SE. passe un peu à l'Est de Lubambalo ; le long de la voie ferrée, on voit affleurer le mica-schiste (fig. 28), tandis que toutes les couches qui s'étendent au Sud-Ouest de ce point inclinent vers le NE. et viennent buter contre les roches anciennes.

---

### § 5. — La vallée de la Kasa.

Avant d'aller plus loin, je vais exposer les observations que j'ai faites dans la vallée de la Kasa en aval de Miketo, région qui se rattache intimement à la Lukuga par la nature de ses roches et l'allure qu'elles présentent.

Dans la partie inférieure de son cours, la Kasa coule sur les grès et poudingues de l'assise supérieure; quand on remonte la vallée, on atteint bientôt une zone de faible relief, comprise entre deux crêtes montagneuses correspondant aux massifs de roches anciennes qui encadrent la dépression de la Kasa.

Les rares affleurements que l'on trouve dans cette plaine, appartiennent à la zone moyenne de la Lukuga; dans le lit de la Kasa, à 4 km. environ de la Lukuga, j'ai observé plusieurs affleurements de schiste noir avec lentilles peu épaisses de calcaire bleuâtre à grain fin, présentant parfois la structure en cornets emboîtés. Dans un petit affluent de la rive droite de la Kasa, à 6 km. de la Lukuga, j'ai rencontré les mêmes roches. Enfin, sur la rive gauche de la rivière, à 6 km. 5 de son embouchure, en suivant un petit ravin qui descend de la montagne, j'ai relevé la succession suivante à partir des roches cristallines :

a) Grès jaunâtre, psammitique, zonaire, avec schiste verdâtre altéré :

$$d = N. 55^{\circ} E.$$

$$i = 60^{\circ} NW.$$

b) Schiste fin, fissile, gris verdâtre.

c) Grès psammitique jaune, fin, zonaire, avec banc de grès jaune contenant des cailloux roulés disséminés dans la pâte.

- d) Schiste grisâtre altéré, avec bancs minces, discontinus, de calcaire montrant des cornets emboîtés.  $i = 18^\circ$ .
- e) Grès jaunâtre, d'abord en bancs minces bien stratifiés, puis en bancs épais à stratification confuse et englobant quelques cailloux roulés. Pente presque nulle.

Au point où le chemin de Kalumbi à Miketo traverse la Kasa, on voit un mauvais affleurement de roche gréseuse, jaunâtre, sans stratification, qui rappelle les bancs supérieurs de la coupe précédente. A  $\frac{1}{2}$  klm. à l'Est de Miketo, sur le flanc de la colline, j'ai trouvé des débris de schiste à lits calcaires analogues à ceux signalés ci-dessus.

Au Nord, s'étendent alors les dépôts à facies normal de la formation à charbon.

Dans les divers affleurements du fond de la dépression, la pente des roches est très faible, mais au fur et à mesure qu'on approche de la montagne cristalline, on voit la pente augmenter, comme le montrent les indications ci-dessus.

Sur la rive droite de la Kasa, je n'ai pu observer le contact des deux séries en aucun point, parce que le sol est couvert d'éboullis atteignant une épaisseur considérable, comme on le voit dans les ravins descendant de la montagne.

Dans l'affleurement le plus méridional de schiste noir que j'ai observé dans le lit de la Kasa, j'ai remarqué une zone dérangée, représentée par la figure ci-dessous (fig. 48).

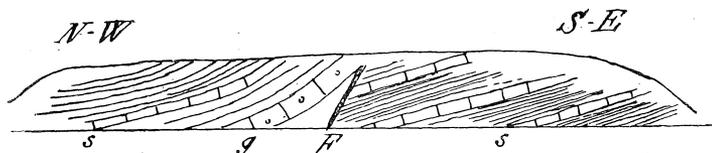


Fig. 48.

- s = schiste à bancs minces de calcaire.  
g = banc de grès calcaire.  
F = faille,

Nous voyons donc que la dépression de la Kasa se présente, au point de vue de l'allure des couches, dans les mêmes conditions que la vallée de la Lukuga ; comme dans cette dernière, les couches sont disposées en allure synclinale, avec redressement assez fort sur les bords.

§ 6. — Relations entre la « formation de la Lukuga » et les dépôts situés à l'Est du Kianza-Katala.

En étudiant les environs de Mulumba-Kiluba, nous avons vu que dans la vallée de la Kaseke, sur les terrains anciens, repose un conglomérat à cailloux volumineux surmonté lui-même de schiste noir.

Les roches de la formation de la Lukuga recouvrent également, en stratification discordante, le substratum cristallin et métamorphique.

Il paraît donc naturel de supposer que le poudingue de la Kaseke et les conglomérats de la Lukuga sont équivalents.

Cependant, l'assise inférieure de la formation de la Lukuga disparaît vers l'Est; d'autre part, les autres assises ont une épaisseur énorme par rapport aux quelques mètres de poudingue que l'on connaît dans la Kaseke et qui se réduisent rapidement à quelque décimètres à l'Est de Mulumba-Kiluba.

La question mérite donc d'être examinée plus attentivement; on peut se demander notamment si les roches de la Lukuga ne représentent pas, outre le poudingue de base, une grande partie de la série charbonnière.

La question est difficile à résoudre parce que, dans la vallée même de la Lukuga, les formations de facies différent sont mises en contact par une faille; dans la vallée de la Kasa, la coupe n'est pas assez complète pour qu'on puisse se rendre exactement compte de la disposition des schistes noirs à nodules calcaires par rapport à la formation charbonnière normale affleurant au N. de Miketo; ils en sont d'ailleurs séparés par la faille de Miketo.

Dans la vallée de la Kaseke, le poudingue de base n'a que quelques mètres de puissance; à l'Est de Mulumba-Kiluba, dans le lit de la Kibanga, sa puissance est réduite à un seul banc de quelques décimètres au maximum. Si l'on se reporte à l'Ouest de l'axe cristallin Kianza-Katala, on retrouve ce poudingue à l'Est de Kataki et, en ce point, il prend tout à fait l'aspect du poudingue de la Lukuga (assise supérieure); son épaisseur est plus considérable qu'à la Kaseke et il est surmonté de schiste noir.

Près de Kabwe-Kisimba, dans la vallée de la Kasa, j'ai observé

au même niveau une formation conglomératique plus développée encore et très semblable à celle de la Lukuga ; elle s'enfonce aussi sous les schistes noirs.

Au Sud de Kasieke, on retrouve des roches analogues qui sont certainement le prolongement de celles de Kabwe-Kisimba, mais on ne voit pas bien leurs relations avec les roches voisines ; à proximité, on rencontre des grès gris ou rougeâtres, grossiers, rappelant l'aspect des couches de la base de la série de la Lukuga, telles qu'on les voit au voisinage du confluent de la Niemba.

De ces observations, il résulte que le conglomérat de base de la série horizontale va en augmentant de puissance de l'Est vers l'Ouest et il n'y a donc rien d'étonnant à ce que, dans la vallée de la Lukuga, il puisse atteindre une épaisseur considérable.

Il paraît donc vraisemblable de considérer toute la série de la Lukuga comme inférieure aux schistes noirs de la Kaseke.

Cependant, près de Miketo, au voisinage des psammites zonaires et schistes noirs, équivalents de l'assise des schistes noirs de la Kaseke, j'ai trouvé des schistes à grosses plaques et nodules calcaires rappelant l'assise moyenne de la formation de la Lukuga, sans rencontrer de poudingue intercalé <sup>(1)</sup>.

Je n'ai pas vu le contact direct des deux roches, bien qu'elles se trouvent à peu de distance l'une de l'autre ; on peut dans ce cas faire deux hypothèses :

a) Il y a contact par faille.

b) Le schiste à plaques calcaires de Miketo, que l'on trouve en plusieurs points en aval du village dans la dépression de la Kasa, représente les schistes de la Kaseke dans lesquels s'est développé un peu de calcaire et ces schistes viennent en réalité au-dessus des poudingues qui affleurent dans la partie inférieure de la Kasa.

Comme ces poudingues paraissent bien reposer sur les schistes noirs de la Kasa, la seconde hypothèse me semble moins probable. Au contraire, une faille qui passerait en ce point, serait le prolongement de la cassure que l'on rencontre un peu à l'Est de Miketo, sur le chemin de Milange (faille de Miketo).

(1) Cependant, à l'ouest de Miketo, à l'endroit où le sentier de Kiluba à Miketo traverse la Kasa, on voit affleurer du grès fin, jaune, tacheté de brun, qui ressemble au grès qui surmonte les schistes noirs dans la vallée de la Lukuga.

Quoiqu'il en soit, si la question ne peut être résolue avec précision, les considérations précédentes permettent de dire que la partie la plus élevée de la formation de la Lukuga correspond aux termes les plus inférieurs de la série horizontale reconnue à l'Est du Kianza-Katala, c'est-à-dire au poudingue de base et peut-être à une partie des schistes noirs qui le surmontent.

Je rappellerai que, dans ces schistes noirs, j'ai noté la présence d'un petit banc de poudingue à gros cailloux, qui rappelle donc le facies de la base.

Mais, d'après ce que j'ai exposé précédemment, le niveau inférieur de la Lukuga (région de la Niemba) appartient à une formation antérieure et il en est probablement de même, pour une partie tout au moins, de l'assise moyenne de la Lukuga.

Nous avons vu qu'au Sud de Kasieke, il existe des formations gréseuses et conglomératiques, qui présentent de grandes ressemblances avec les roches de la formation de la Lukuga et notamment avec son assise inférieure ; celle-ci a donc couvert une étendue très considérable ; l'étude de ses affleurements le long de la Lukuga et de la Niemba conduit aux mêmes conclusions.

Dans la région de Kasieke, une période d'érosion séparerait donc deux périodes de sédimentation, puisque les grès rouges supérieurs s'avancent en transgression sur les dépôts de la série de la Lukuga et sur les roches cristallines.

---

### § 7. — Origine de la « formation de la Lukuga ».

Il me reste à émettre quelques considérations au sujet de l'origine des roches de la dépression de la Lukuga.

Dans l'assise inférieure, on rencontre, notamment sur la rive gauche de la Niemba dans les tranchées du chemin de fer, et sur la rive droite de la Lukuga près de la faille de la Niemba, des poudingues et des grès dont l'allure est identique à celle que l'on observe dans les conglomérats d'origine marine, lacustre ou fluviale ; mais on ne peut pas admettre le même mode de formation pour les grès et poudingues à cailloux parfois énormes, disséminés dans une pâte schisto-gréseuse à grain fin et pour les schistes fins dans lesquels on rencontre parfois des cailloux volumineux.

D'autre part, les allures contournées sans règle apparente que l'on observe dans ces roches, la compacité de certains schistes, les ravinements curieux qui s'y rencontrent, tous ces caractères leur donnent un aspect très particulier.

D'après les études récentes, il existerait des formations de ce genre en de nombreux points de l'Est du Congo belge et les géologues les plus compétents qui les ont étudiées sont d'avis de leur attribuer une origine glaciaire.

Dans l'Afrique du Sud, les formations glaciaires d'âge permotriasique sont fort bien représentées ; en relisant la description de certaines de ces formations, j'ai été frappé de l'analogie qu'elles présentent avec les dépôts de la Lukuga.

Les dépôts de la Lukuga sont très semblables aussi aux roches glaciaires du Maniema décrites par MM. Ball et Shaler (1).

D'après les caractères que je viens de rappeler, je pense que l'on doit considérer également les roches de la dépression de la Lukuga comme des formations glaciaires ou fluvio-glaciaires.

Il y a, d'ailleurs, des faits positifs en faveur de cette théorie. J'ai signalé, au début de ce travail, que j'ai découvert, dans la vallée de la rivière Kaseke, des stries au contact du terrain ancien et du poudingue de base de la série à charbon.

J'ai observé aussi la présence de stries au contact du granite dans un petit affluent de gauche de la Djimba. Le fait est peut-être moins démonstratif ici parce que certains bancs viennent buter contre la roche cristalline et l'on pourrait objecter qu'il y a faille en ce point et que les stries ont été produites par le frottement des masses en mouvement ; mais, comme j'en ai fait remarquer, l'allure du contact est plutôt en opposition avec l'hypothèse d'une faille.

Je rappellerai que j'ai trouvé aussi quelques cailloux présentant des apparences de stries glaciaires, peu caractéristiques cependant.

Il en résulte que la « formation de la Lukuga » est, en grande partie tout au moins, d'origine glaciaire.

Lorsqu'on examine la carte de la région et que l'on voit ces formations glaciaires former une bande longue et relativement

(1) *Journal of Geology*, vol. XVIII, n° 8, nov.-déc. 1910.

étroite entre deux hautes montagnes de roches anciennes et venir, à certains endroits, buter contre ces roches ou se relever lentement à leur voisinage, on est porté à croire que la dépression de la Lukuga représente le lit d'un ancien glacier de proportions énormes, dont nous trouverions aujourd'hui les moraines abandonnées lors de la fonte des glaces.

Il y a plusieurs objections à opposer à une telle interprétation et c'est pour cette raison que j'ai cru devoir exposer avec un soin tout particulier mes observations sur la région.

Si l'on peut considérer certains conglomérats de la Lukuga comme représentant d'anciennes moraines, il ne peut être question, à mon avis, d'une telle explication pour toutes les roches de cette série.

On s'expliquerait mal, en effet, la présence de schistes fins, fissiles, à nodules calcaires, d'allure régulière à certains endroits, la présence de grès à débris de végétaux hachés avec petits cailloux de schiste, ni de dépôts de grès et de poudingue à stratification lenticulaire rappelant des formations marines lacustres ou fluviales. Une partie tout au moins des roches de la Lukuga s'est donc formée dans l'eau courante. Dans ces conditions, il n'est plus possible de penser que la dépression actuelle de la Lukuga corresponde sur toute sa longueur à un ancien lit de glacier ou même de cours d'eau.

Pour la région de la Lukuga à l'Ouest de la Kilia et pour la bande de roches conglomératiques qui s'étend le long de la Niemba, il résulte clairement des observations rapportées au § 1 du chapitre VI que ces dépôts ont couvert autrefois une surface bien plus considérable que celle qu'ils occupent aujourd'hui et que leur extension actuelle ne peut correspondre au lit d'un ancien glacier.

Si le fait de voir, en certains points, des roches peu inclinées venir buter contre la paroi de la dépression, permet de croire qu'il s'agit de dépôts alluviaux ou glaciaires en contact avec le versant d'une ancienne vallée d'érosion, la disposition en bancs très redressés de roches à grain fin, comme on peut le voir dans la Sengia, certaines allures en gradin observées dans les couches, notamment dans la Kabwe-Kayemba et dans la Djimba, montrent que des mouvements tectoniques ont fait sentir leurs effets d'une façon notable.

Mais le facies que j'ai dénommé *formation de la Lukuga* n'existe pas seulement dans la vallée de ce cours d'eau. J'ai montré qu'on trouve des roches tout à fait analogues, quoique moins développées, au Sud de Kasieke, à Kabwe-Kisimba et à l'Ouest du Kianza.

D'autre part, on retrouve des roches équivalentes quoique moins bien caractérisées au Sud de la Lukuga, dans les vallées de la Koki et de la Lubeleye.

Ce que nous observons aujourd'hui représente donc les restes d'une formation qui couvrait une étendue bien plus considérable et qui a été morcelée par l'érosion. On admettrait difficilement, en effet, que les affleurements de ces roches au N. et au S. de la Lukuga correspondent chacun au lit d'un ancien glacier. D'autre part, l'étude de la bande de la Niemba prouve que, dans cette région, les formations postprimaires ont recouvert autrefois le substratum ancien sur une surface très considérable.

Nous croyons donc que si les glaciers eux-mêmes se sont étendus dans la région et ont laissé des traces très nettes de leur passage, il faut admettre qu'une grande partie des roches de la Lukuga ont été déposées par l'eau ; mais on peut croire que les éléments de ces roches proviennent de la désagrégation de dépôts glaciaires proprement dits.

J'ai subdivisé les dépôts de la Lukuga en trois assises de composition lithologique différente ; il est à noter que les deux assises extrêmes ont entre elles une assez grande ressemblance, tandis qu'elles diffèrent d'avantage de l'assise moyenne. Les mêmes conditions de sédimentation se sont donc répétées à plusieurs reprises.

La répartition actuelle des roches qui nous occupent, est une conséquence de l'érosion agissant sur des dépôts ayant subi l'influence de mouvements tectoniques.

J'ai montré que, dans la région située à l'Est de Milange, il existe des déformations appartenant à trois systèmes différents : *a)* le système du Tanganika marqué principalement par de grandes fractures verticales de direction NNW.-SSE. ; *b)* le système de la Lubuie marqué par des failles ou des ondulations synclinales de direction WNW.-ESE. ; *c)* un système NE.-SW., auquel se rapporte la dépression séparant la Mogandja du Katala.

Dans la bande de la Lukuga, nous avons déjà reconnu des failles appartenant au premier de ces systèmes : la faille de la Niemba, celle de la Kilia, la petite faille de la Djimba.

D'autre part, le tracé de la dépression de la Lukuga présente une disposition en ligne brisée dont les éléments sont précisément parallèles aux deux derniers systèmes de déformations.

Je suis amené à conclure de ces observations que la disposition actuelle des dépôts de la Lukuga est une conséquence des mouvements tectoniques appartenant aux trois systèmes de dislocations qui ont affecté la région Ouest du Tanganika.

La description détaillée que j'ai donnée dans les pages qui précèdent, va me permettre de montrer que, selon toute probabilité, des mouvements du sol se sont fait sentir également pendant la sédimentation.

L'assise inférieure disparaît vers l'Est et l'assise moyenne repose directement sur les roches anciennes ; en d'autres points, près de la Sengia pour la bordure Sud, entre la Kiso et la Kalomwe pour la bordure Nord, l'assise supérieure s'avance en transgression et repose directement sur le massif cristallin.

La disparition de l'assise inférieure vers l'Est prouve que le sol s'est abaissé dans cette direction pendant le dépôt des roches de la Lukuga.

Les points où l'on observe la transgression de l'assise supérieure sur l'assise moyenne, indiquent en quelque sorte la disposition de cette dernière au moment où elle a été recouverte par les dépôts plus récents ; or, d'après la carte, on voit sans peine que le raccord de ces points donne une allure comparable à celle d'aujourd'hui. C'est ainsi que près de la Sengia, le massif cristallin du Sud s'avancé en pointe vers le Nord, et que, à l'Est de la Kiso, la limite Nord se dirigeait approximativement vers le SE.

L'étude de la dépression de la Kasa en aval de Miketo vient encore confirmer cette manière de voir.

A son embouchure, la Kasa coule sur l'assise supérieure ; en amont, elle a creusé son lit dans l'assise moyenne schisteuse. Dans la traversée de la bande de la Kasa, l'assise supérieure n'est donc plus en transgression, mais en stratification normale sur l'assise moyenne ; il en résulte forcément que celle-ci formait déjà à cette époque une bande de direction SW.-NE. branchée sur la bande principale. On a donc ici la preuve que la structure

de la région s'est esquissée au cours même du dépôt des couches de la Lukuga. C'est ce qui expliquerait que les dépôts fluvio-glaciaires atteignent dans la dépression de la Lukuga un développement plus grand qu'ailleurs. Puisque les roches de l'assise supérieure de la formation de la Lukuga ont plus que les autres le faciès glaciaire <sup>(1)</sup>, on peut supposer que le glacier a suivi la dépression de la Lukuga. Mais alors, il ne fut certainement pas le seul dans la région, car ce n'est pas lui qui pourrait avoir produit les stries glaciaires de la vallée de la Kaseke au Nord de Mulumba-Kiluba.

Les mouvements se sont accentués par la suite; c'est alors que les couches ont été fortement redressées sur les bords mêmes de la dépression; enfin des failles se sont produites, soit au contact avec les formations anciennes, soit à travers les dépôts eux-mêmes; ces dernières sont les plus importantes; elles font partie du système du Tanganika.

S'il y a des arguments sérieux en faveur de l'origine tectonique de la dépression de la Lukuga, on peut, néanmoins, soutenir l'hypothèse d'une origine purement glaciaire en admettant que cette dépression représente le lit d'un ancien glacier de vastes dimensions.

Les dépôts d'origine glaciaire, très développés dans la dépression de la Lukuga, s'atténuent très rapidement vers l'Est lorsqu'on dépasse le méridien de Milange. D'autre part, la transgression des assises supérieures du permo-trias sur les assises inférieures s'est faite, comme nous l'avons vu, de l'Est vers l'Ouest; il en résulte que la chaîne de montagnes d'où descendaient les glaciers se trouvait à l'Ouest et, par conséquent, que les glaciers que nous avons à considérer progressaient de l'Ouest vers l'Est.

La position du glacier à l'Ouest du bassin actuel de la Lukuga est indiscutable, quel que soit le mode de sédimentation des roches qui remplissent la dépression de la Lukuga.

On pourrait donc supposer que les cailloux entraînés par les glaces ont rempli d'abord une dépression lacustre s'étendant dans la région située à l'Ouest de la Kilia et correspondant à

(1) Certains affleurements rappellent la structure des dépôts glaciaires quaternaires de l'Europe, à laquelle les géologues anglais ont appliqué le nom de *contorted drift*.

l'assise inférieure relativement bien stratifiée de la « formation de la Lukuga ». Puis, les glaciers se sont avancés davantage, creusant la dépression actuelle de la Lukuga et celle de la Kasa, et venant déposer leurs cailloutis jusqu'au delà du Kianza-Katala. Les dépôts du même genre observés au Nord du massif cristallin de la rive droite de la Lukuga et au Sud de Mulange (Koki et Lubeleye) auraient pour origine des glaciers plus petits, descendant des hauteurs bordant au Nord et au Sud le glacier principal.

Comme je l'ai fait observer, il y a des objections à cette manière de voir.

Il est à souhaiter que de nouvelles observations viennent résoudre définitivement cette question si intéressante de l'évolution géologique de la région du Tanganika.

---

## CHAPITRE VII.

### Les fossiles de la série permo-triasique.

Les restes organiques sont peu abondants dans les roches de la région que j'ai parcourue ; seul, l'étage à couches de houille renferme des débris de plantes et M. Mercenier <sup>(1)</sup> a donné la liste suivante des espèces qu'il a découvertes dans un affleurement au bord de la Lukuga :

*Stenopteris elongata* Carruthers

*Eusigillaria favularia*

*Subsigillaria miodermaria*

*Næggerathiopsis Hislopi* Bunbury.

Pour ma part, j'ai trouvé, au voisinage des couches de charbon, de nombreux débris végétaux indéterminables. Cependant au toit de la couche n° 5 de la série de la Nikuha, j'ai recueilli des échantillons que je crois pouvoir rapporter au genre *Schizoneura*.

(1) M. MERCENIER. Le bassin permien de la Lukuga (Tanganika). *Ann. soc. géol. de Belgique. Publicat. relat. Congo belge. Année 1912-1913*, p. 165.

J'ai trouvé également ce même fossile au toit de la couche n° 3 dans la vallée de la Kiamalondo, ainsi que dans les bancs de schiste et de psammite noirs constituant ce que j'ai appelé la zone de transition, dans la vallée de la Kibamba (rive droite de la Lukuga), non loin de son embouchure.

Enfin, dans la vallée de la Kaseke, dans le mur de la couche Grande-Veine, M. Minette d'Oulhaye a trouvé un Spirophyton.

Ces découvertes paléontologiques montrent que les formations postprimaires de la Lukuga appartiennent à la grande série du Karoo de l'Afrique du Sud.

---

## CHAPITRE VIII.

### Conclusions de la 2<sup>e</sup> partie.

De l'exposé qui précède, il résulte tout d'abord que la série postprimaire de la région de la Lukuga et de la Lubumba supérieure débute par une formation très spéciale à laquelle on peut attribuer une origine glaciaire par comparaison avec les dépôts de ce genre bien connus dans l'Afrique du Sud et au Nord du Katanga (Maniema). La présence de roches striées vient confirmer cette manière de voir.

Il est à noter que ces roches couvrent des étendues considérables et atteignent leur plus grand développement dans l'Ouest de la zone que j'ai parcourue, alors qu'au voisinage du Tanganika elles tendent à disparaître.

Quelle que soit l'hypothèse que l'on adopte pour expliquer la présence des dépôts glaciaires dans l'Afrique Centrale, on doit bien admettre que les glaciers anciens prenaient naissance sur les parties les plus élevées de ce continent. Faut-il voir dans l'épaisseur plus grande des cailloutis à l'Ouest du Tanganika une preuve de l'existence d'une zone montagneuse dans cette direction ? C'est probable. Il est à remarquer d'ailleurs que c'est dans la même direction que se fait la transgression des assises permotriasiques de la région de la Lukuga.

J'attirerai l'attention sur le sens dans lequel se produisent

les variations de facies. Celles-ci se font dans la direction Est-Ouest, alors que les terrains conservent leurs caractères distinctifs dans le sens du méridien. Il serait même plus exact de dire que les lignes d'égal facies sont parallèles aux grandes failles du système du Tanganika.

Cette observation est importante non seulement au point de vue industriel, mais au point de vue plus scientifique de l'évolution géologique et géographique de la région.

J'ai reconnu, en effet, l'existence de dislocations appartenant à trois directions.

La première est parallèle à l'allongement principal du Tanganika, c'est-à-dire à peu près NNW.-SSE. ; elle se marque par de grandes failles radiales que l'on voit parfois très nettement sur le terrain et que l'on peut suivre presque en ligne droite sur une longue distance.

La seconde est WNW.-ESE. ; elle se marque par quelques failles peu importantes, du type des failles radiales comme les premières, ainsi que par des sortes de flexures.

La troisième est SW.-NE. et se marque par des inflexions de couches plutôt que par des cassures, inflexions donnant à certains endroits des allures synclinales avec couches assez fortement redressées sur les bords, telles que celle de la Kasa, qui paraît se prolonger vers le Nord par la dépression séparant les monts Mogandja et Katala.

Les cassures du premier système, comme je l'ai déjà fait observer, sont de beaucoup les plus importantes et les mieux caractérisées pour la région de la Lukuga.

Il y a lieu de rechercher ici quel est l'âge relatif de ces trois types de dislocations.

La question est difficile à élucider, mais il est à noter que les grandes cassures du système du Tanganika paraissent s'être produites ou tout au moins accentuées postérieurement aux autres.

La bordure de la chaîne cristalline au Sud de la Lukuga est soulignée par un redressement des couches permo-triasiques ou par une faille qui met le grès rouge en contact avec les terrains anciens. Or les irrégularités constatées dans la direction de cette ligne de contact coïncident avec les failles du système du Tanganika ; celles-ci auraient donc modifié l'allure produite par le jeu des autres dislocations.

Dans la vallée de la Kako, il paraît indiscutable que la faille qui suit cette rivière est déplacée par une série de petites cassures qui se rapportent plutôt au premier système.

Par contre, les déformations WNW.-ESE. et SW.-NE. paraissent s'être produites en même temps, malgré la différence de direction qu'elles présentent.

L'allure synclinale de la dépression de la Kasa ne se marque nullement dans les sédiments qui remplissent la vallée de la Lukuga et cette allure ne se prolonge pas au Sud de cette dernière. Cette même dépression de la Kasa paraît correspondre à celle de même sens qui sépare les massifs cristallins du Mogandja et du Katala ; cependant, entre Miketo et Katakai, le massif de roches rouges ne présente pas trace d'allure synclinale.

D'autre part, si l'on suit le contact entre les terrains anciens et la série de la Lukuga à l'angle Ouest du massif Sumba-Hombo, on voit la direction des couches changer progressivement pour emboîter l'allure du massif ancien. Ce n'est certes pas l'aspect que présenteraient des couches affectées par des déformations successives.

Il est à remarquer aussi que les lignes de déformation s'arrêtent assez brusquement ; c'est le cas pour la dépression de la Kasa, pour la faille de la Kako, la faille de Miketo, etc. ; mais il semble en être de même pour certaines failles du système du Tanganika. Ainsi, la faille de Milange paraît ne pas se prolonger au Nord de la petite faille de Miketo. La même faille s'arrête rapidement aussi au Sud de la Lukuga et on pourrait même croire qu'elle se confond avec la déformation qui a soulevé le massif ancien au Sud de la vallée de la Lubeleye. Sur la rive gauche de la Lukuga, la faille parallèle à celle de Katakai et passant à l'Est de celle-ci, se termine très brusquement au Nord ou bien se confond avec la faille de la Kako.

De ces observations, on peut conclure que si, en certains endroits, les failles du système du Tanganika sont plus récentes que les autres mouvements, à d'autres endroits, par contre, elles paraissent avoir joué de concert avec eux. On peut donc se demander si les trois systèmes de dislocations n'ont pas pris naissance en même temps avec, toutefois, prédominance de l'un d'eux, le système du Tanganika ; puis celui-ci a continué à faire sentir ses effets, accentuant le rejet des failles, faisant naître de nou-

velles cassures de moindre importance, pendant que les autres déformations cessaient leurs effets. On expliquerait ainsi toutes les particularités de la tectonique de la région que j'ai étudiée.

Pour en revenir à la question des variations de facies, je rappellerai que ces variations sont en relation directe et étroite avec le système des déformations principales qui a donné à la région ses caractères géologiques actuels.

S'il y a une relation entre la composition des dépôts sédimentaires et l'un des types de dislocations, c'est que les mouvements du sol correspondants se sont fait sentir au cours même de la sédimentation. Il en résulte que les déformations du système du Tanganika ont agi pendant une période extrêmement longue et il est vraisemblable que les tremblements de terre qui affectent encore aujourd'hui la région du Tanganika en sont une dernière manifestation.

Dans une grande partie de la région que j'ai visitée, j'ai observé que la direction générale des roches anciennes est plus ou moins parallèle aux cassures du système du Tanganika.

Faut-il voir une relation de cause à effet entre ces directions presque identiques ? Ce serait sans doute aller trop loin parce qu'il s'agit, pour les roches anciennes, de mouvements tangentiels et, pour les autres, de dislocations radiales. L'analogie est néanmoins frappante et méritait d'être signalée, sans vouloir toutefois y attacher une importance exagérée.

---

J'aurais dû consacrer un chapitre de ce travail à la comparaison des terrains décrits avec ceux des autres parties du Katanga. J'ai préféré m'en abstenir parce que je n'ai pas visité les autres régions et que j'estime qu'il vaut mieux m'en tenir pour le moment aux seuls faits observés. C'est pourquoi j'ai évité l'emploi de toute dénomination qui ne fut absolument générale.

Je réserve pour un autre travail cette étude comparative.

---

## TROISIÈME PARTIE.

### LES DÉPÔTS RÉCENTS.

Dans la région que j'ai visitée, on rencontre des dépôts récents, d'origines diverses, reposant sur les formations décrites dans les chapitres précédents. Je vais les passer rapidement en revue.

---

#### § 1. — Dépôts du Tanganika.

Sur les rives du lac, on observe la formation de dépôts de sable grossier, dans lequel sont englobées des coquilles d'animaux qui vivent dans ses eaux. En plusieurs endroits, notamment près de la Lukuga, le sable est rempli de paillettes d'oligiste.

Ces dépôts sableux s'étendent parfois très loin à l'intérieur des terres ; c'est le cas notamment dans la partie de la côte occidentale voisine de l'embouchure de la Lugumba.

Dans la vallée de la Lukuga, près de Lukombe, j'ai trouvé un dépôt semblable, situé à deux ou trois mètres au-dessus du niveau de la rivière ; ce sable, tout rempli de coquilles analogues à celles du Tanganika, paraît bien avoir été déposé par le lac et non pas par la Lukuga, car il diffère tout à fait des alluvions habituelles de ce cours d'eau.

La présence de ces plaines sableuses prouve que le Tanganika a couvert autrefois une surface plus grande et que ses eaux sont actuellement en retrait. Ce phénomène est dû à ce que la Lukuga creuse continuellement son lit.

En plusieurs endroits, j'ai observé, au bord du lac, du grès blanchâtre, grossier, assez tendre, renfermant des coquilles identiques à celles du Tanganika. Au pied des falaises de roches plus anciennes, ce grès passe à un poudingue à gros cailloux, provenant de la désagrégation de ces falaises ; le ciment est formé de grès grossier.

Ce dépôt gréseux a une pente faible vers le lac ; il s'agit d'une formation récente, mais antérieure toutefois au sable actuel qui le recouvre. Le Tanganika désagrège ce grès qui, par places, forme des récifs à fleur d'eau près du rivage.

Près de la Lukuga, à une vingtaine de mètres de hauteur au-dessus du lac, on voit un dépôt de cailloux roulés formant une étroite terrasse et qui indique un ancien niveau des eaux du lac.

Au Nord de la Lukuga, il existe aussi des apparences d'anciennes terrasses, mais la désagrégation des bancs supérieurs de la formation des grès rouges avec lits de poudingue, donne naissance à des cailloutis que l'on peut confondre avec ceux des terrasses.

---

### § 2. — Alluvions des cours d'eau.

La plupart des cours d'eau de la région coulent sur un lit rocheux et sont nettement torrentiels. La Lukuga et les autres grandes rivières n'échappent pas à cette règle et leur lit est entrecoupé de rapides.

Toutefois, au fond de beaucoup de vallées et surtout le long des principales rivières, on trouve des dépôts d'alluvions dont la nature est assez variable d'un point à l'autre ; ce sont des alluvions argileuses ou des cailloutis à ciment sableux ou argileux parfois suffisamment agglomérés pour se maintenir en parois verticales de plusieurs mètres de hauteur, voire même pour rester en surplomb lorsque la rivière les désagrège à la base.

Des alluvions anciennes s'observent aussi à une certaine hauteur au-dessus du cours actuel et sont parfois disposées en terrasses.

---

### § 3. — Eboulis des pentes.

Les éboulis des pentes sont particulièrement bien développés au pied des chaînes cristallines, surtout lorsque la pente n'est pas trop abrupte. Ces éboulis peuvent atteindre une épaisseur considérable et ils ont pour effet de dissimuler le contact entre les roches postprimaires et les terrains anciens.

Ces dépôts d'éboulis n'atteignent nulle part un développement aussi considérable que sur le flanc Est des Monts Malimba ; on y observe une masse énorme formée essentiellement de débris de quartz filonien accompagnés de fragments de gneiss et de mica-schiste ; les eaux de ruissellement y ont creusé des tranchées profondes à parois à pic, sans atteindre la roche en place. Aussi les observations géologiques sont-elles rendues extrêmement difficiles dans cette région.

En de très nombreux endroits sur les formations postprimaires et à assez grande distance des chaînes cristallines, j'ai observé la présence d'amas de quartz ou de débris de roches anciennes. Je les considère comme représentant des lambeaux d'anciennes nappes d'éboulis, aujourd'hui morcelées par l'accentuation du creusement des vallées.

Dans un travail que je consacrerai à la géographie physique, je reviendrai sur la question des éboulis et des formations récentes de la région du Tanganika.

---

#### § 4. — Dépôts d'altération superficielle.

Sur de grandes étendues, le sol est formé de sable grossier, rougeâtre ou grisâtre ; il provient de la désagrégation sur place du sous-sol ; on le rencontre aussi bien sur les roches cristallines que sur les formations plus récentes.

Les latérites sont très peu développées dans la région que j'ai parcourue. Lorsqu'on en trouve, ce sont des latérites ferrugineuses scoriacées ; on les rencontre indifféremment sur les massifs anciens et sur la série postprimaire.

---

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
INTRODUCTION . . . . .	77

### Première Partie : Les terrains anciens.

§ 1. — Massif du Tanganika . . . . .	81
§ 2. — Massif du Mogandja . . . . .	88
§ 3. — Massif du Katala-Kianza. . . . .	91
§ 4. — Massif du Sumba-Hombo. . . . .	95
§ 5. — Grand massif au nord de la Lukuga . . . . .	97
§ 6. — Grand massif au sud de la Lukuga . . . . .	103
§ 7. — Résumé. . . . .	106

### Deuxième Partie : Les formations permo-triasiques.

CHAPITRE I. — Stratigraphie des dépôts permo-triasiques à l'Est des massifs cristallins Mogandja-Katala-Kianza . . . . .	110
§ 1. — Le conglomérat de base . . . . .	112
§ 2. — L'assise des schistes noirs . . . . .	113
§ 3. — L'assise à couches de houille . . . . .	116
§ 4. — L'assise des schistes rouges. . . . .	120
§ 5. — L'assise des grès rouges . . . . .	123
§ 6. — L'assise des grès blancs . . . . .	124
CHAPITRE II. — La série des couches de charbon . . . . .	125
§ 1. — La vallée de la Nikuha . . . . .	125
§ 2. — La région de Lukombe . . . . .	128
§ 3. — La vallée de la Kibamba . . . . .	132
§ 4. — La vallée de la Kaseke . . . . .	134
§ 5. — Observations générales . . . . .	137
CHAPITRE III. — Tectonique de la zone à l'est des massifs cristallins Mogandja-Katala-Kianza . . . . .	141
CHAPITRE IV. — Stratigraphie des dépôts permo-triasiques à l'ouest des massifs cristallins Mogandja-Katala-Kianza. . . . .	157
§ 1. — Au nord de la Lukuga. . . . .	157
§ 2. — Au sud de la Lukuga . . . . .	163

	Pages.
CHAPITRE V. — Tectonique de la région à l'ouest de l'axe cristallin Mogandja-Katala-Kianza . . . . .	167
CHAPITRE VI. — La vallée de la Lukuga entre Milange et la Niemba.	174
§ 1. — L'assise inférieure . . . . .	175
§ 2. — L'assise moyenne . . . . .	182
§ 3. — L'assise supérieure. . . . .	192
§ 4. — Tectonique . . . . .	194
§ 5. — La vallée de la Kasa . . . . .	208
§ 6. — Relations entre la « formation de la Lukuga » et les dépôts situés à l'Est de Kianza-Katala . . . . .	210
§ 7. — Origine de la « formation de la Lukuga » . . . . .	212
CHAPITRE VII. — Les fossiles de la série permo-triasique . . . . .	218
CHAPITRE VIII. — Conclusions de la 2 <sup>e</sup> partie . . . . .	219

**Troisième Partie : Les dépôts récents.**

§ 1. — Dépôts du Tanganika . . . . .	223
§ 2. — Alluvions des cours d'eau . . . . .	224
§ 3. — Eboulis des pentes . . . . .	224
§ 4. — Dépôts d'altération superficielle . . . . .	225

Le bassin charbonnier d'âge permo-triasique de la Lukuga.  
Étude géologique de la région de la Lukuga et de la  
Lubumba au voisinage du lac Tanganika, par P. Four-  
marier.

---

*Rapport de M. J. CORNET, 1<sup>er</sup> rapporteur.*

M. Fourmarier a donné dans la séance ordinaire du 13 novembre 1913, un résumé de parties essentielles du volumineux mémoire qu'il a présenté à la Société, sous le titre ci-dessus. Je puis donc m'abstenir de donner ici un exposé du contenu de ce mémoire.

Ce travail est ce qu'il devait être, venant de notre confrère M. Fourmarier : remarquable en tous points. C'est un exposé très consciencieux et très clair d'observations faites avec le plus grand soin et de conclusions qui me paraissent généralement judicieuses. Pour ce genre de travaux, l'examen par des rapporteurs n'est qu'une formalité qu'il est inutile d'allonger.

Je propose donc à la Société la publication du mémoire de M. Fourmarier, avec les planches et les figures qui l'accompagnent, et le vote de félicitations à l'auteur.

J. CORNET.

Mons, le 23 décembre 1915.

---

*Rapport de M. H. BUTTGENBACH, 2<sup>me</sup> rapporteur.*

C'est avec plaisir que je me rallie aux conclusions de M. Cornet.

Uccle, le 16 janvier 1916.

H. BUTTGENBACH.

---

*Rapport de M. H. LHOEST, 3<sup>me</sup> rapporteur.*

Je me rallie bien volontiers aux conclusions du 1<sup>er</sup> rapporteur, M. Cornet.

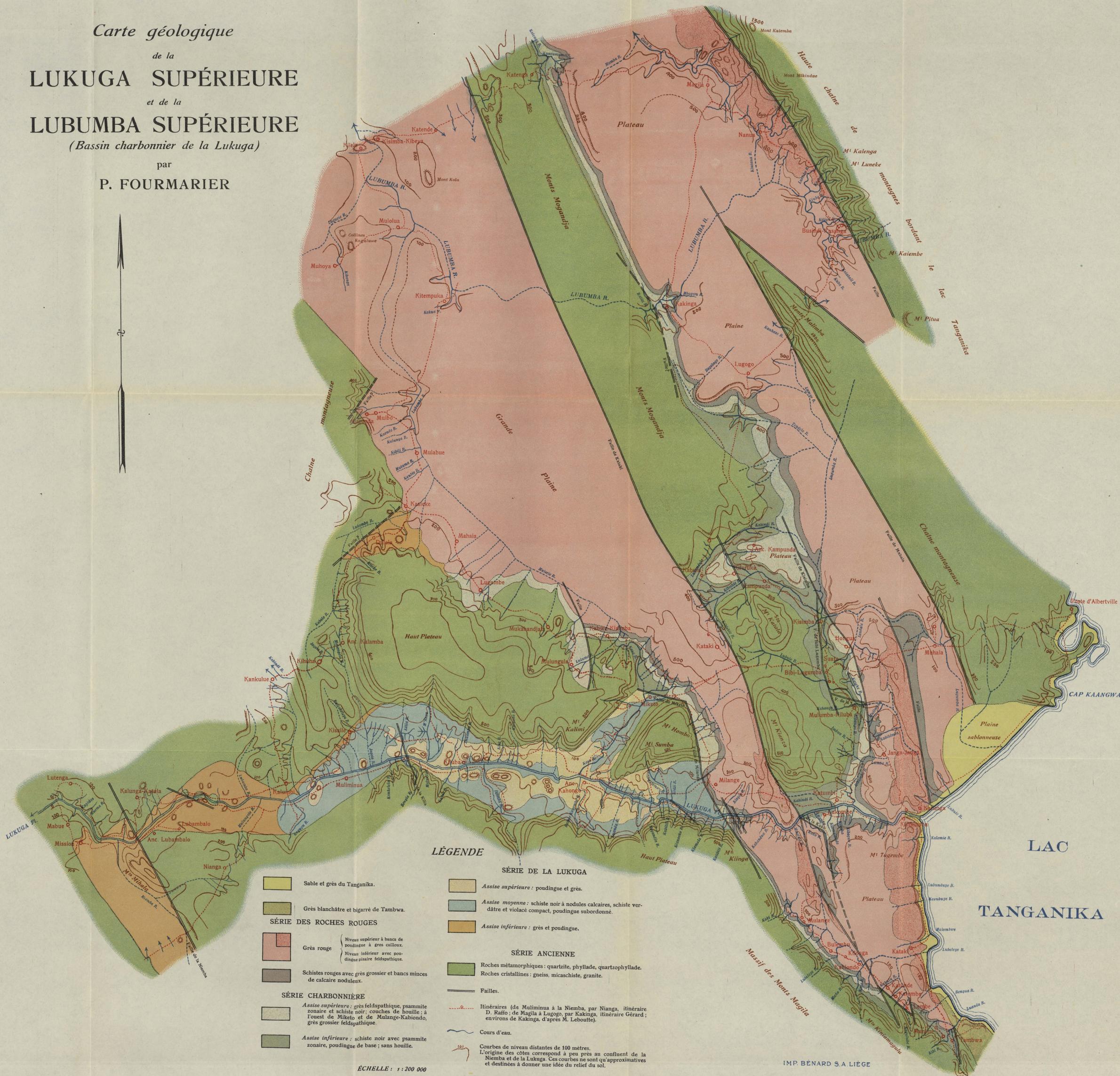
Une fois de plus, M. Fourmarier aura enrichi nos *Annales* d'un travail personnel et très documenté ; celui-ci jette une vive lumière sur le bassin charbonnier de la Lukuga. Il sera donc lu et compulsé avec la plus grande utilité pour tous ceux qui s'intéressent à l'avenir de notre colonie.

A ce titre, M. Fourmarier a droit à nos félicitations et à nos remerciements.

H. LHOEST.

Liège, le 22 janvier 1916.

Carte géologique  
de la  
**LUKUGA SUPÉRIEURE**  
et de la  
**LUBUMBA SUPÉRIEURE**  
(Bassin charbonnier de la Lukuga)  
par  
**P. FOURMARIER**



**LÉGENDE**

- |                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
|                                | Sable et grès du Tanganyika.   |  | Série de la Lukuga  |
|                                | Grès blanchâtre et bigarré de Tambwa.  |  | Assise supérieure : poudingue et grès.  |
| <b>SÉRIE DES ROCHES ROUGES</b> |  |  | Assise moyenne : schiste noir à nodules calcaires, schiste verdâtre et violacé compact, poudingue subordonné.   |
|                                | Grès rouge { Niveau supérieur à bancs de poudingue à gros cailloux.<br>Niveau inférieur avec poudingue pisaire feldspathique.  |  | Assise inférieure : grès et poudingue.  |
|                                |  | <b>SÉRIE ANCIENNE</b>  |   |
|                                | Schistes rouges avec grès grossier et bancs minces de calcaire noduleux.   |  | Roches métamorphiques : quartzite, phyllade, quartzophyllade.<br>Roches cristallines : gneiss, micaschiste, granite.  |
| <b>SÉRIE CHARBONNIÈRE</b>      |  |  | Faillies.   |
|                                | Assise supérieure : grès feldspathique, psammite zonaire et schiste noir; couches de houille; à l'ouest de Miketo et de Mulange-Kabiondo, grès grossier feldspathique. |  | Itinéraires (de Mulimimua à la Niamba, par Nianga, itinéraire D. Raffo; de Magila à Lugogo, par Kakinga, itinéraire Gérard; environs de Kakinga, d'après M. Leboutte).  |
|                                |  | Assise inférieure : schiste noir avec psammite zonaire, poudingue de base; sans houille. |   |
|                                |  |  | Courbes de niveau distantes de 100 mètres.<br>L'origine des côtes correspond à peu près au confluent de la Niamba et de la Lukuga. Ces courbes ne sont qu'approximatives et destinées à donner une idée du relief du sol. |

ÉCHELLE : 1 : 200 000

IMP. BENARD S.A. LIÈGE

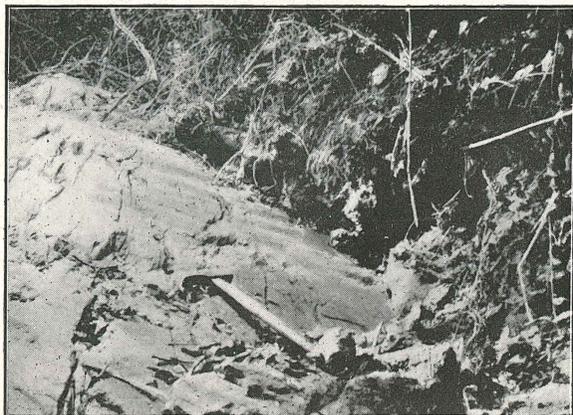


FIG. 1. — Stries glaciaires sur le gneiss. Rive gauche d'un petit affluent de droite de la rivière Kaseke (affluent de gauche de la Lubuie), au NE. du village de Mulumba-Kiluba (versant Est du massif du Kianza). A droite de la photographie, presque entièrement dissimulé par la végétation, se trouve le conglomérat d'origine glaciaire formant la base de la série permo-triasique de la Lukuga.

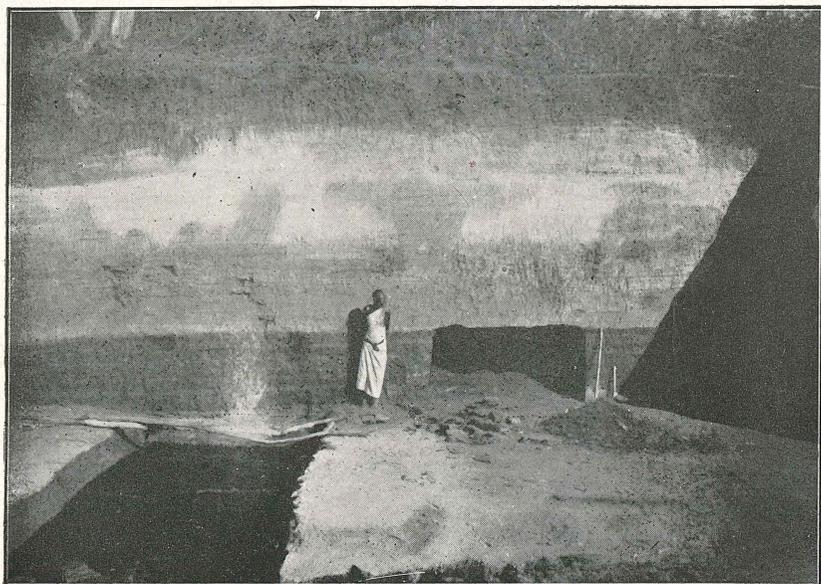


FIG. 2. — Vallée de la Nikuha (affluent de gauche de la Lukuga). Vue de la couche de houille n° 3. A droite de la photographie, on voit la galerie commencée dans cette couche.



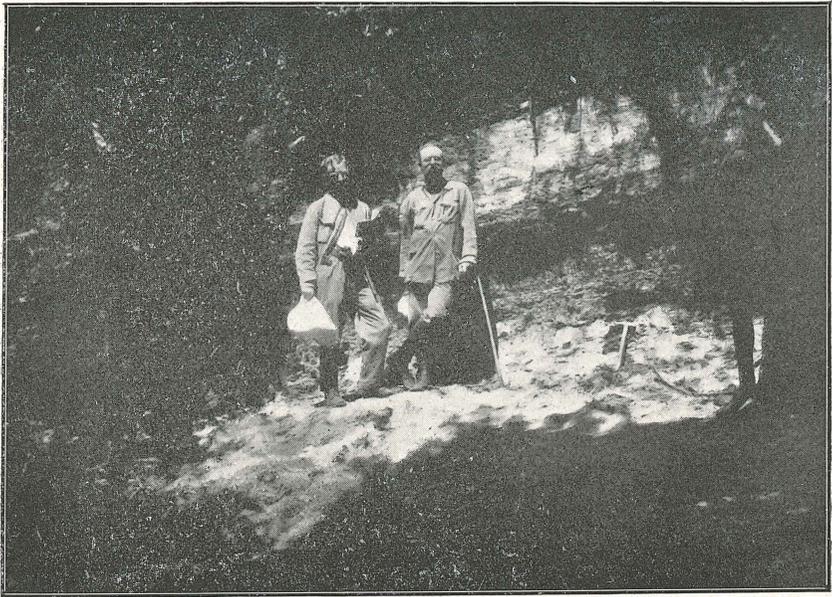


FIG. 1. — Vallée de la Kaseke (affluent de gauche de la Lubuie) au NE. du village de Mulumba-Kiluba. Vue de la couche de houille n° 5.



FIG. 2. — Vue prise dans la vallée de la Lugumba à Muhala. Sur la rive, aux pieds des personnages, on voit affleurer le grès rouge dont les couches s'inclinent faiblement vers la gauche de la photographie. Dans cette direction, on voit, dans le lointain, une haute montagne (chaîne bordière du lac Tanganika) formée de roches cristallines contre lesquelles le grès rouge va buter suivant la *faille de Muhala*.



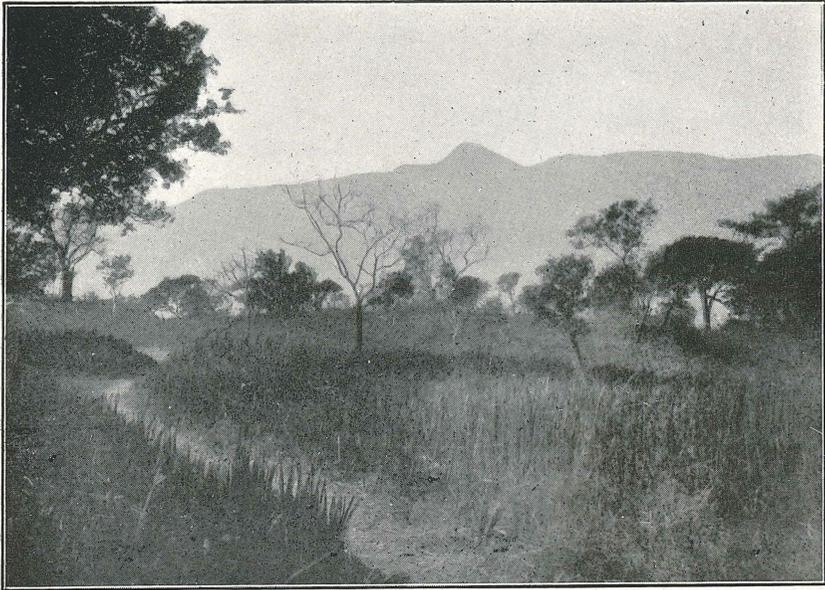
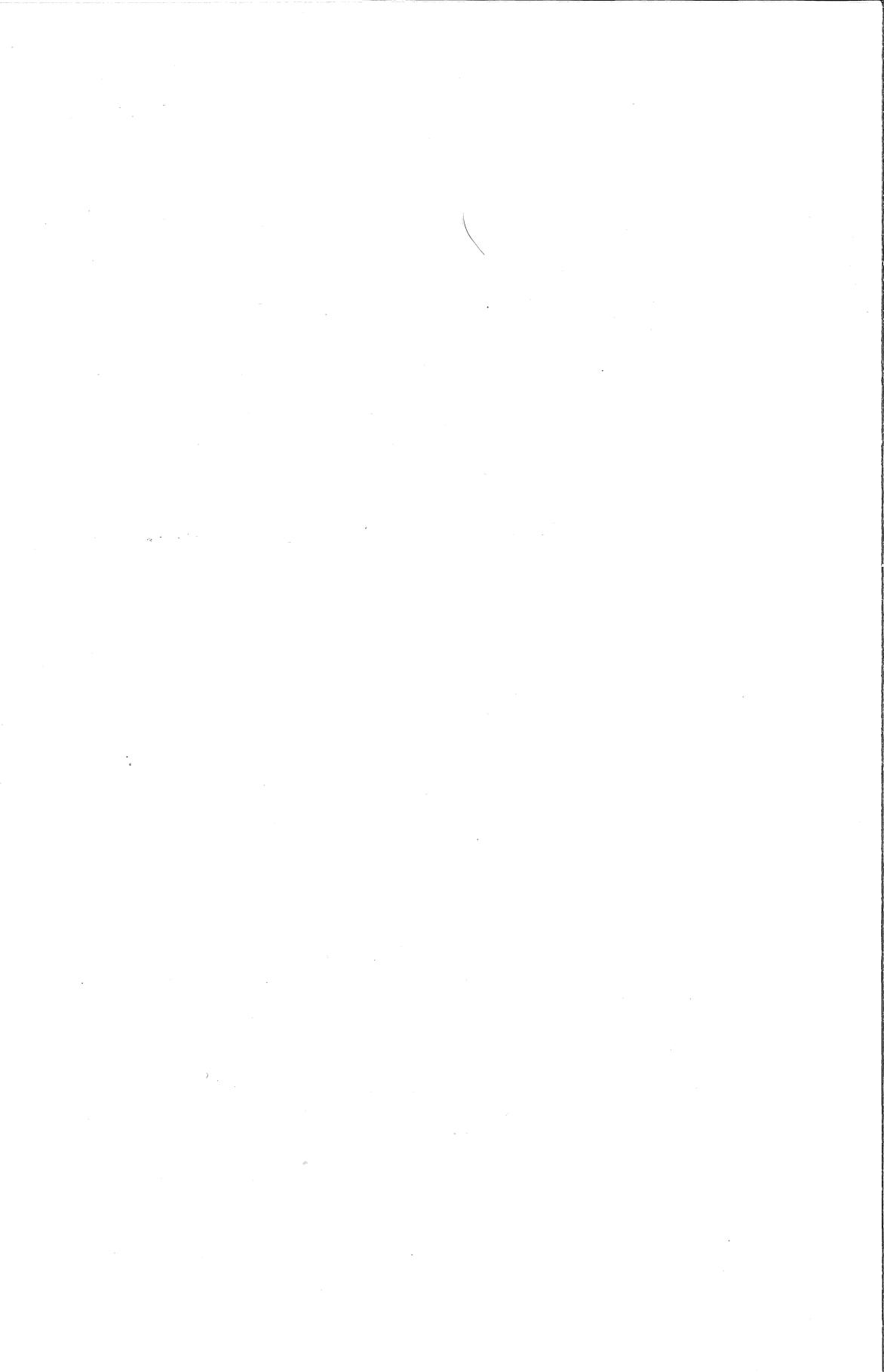


FIG. 1. — Vue prise près de Magila, sur la rive gauche de la rivière Giali. L'avant plan se trouve sur le niveau supérieur de la formation des grès rouges dont les couches inclinent vers la vallée située au pied de la haute montagne que l'on voit dans le fond ; cette haute montagne est formée par les roches cristallines, séparées des grès rouges par une faille.



FIG. 2. — « Formation de la Lukuga », assise inférieure. Photographie d'un caillou roulé de taille énorme, comme on en trouve dans les bancs de conglomérat. Vue prise au bord de la Lukuga (rive droite), au sud de Kalunga-Katula.



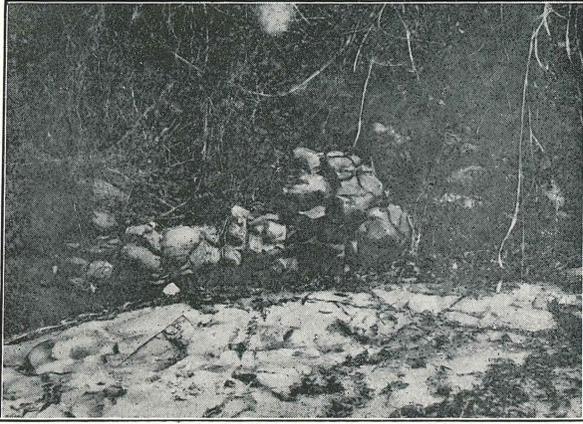
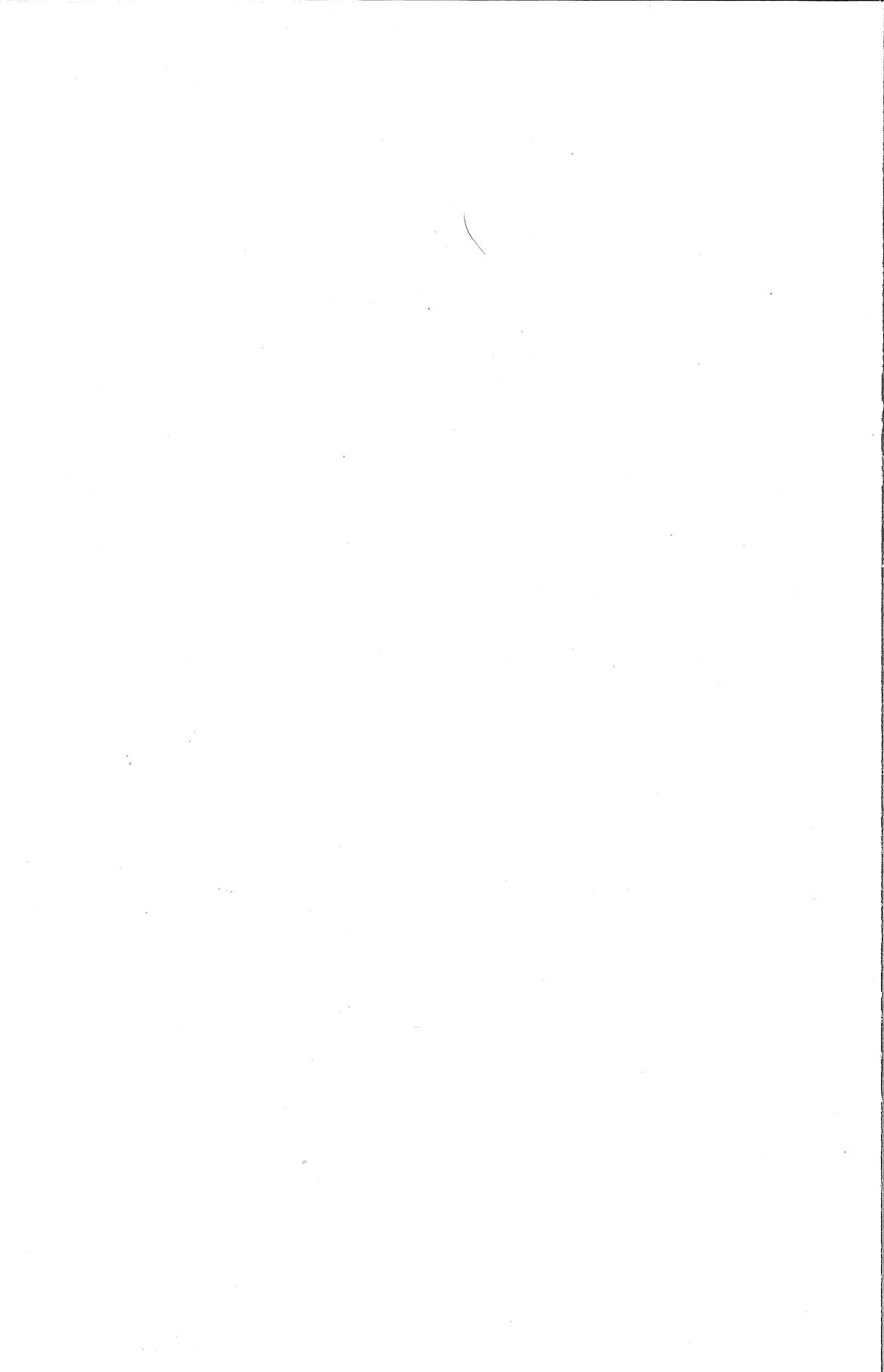


FIG. 1. — « Formation de la Lukuga ». Assise moyenne. Division en sphères dans les schistes compacts. Vue prise dans un affluent de droite de la Lukuga, un peu à l'Est de Kalumbi.



FIG. 2. — « Formation de la Lukuga ». Assise supérieure. Vue d'un affleurement de poudingue montrant l'allure irrégulière de la stratification. Dans le lointain, on voit les montagnes de roches cristallines bordant au Sud la dépression de la Lukuga.

Vue prise sur la rive droite de la Lukuga, entre la Kalomwe et la Kasa.



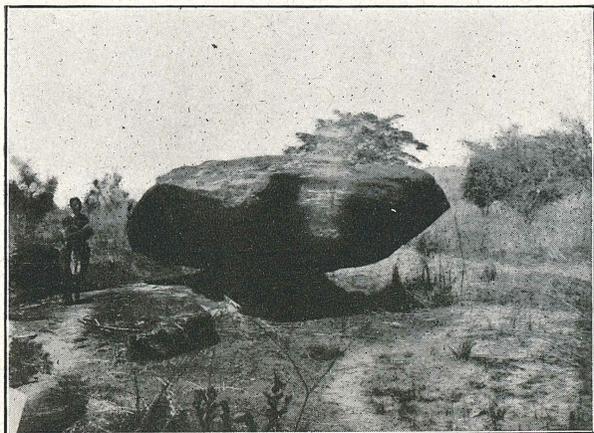


FIG. 1. — Vallée de la Lukuga, à l'Ouest de Kalumbi (rive droite).  
Bloc perché de grès de l'assise inférieure de la « formation de la Lukuga ».

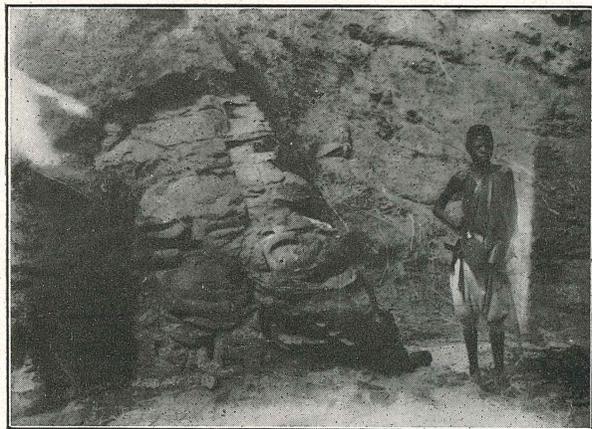
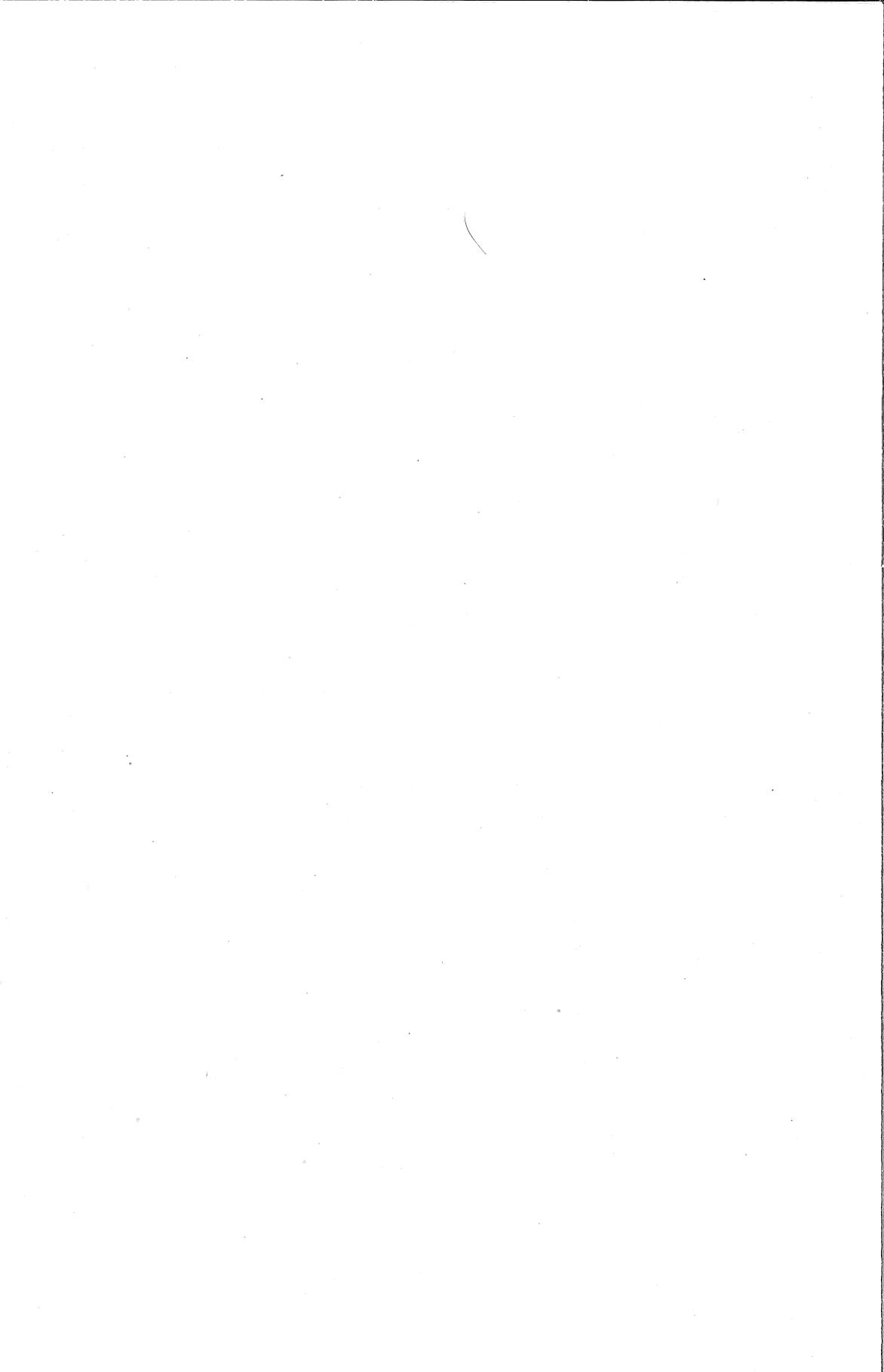


FIG. 2. — Vallée de la Djimba (affluent de gauche de la Lukuga) non loin de son embouchure. « Formation de la Lukuga »; intercalation dans les schistes noirs, en couches horizontales, de l'assise moyenne, d'une sorte de banc presque vertical de roche argilo-gréseuse à cassure sphéroïdale.



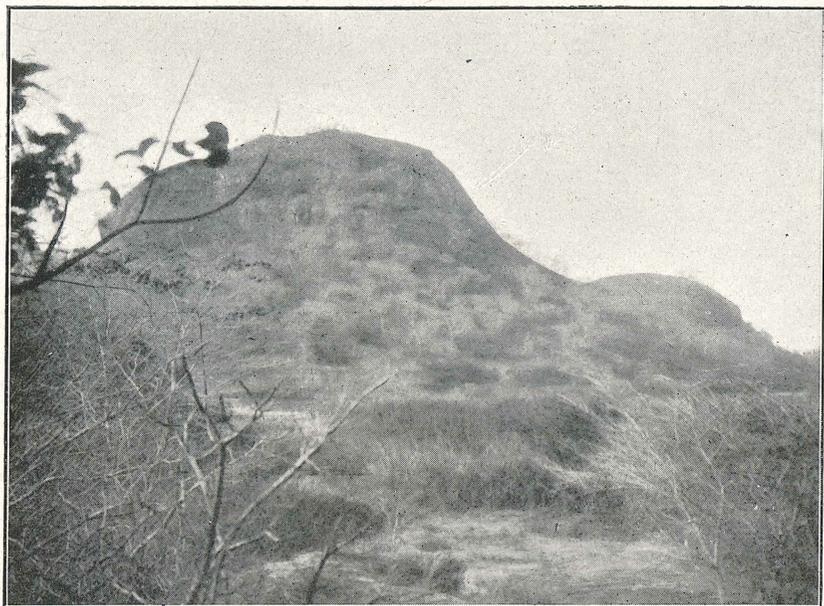


FIG. 1. — Vallée de la Lukuga, près de Kiluba. Colline rocheuse formée par les grès et poudingues de l'assise supérieure de la « formation de la Lukuga ». Au sommet de la colline, on voit les couches presque horizontales.

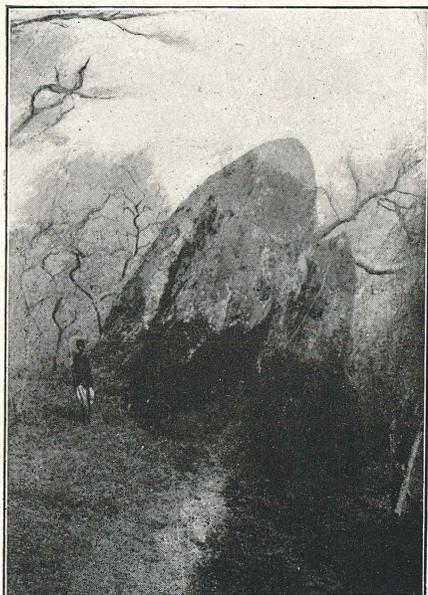


FIG. 2. — Rive droite de la Djimba, à 5 km. au Sud de la Lukuga, bloc de grès de l'assise supérieure de la « formation de la Lukuga », glissé sur le versant d'une colline et reposant sur la zone moyenne schisteuse.

